

Vorwort

Der 5. Schweizerische Ernährungsbericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit unter der Leitung einer Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Ernährungscommission verfasst. Der Bericht erfüllt die Empfehlung der Ernährungspolicy der Schweiz und damit der WHO nach regelmässiger Analyse und Überwachung der Ernährungssituation in der Schweiz. Folgende konkrete Ziele wurden formuliert und realisiert: eine breite Palette von Indikatoren zur aktuellen Ernährungssituation erfassen und kritisch beurteilen, erwünschte und unerwünschte Entwicklungen von Ernährungs- und Gesundheitsindikatoren feststellen, Massnahmen überwachen und evaluieren sowie Schlussfolgerungen und zu ergreifende Massnahmen formulieren. Der Bericht liefert wissenschaftlich zuverlässige Informationen unter anderem als Grundlage für die Verbraucheraufklärung und -beratung mit dem Ziel einer Verhaltensänderung.

Der 5. Schweizerische Ernährungsbericht gibt zu Beginn einen Überblick über den aktuellen Lebensmittel- und Nährstoffverbrauch sowie zu deren Entwicklung über die letzten zehn Jahre in der Schweiz. Einen Schwerpunkt bildet das Kapitel 2 über den Ernährungszustand verschiedener Bevölkerungsgruppen. Das Ausmass von Über-, Fehl- und Mangelernährung wird für alle Lebensabschnitte und zusätzlich auch für Vegetarier und Spitzensportler analysiert. Aktuelle Aspekte der Lebensmittelqualität und -sicherheit, wie z.B. gentechnisch veränderte Lebensmittel, Antibiotika und Resistenzentwicklung, Acrylamid in Lebensmitteln, aber auch das Thema der nachhaltigen Produktion und Ernährung, werden in Kapitel 3 dokumentiert. Das Kapitel 4 berichtet eindrücklich über die Gesundheits-

und Kostenfolgen einer unausgewogenen Ernährung. Zu nennen sind insbesondere Adipositas mit Diabetes mellitus Typ 2, kardiovaskuläre Krankheiten und Krebs verschiedener Lokalisation. Aber auch Osteoporose, Allergien, übermässiger Alkoholkonsum etc. tragen zu den Gesundheitskosten bei. Die Bedeutung der genetischen Prädisposition wird ebenfalls erörtert. Kapitel 5 befasst sich mit neueren Ernährungsformen und -konzepten wie Functional Food und Convenience Food. Dazu werden die Verbreitung und die rechtliche Situation diskutiert. Zudem wird über Nahrungsfaktoren berichtet, denen gesundheitsfördernde Effekte zugeschrieben werden. Der Ernährungsausbildung in der Schweiz ist ein eigenes Kapitel gewidmet (Kapitel 6). Dieses unterstreicht die Notwendigkeit, die Ausbildung im Bereich der Ernährung nachhaltig zu fördern, um wissenschaftliche Qualität und adäquate Umsetzung garantieren zu können. Wegweisend ist in diesem Zusammenhang zum Beispiel der Entscheid der Gesundheitsdirektorenkonferenz, Schweizer Schulen für Ernährungsberatung auf Fachhochschulebene anzuheben. Kapitel 7 thematisiert laufende Kampagnen und Aktionen zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens in der Schweiz und beschreibt die Rolle von Konsumentenorganisationen und Netzwerken in der Ernährungsaufklärung. Dieses Kapitel beleuchtet zudem kritisch die heutige Ernährungsinformation, die den Konsumenten häufig eher verwirrt als informiert. Der 5. Schweizerische Ernährungsbericht schliesst mit einem umfassenden Kapitel «Schlussfolgerungen und Ausblick». Dieses fasst die wichtigsten Resultate zusammen und formuliert konkrete Impulse und Forderungen insbesondere an die Adresse der politischen Akteure.

Der Bericht geht damit über eine bloss Beschreibung der aktuellen Ernährungssituation hinaus.

Das Risiko für ernährungsabhängige Krankheiten wird wesentlich durch unseren Lebensstil mitbestimmt. Die rasche Zunahme z.B. der Adipositas ist nicht auf die Genetik, sondern auf eine Veränderung der Lebenshaltung zurückzuführen. Entsprechend ist Ernährung vor allem im Gesamtkonzept eines gesunden Lebensstils präventiv erfolgreich. Dabei ist nicht nur der Einzelne gefragt, seinen Lebensstil zu optimieren. Die Gesellschaft muss dazu die notwendigen Rahmenbedingungen liefern. Insbesondere die Adipositasepidemie zeigt deutlich, dass es sich um Probleme von hoher Dringlichkeit handelt. Diese müssen rasch und mit den notwendigen Mitteln versehen angegangen werden, wenn eine weitere Explosion der Gesundheitskosten verhindert werden soll.

Die Herausgeber dieses Berichts danken allen Autorinnen und Autoren, die ihre grosse Fachkompetenz weitgehend in Milizarbeit für den Bericht zur Verfügung gestellt haben, herzlich für ihr Engagement. Ein besonderer Dank geht an das Bundesamt für Gesundheit, das durch die finanzielle Unterstützung zahlreicher Erhebungen und Studien ermöglichte, akute Wissenslücken zu schliessen, und das weitere, im Laufe der Arbeit entstandene Kosten getragen hat. Für die optimale Betreuung des Druckes durch die Visu'l AG und die Druckverantwortlichen des BAG sei an dieser Stelle ebenfalls herzlich gedankt. Schliesslich gilt unser Dank auch allen weiteren Beteiligten, die zum Gelingen dieses Berichts beigetragen haben.

Die Redaktionskommission

Vorwort	I–III	Habitudes alimentaires et ingestats de nutriments d'un groupe d'adolescents vaudois de 9 à 19 ans	133–150
Kapitel 1: Titel		Bernard Decarli, Claude Cavadini, Pierre-André Michaud	
Einleitung		Ernährungsverhalten von St. Galler Schulkindern 1991/92 und 1998/99	151–166
3–6		Kurt Baerlocher, Josef Laimbacher	
Esther Camenzind-Frey, Robert Sieber		Ernährung, Lifestyle und Adipositas von Kindern und Jugendlichen in der Schweiz	167–198
Estimation de l'utilisation des denrées alimentaires en Suisse pour les années 2001/2002 . . .	7–24	Paolo M. Suter	
Gérard Gremaud, Iso Schmid, Robert Sieber		Ernährungsgewohnheiten und körperliche Aktivität von über- und normalgewichtigen sechs- bis zwölfjährigen Kindern der Deutschschweiz	199–216
Berechnung des Verbrauchs und des angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen	25–36	Isabelle Aeberli, Sabine Jacob, Michael Zimmermann	
Sabine Jacob		Nutri-Trend-Studie 2000 – Ernährungsgewohnheiten und Einstellungen zur Ernährung in der Schweiz: Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage	217–242
Mineralstoff- und Flüssigkeitszufuhr über Getränke bei Erwachsenen in der Schweiz	37–50	Bianca-Maria Exl-Preysch, Pascale Mühlemann, Rachel Burri-Nauer, Jürg Lüthy	
Monika K. Wälti, Caspar Wenk, Paolo C. Colombani		Nährstoffzufuhr bei Schweizer Spitzensportlern und Spitzensportlerinnen	243–258
Beurteilung des Verbrauchs und angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen	51–70	Paolo Colombani, Christoph Mannhart	
Esther Camenzind-Frey, Anna Sutter-Leuzinger, Alexandra Schmid, Robert Sieber		Ernährungsdaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002	259–278
Kenntnisse über Folsäure und Folsäurestatus bei Müttern: Häufige Einnahme von Folsäuresupplementen, aber ungenügende Prävention von Neuralrohrdefekten.	71–86	Monika Eichholzer, Florence Bernasconi, Paul Jordan, Felix Gutzwiller	
Sandra Jans-Ruggli, Kurt Baerlocher		Evolution de 1994 à 2003 de l'alimentation des adultes genevois selon le niveau d'éducation et le pays d'origine	279–304
Versorgung von Jod und Fluorid bei Kindern und schwangeren Frauen.	87–102	Cécile Delhumeau, Sigrid Beer-Borst, Michael C. Costanza, Alfredo Morabia	
Michael B. Zimmermann		Ernährungszustand und Sterberisiko alter Menschen im europäischen Vergleich: SENECA 1989–1999	305–320
Kapitel 2: Titel		Daniela Schlettwein-Gsell, Annemien Haveman-Nies, Brian Buijsse, Lisette CPGM de Groot, Hannes B. Stähelin for SENECA Investigators	
Einleitung	105–108	Vegetarismus in der Schweiz	321–340
Ulrich Moser, Monika Eichholzer		Paul Walter, Kurt Baerlocher	
Säuglingsernährung in den ersten neun Lebensmonaten – nationale Studie 2003	109–124	Kapitel 3: Titel	
Sonja Merten, Julia Dratva, Ursula Ackermann-Liebrich		Einleitung	343–346
Stillförderung: Globale Strategien und Umsetzung in der Schweiz	125–132	Jürg Lüthy, Michael Beer	
Anna Sutter			

Prinzipien der Risikobewertung	347–358	Habitudes de consommation d’alcool en Suisse: état des lieux et enjeux.	533–552
Jürg Zarn, Josef Schlatter, Andreas Baumgartner		Michel Graf, Roger Darioli	
Mikrobielle Risiken	359–380	Alimentation et ostéoporose	553–572
Andreas Baumgartner, Hans Schmid		René Rizzoli, Peter Burckhardt	
Acrylamid	381–388	Alimentation et diabète – La situation en Suisse	573–584
Barbara Engeli, Josef Schlatter, Michael Beer		Michel Procopiou, Jacques Philippe	
Rückstände von Umweltkontaminanten in Lebensmitteln	389–402	Magnesiumversorgung bei Diabetikern	585–596
Arnold Kuchen		Michael B. Zimmermann	
Antibiotika und Resistenzbildung	403–418	Das präventive Potential der Folsäure	597–622
Leo Meile, Michael Teuber		Otmar Tönz	
BSE: Von der Rinderkrankheit zur Zoonose	419–438	Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen	623–646
Dagmar Heim, Karin Hulliger		Brunello Wüthrich	
Gentechnisch veränderte Lebensmittel.	439–450	Nahrungsfaktoren in der Prävention von Allergien.	674–660
Martin Schrott		Dorothee Brubacher, Charlotte Braun-Fahrländer	
Nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung	451–466	Ernährung bei Magen-Darm-Erkrankungen.	661–674
Isabelle Schluep Campo, Robert Jörin		Rémy Meier, Ana-Maria Popescu, Alessandra Angelini	
Kapitel 4: Titel		Störungen des Essverhaltens bei Jugendlichen – Möglichkeiten der Prävention.	675–692
Introduction	469–470	Barbara Buddeberg-Fischer, Richard Klaghofer, Claus Buddeberg	
Roger Darioli, Peter Ballmer		Genetische Prädisposition für ernährungsassoziierte Krankheiten	693–704
Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen	471–492	André R. Miserez	
Paolo M. Suter, Yves Schutz		Kapitel 5: Titel	
Evolution des habitudes alimentaires et leur impact sur les facteurs de risque et	493–512	Einleitung	707–708
l’incidence des maladies cardiovasculaires en Suisse		Renato Amadò	
Fred Paccaud, David Fäh		Das Functional-Food-Konzept	709–714
Ernährung und Krebs	513–532	Michael Beer	
Monika Eichholzer, Fabio Levi, Matthias Bopp, Hannes B. Stähelin		Nahrungsfasern und Präbiotika – gesundheitsfördernde Effekte	715–732
		Renato Amadò	

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	733–750
Richard F. Hurrell, Ralf Biebinger	
Die Bedeutung von «Functional Food» in der Ernährung der erwachsenen Genfer Bevölkerung – eine Bestandesaufnahme.	751–766
Sigrid Beer-Borst, Michael C. Costanza, Alfredo Morabia	
Angereicherte Lebensmittel in der Schweiz	767–778
Monika K. Wälti, Sabine Jacob	
Convenience Food und Fast Food	779–792
Felix Escher	
Functional Food – gesundheitliche Anpreisung, rechtliche Situation, national und international	793–800
Elisabeth Nellen-Regli	
Probiotika und Gesundheit	801–812
Stephanie Blum, Eduardo J. Schiffrin	
Kapitel 6: Titel	
Introduction: Plaidoyer pour une évolution et une complémentarité des professions de la nutrition en Suisse	815–820
Catherine Trabichet	
Une formation complémentaire en nutrition clinique pour les médecins: projets, organisation et reconnaissance	821–832
Mette M. Berger, Claude Pichard	
Une formation au niveau Haute Ecole Spécialisée pour les diététiciennes et diététiciens suisse: une réalité en Suisse romande depuis 2002.	833–842
Catherine Trabichet	
Le modèle de formation «bachelor-master»: Perspectives sur la formation en nutrition en Suisse	843–848
Richard Hurrell	
Hauswirtschaftliche Bildung für eine Gesellschaft im Wandel.	849–856
Annemarie Lüdi	

Kapitel 7: Titel	
Einleitung	859–862
Katharina Hasler, Jürg Lüthy	
Aktionsplan Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz	863–868
Jürg Lüthy	
Organisationen und Netzwerke aus dem Bereich Public Health Nutrition	869–888
Hansjörg Ryser	
Suisse Balance, die Ernährungsbewegung des Bundesamtes für Gesundheit und der Gesundheitsförderung Schweiz.	889–896
Markus Gerber, Denise Rudin, Jürg Lüthy	
Kampagne «5 am Tag»	897–904
Esther Camenzind-Frey, Ursula Zybach	
Mangelernährung und Massnahmen zu deren Behebung in Schweizer Spitälern	905–920
Sylvia Sommer, Ulrich Keller	
«Des Années à Savourer» Un programme de Soins Communautaires pour les Personnes Agées qui répond à un constat. A propos de l'expérience genevoise Christine Corre-Ghose, Véronique Girod, Edith Guilley, Thierry Chevalley, Sophie Gorin-Gottraux, Vincent Nyikus, Grégoire Métral, Jean-Jacques Guilbert, Charles-Henri Rapin	921–946
Rolle der Konsumentenorganisationen bei der Ernährungsaufklärung	947–960
Katharina Hasler	
L'information de la population en Suisse romande: sources, attentes, offre, actions	961–978
Philippe Golay	
Das Thema Ernährung im Aktionsplan Umwelt und Gesundheit (APUG)	979–982
Ursula Ulrich-Vögtlin	
Irreführende Ernährungsinformationen.	983–992
Paul Walter	

Experiences Gained in Finland from the North Karelia Project	993–1002
Pekka Puska	
action d – diabetes aktiv vorbeugen.	1003–1016
Inès Rajower, Kathrin Reinli, Barbara Guggenbühl	
Fast Food und Gesundheit. Eine Bestandesaufnahme.	1017–1036
Pascale A. Mühlemann, Peter E. Ballmer	
Kapitel 8: Titel	
Schlussfolgerungen und Ausblick	1039–1052
Jürg Lüthy	

Aktueller Lebensmittel- und Nährstoffverbrauch in der Schweiz

Aktueller Lebensmittel- und Nährstoffverbrauch in der Schweiz

Einleitung

Esther Camenzind-Frey
Robert Sieber

Ernährung ist in aller Munde. Dies ist verständlich, da jede Person Lebensmittel konsumiert und sich dabei mehr oder weniger bewusst ist, dass eine ausgewogene und vielseitige Ernährungsweise sowie ausreichend Bewegung, also ein gesunder Lebensstil, für eine lebenslange Gesundheit erforderlich sind und einen wichtigen Beitrag zur Verhütung von Krankheiten leisten. Ernährung spiegelt sich im täglichen Leben vor allem in den zur Verfügung stehenden Lebensmitteln wider. Deshalb wird wie in den vorangegangenen Ernährungsberichten auch hier im ersten Kapitel der Versuch unternommen, einen Überblick über den Verbrauch an Lebensmitteln zu zeigen und anhand einiger Beispiele eingehender auf die Versorgung mit Nährstoffen einzugehen.

Wir verbrauchen Lebensmittel

In unserer täglichen Ernährung stehen uns derzeit Lebensmittel und noch nicht Pillen, die uns die notwendigen Nährstoffe liefern, zur Verfügung. Lebensmittel sollten uns im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung zu einer ausgezeichneten und lebenserhaltenden Gesundheit verhelfen und uns so vor Krankheiten schützen. Doch was in diesem Kapitel aufgezeigt wird, ist nur ein schwaches Abbild dessen, was wir tatsächlich verzehren. Denn die ihm zugrunde liegende Agrarstatistik gibt nicht den für das einzelne Individuum massgeblichen Verzehr an Lebensmitteln wieder. Diese Daten werden mit folgender Formel berechnet: $\text{Produktion} \pm \text{Veränderung der Vorratsveränderung} - \text{Export} + \text{Import}$. So sind also nur Aussagen über die auf dem nationalen Markt verfügbaren Lebensmittel möglich und die aufgeführten Mengen sind

auf den Durchschnittsverbraucher bezogen (siehe Beitrag Gremaud et al., S. 7–24). Wir bezeichnen diese Angaben im Folgenden als Verbrauch.

Auf dem Weg von der Gabel zum Teller sind viele Verluste zu berücksichtigen, die bei einigen Früchten und Gemüsen beträchtlich sein können (1): zum Beispiel Verluste bei der Lagerung, bei der Verarbeitung, bei der küchentechnischen Zubereitung und durch nicht verzehrte Mengen auf dem Teller (siehe dazu Einleitung im 3. Schweizerischen Ernährungsbericht, (1, 2)). Beispielsweise werden laut dem Schweizerischen Beobachter (3) vom Lebensmittelhandel jährlich 250'000 Tonnen Lebensmittel (= ungefähr 100 g/Person/Tag) entsorgt und eine unbekannte, aber vermutlich auch tonnen schwere Menge im Haushalt wegen des abgelaufenen Mindesthaltbarkeitsdatums, wegen Verderbnis oder als Reste.

Auch wenn die Unzulänglichkeiten, die sich hinter dem hier berechneten Verbrauch verstecken, bekannt sind, verhelfen die ermittelten Daten im Sinne einer Fortschreibung der Situation über mehrere Jahre, die Ernährungssituation in diesem Zeitraum zu beurteilen. Dabei zeigt sich, dass sich die Ernährungsgewohnheiten in den letzten beiden Jahrzehnten langsam verändert haben.

Wir verzehren Lebensmittel

Eine der Aufgaben des Bundes besteht darin, die Bevölkerung hinsichtlich der Nährstoffversorgung aufzuklären. Im vorliegenden Kapitel wird versucht aufzuzeigen, wie gut die Schweizer Bevölkerung (derzeit geschätzte Zahl von rund 7 Mio. Einwohnern) mit Makro- und Mikronährstoffen versorgt ist.

Dieses Monitoring in Form des 5. Schweizerischen Ernährungsberichtes ist in der «Schweizerischen Ernährungspolicy» (4) als einer der Schwerpunkte festgelegt. Durch das regelmässige Erscheinen des Ernährungsberichtes (ca. alle 7 Jahre) ist es möglich, speziell bei der Nährstoffversorgung der schweizerischen Bevölkerung Längsvergleiche aufzustellen und mögliche Lücken bei der Versorgung mit Nährstoffen aufzuzeigen. Trotz unserer Überflussesgesellschaft, in der wir leben, musste in letzter Zeit festgestellt werden, dass in einigen Personengruppen ein relativ grosser Teil der schweizerischen Bevölkerung unterernährt ist. Als Beispiele zu nennen wären die Mangelernährung in Spitälern (siehe Beitrag Keller, S. 905–920) oder die Zunahme von Essstörungen (siehe Beitrag Buddeberg-Fischer, S. 675–692). Diese hier angesprochene Mangelernährung nimmt teilweise alarmierende Ausmasse an wie auch sonst europaweit (5) und steht in einem krassen Gegensatz zur Überernährung bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Letztere manifestiert sich in einer in den letzten 20 Jahren sprunghaft angestiegenen Anzahl an übergewichtigen Personen (6), wobei deren Folgekrankheiten steigende Kosten für das schweizerische Gesundheitswesen verursachen werden (7).

Des Dilemmas bewusst, mit den Angaben zum Verbrauch keine allgemein gültigen Aussagen über die Nährstoffversorgung der schweizerischen Bevölkerung machen zu können, wurde im Dritten Schweizerischen Ernährungsbericht versucht, einen so genannten «angenäherten Verzehr» auszuweisen (8). Damit kann der Unterschied zwischen dem Verbrauch und der effektiven Aufnahme (= Verzehr) vermindert werden. Um jedoch ein echtes Bild der verzehrten, also effektiv aufgenom-

menen Lebensmittel zu erhalten, wären umfassende und kostspielige Ernährungserhebungen an einer grösseren Anzahl von Probanden notwendig. Auch für diesen Ernährungsbericht wurde der Versuch unternommen, den angenäherten Verzehr theoretisch zu berechnen (siehe Beitrag Jacob, S. 25–36).

Bei der ganzen Diskussion um Lebensmittelverbrauch und -verzehr kommt einem häufig aufgenommenen Lebensmittel, dem Wasser, eine nicht unerhebliche Bedeutung in der täglichen Ernährung zu, ohne dessen Funktion als Lösungsmittel unser Stoffwechsel nicht reibungslos ablaufen kann. Über dessen Menge sind in der Agrarstatistik nur Angaben in Bezug auf das Mineralwasser vorhanden. Erstmals wird in diesem Ernährungsbericht der Versuch unternommen, Näheres zur Wasserzufuhr vorzustellen (siehe Beitrag Wälti et al., S. 27–50).

Wir nehmen Nährstoffe auf

Lebensmittel sind Lieferanten der für die Menschen erforderlichen Nährstoffe wie Proteine, Fette, Kohlenhydrate, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente. Die aus dem Verbrauch von Lebensmitteln errechnete Nährstoffzufuhr zeichnet eine allzu gute Versorgung auf, die jedoch nicht den wahren Verhältnissen der Versorgung mit einzelnen Nährstoffen entsprechen kann (siehe Beitrag Camenzind-Frey et al., S. 51–70). Um die wahren Verhältnisse bezüglich der Versorgung mit Nährstoffen beurteilen zu können, benötigen wir Studien, die aus Zeit- und Kostengründen nur in beschränktem Masse bei ausgewählten Bevölkerungsgruppen mit genau formulierter Zielsetzung durchgeführt werden. Beispiele dafür sind die

in diesem Bericht veröffentlichten Studien zur Versorgung mit Folsäure (siehe Beitrag Jans-Ruggli und Baerlocher, S. 71–86) oder mit Jod und Fluor sowie Magnesium (siehe Beiträge Zimmermann, S. 87–102 und S. 585–596). Über die Versorgung der schweizerischen Bevölkerung mit weiteren Nährstoffen fehlen uns derzeit eingehende Studien.

Menschen nehmen jedoch Nährstoffe nicht nur in Form von Lebensmitteln, sondern auch in Form verschiedener Supplemente zu sich. Dies ist in diesem Zusammenhang nicht ausser Acht zu lassen. Einer englischen Studie zufolge nahmen mehr als ein Drittel der befragten Personen Vitamine, Mineralstoffe und/oder antioxidative Supplemente zu sich (9). Die Frage stellt sich, ob in einer solchen Situation nicht Richtlinien gegen eine unkontrollierte Verwendung von Nahrungssupplementen zu erarbeiten sind, um einer Überdosierung vorzubeugen. Nach der Schweizerischen Gesundheitsbefragung von 1997 waren es indes nur 13% der befragten Personen, die Vitaminpräparate konsumierten (10).

Literatur

- 1 Pomerleau J, Lock K, McKee M. Discrepancies between ecological and individual data on fruit and vegetable consumption in fifteen countries. *Br J Nutr* 2003; 89: 827–34.
- 2 Sieber R. Einleitung zu Kapitel 1. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991: 18–9.
- 3 Haefely A. Abfall. Zu viel des Guten. *Beobachter* 2004(6): 12–20.
- 4 NN. Aktionsplan Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/ernaehrung/d/ernaehrungspolicy.pdf> eingesehen April 2005.
- 5 Gottraux S, Maisonneuve N, Gevaux D, Fonzo-Christe C, Chiki M, Guinot-Bourquin S, Vernet P, Metivier MF, Raguso C, Pichard C. [Screening and treatment of malnutrition: European Council Resolution and its potential application in Switzerland]. *Rev Med Suisse Romande* 2004; 124: 617–23.
- 6 Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 838–43.
- 7 Schneider H, Schmid A. Die Kosten der Adipositas in der Schweiz. HealthEcon AG, Basel. Schlussbericht zuhanden Bundesamt für Gesundheit. Bern: BAG 2004. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/Die%20Kosten%20der%20Adipositas%20in%20der%20Schweiz1.pdf>, eingesehen Oktober 2004.
- 8 Erard M, Sieber R. Verbrauch und angenäherter Verzehr von Lebensmitteln in der Schweiz. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991: 31–40.
- 9 Harrison RA, Holt D, Pattison DJ, Elton PJ. Are those in need taking dietary supplements? A survey of 21,923 adults. *Br J Nutr* 2004; 91: 617–23.
- 10 Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F, Lüthy J. Aktuelle Ernährungsprobleme in der Schweiz. Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997. *Mitt Lebensm Unters Hyg* 2000; 91: 251–73.

Estimation de l'utilisation des denrées alimentaires en Suisse pour les années 2001/2002

Gérard Gremaud
Iso Schmid
Robert Sieber

Résumé

Les données d'utilisation des denrées alimentaires en Suisse durant la période de référence 2001 à 2002 sont calculées sur la base des bilans alimentaires. Une comparaison avec les années précédentes et avec d'autres sources d'information est effectuée. Le résultat directement interprétable de ces données d'utilisation reste avant tout l'évolution en fonction du temps de l'utilisation des denrées et moins leurs valeurs absolues. Les résultats montrent une tendance à la baisse de l'utilisation des denrées animales (lait, graisses, viande), une tendance à la hausse pour les huiles végétales et le sucre, et une stabilité pour les autres denrées (fruits, légumes, céréales).

Introduction

La connaissance des données sur la consommation des denrées constitue une condition indispensable à l'établissement d'une politique nutritionnelle. Ces données, établies régulièrement sur plusieurs années, contribuent à mettre en évidence les changements qui peuvent être intervenus dans les types d'aliments consommés et donc dans la structure du régime alimentaire. Des données mesurant directement la consommation effective ne sont pas disponibles mais il est possible, moyennant l'acceptation d'un certain nombre d'hypothèses, de calculer une consommation effective approximée «consommation approximée» et «consommation effective» (en allemand «angenäherter Verzehr», «tatsächlicher Verzehr») (1) à partir des données d'utilisation (en allemand «Verbrauch») tirées des bilans alimen-

taires. Exprimées sous forme d'une valeur calorique ou sous forme d'une quantité en lipides, protides et hydrates de carbones ou en micronutriments grâce à des tables de composition, ces données peuvent permettre de formuler des hypothèses sur les tendances à d'éventuels excès ou carences. Ces données peuvent également dans le cadre de l'évaluation des risques alimentaires, par exemple pour définir une exposition dans le cas de contaminants spécifiques à certaines denrées.

Le but de ce chapitre est en premier lieu de présenter les données sur l'utilisation et la consommation de denrées alimentaires en Suisse en 2001 et 2002 issues des bilans alimentaires. Par rapport aux chapitres semblables des travaux précédents, le présent rapport détaille les denrées en plus de catégories et introduit quelques considérations sur les sources d'incertitude de la méthodologie appliquée. Il est également examiné dans quelle mesure les données des enquêtes du type «enquête sur le revenu et la consommation» (ERC) ou d'autres données peuvent être utilisées pour compléter ou valider les estimations de quantités et de tendances observées avec les bilans.

Méthodologie

La méthodologie appliquée pour l'évaluation des utilisations de denrées d'après les bilans se base sur les précédents rapports sur la nutrition en Suisse (2-5). Ces travaux suivent eux-mêmes les principes de base donnés par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) pour le calcul de l'utilisation des denrées alimentaires destinées à l'alimentation humaine à partir des bilans alimen-

taires (6). En bref, le bilan considère la *disponibilité* (production, importations, stocks) par rapport aux différentes *utilisations* (exportations, alimentation humaine, alimentation animale, stocks, pertes,...). Les autres données étant connues, l'utilisation des denrées alimentaires pour l'alimentation humaine est alors déduite de ce bilan. Si on ne considère que la part utilisée pour l'alimentation humaine, l'équation peut se simplifier suivant (équation I).

Les quantités produites pour l'alimentation animale, pour des utilisations techniques et d'autres utilisations sont déjà soustraites des termes de cette équation. Les variations de stocks chez les consommateurs ainsi que les pertes dues à la préparation dans la cuisine ou les restes laissés sur l'assiette ne sont pas prises en compte à ce niveau. Afin de pouvoir présenter les données en kg par tête et par an plutôt qu'en tonnes par an sur l'ensemble de la population, elles doivent encore être divisées par une estimation de la *population présente* en Suisse lors de la période considérée. Cette population présente est estimée à 7'390'000 et 7'450'000 personnes pour 2001 et respectivement 2002.

Les données sont exprimées dans les bilans alimentaires sous forme de denrées alimentaires de base. Les denrées alimentaires composées sont ramenées à leurs ingrédients, qui sont alors additionnés à la denrée alimentaire de base correspondante.

Pour estimer la *production indigène*, l'Union Suisse des Paysans utilise différentes méthodes. La production de céréales indigènes se base par exemple sur les livraisons aux moulins. Si on prend l'exemple des fruits, l'estimation se base sur la surface des cultures d'arbres fruitiers, le nombre d'arbres et l'estimation de leur production, les ventes/achats/transformation de ces fruits (enquêtes de la Fruit-Union Suisse et de la Régie fédérale des alcools). Pour le miel, c'est le nombre de ruches annoncé par les sociétés apicoles qui est pris en compte pour le calcul. Lorsque c'est nécessaire, la production indigène est multipliée par un facteur correctif pour tenir compte des pertes survenues lors du stockage (poussissement, déshydratation etc...) ou lors de la préparation (par exemple des céréales brutes à la farine) avant la remise au consommateur. Ces facteurs peuvent varier en fonction de la qualité de la récolte (fruits, légumes) et de l'évolution de la technologie de la conservation. On se référera à Grüter (1983) pour les détails de chaque catégorie de denrée. Pour la comparaison avec les années précédentes, il faut être attentif au fait qu'à partir de 1979, plusieurs aspects de la méthodologie ont été passablement modifiés. Il s'agit en particulier de la définition de la période de référence, des facteurs de conversion permettant de passer d'une denrée brute à une denrée élaborée et des facteurs permettant d'estimer les pertes lors du stockage. De ce fait, on se référera en tous les cas au travail de Grüter (2) si on souhaite faire des comparaisons avec des données d'avant 1979.

équation I

$$\text{données d'utilisation [kg / tête} \times \text{an]} = \frac{(\text{production indigène} \pm \text{variation stocks} + \text{importations} - \text{exportations})}{\text{population présente}}$$

Tableau 1: Céréales (kg/personne x an)/Verbrauch an Getreide (in kg pro Person und Jahr)^a

	1979–1980	1987	1994–1995	2001–2002
Céréales total (en équivalent de farine)/ Total Getreide (in Mehl berechnet)	69.9	72.2	74.0	72.7
Blé tendre et blé dur/Weizen und Hartweizengriess	58.8	61.4	63.7	62.6
Seigle et méteil/Roggen und Mischel	3.1	2.5	2.3	1.2
Orge/Gerste	1.8	1.3	0.7	0.8
Avoine/Hafer	1.1	1.0	1.0	0.8
Mais/Mais	1.5	1.7	1.5	2.1
Riz/Reis	3.6	4.3	4.8	5.2
Sucre/Zucker	40.9	43.0	43.1	47.7
Miel/Honig	1.0	1.3	1.4	1.4

^a Les données d'utilisation de 1979–1980 proviennent du deuxième rapport sur la nutrition (3), celles de 1987 du troisième (4) et celles de 1994–1995 du quatrième (5). Les données de 2001–2002 se basent sur les statistiques et évaluations de l'Union suisse des paysans

Pour l'estimation de la *variation des stocks* on se base d'une part sur les statistiques officielles pour certaines denrées bien précises (du sucre, du riz, des huiles grasses comestibles végétales et animales, du café et des céréales ainsi que de leurs différents produits dérivés), déterminées par l'ordonnance sur le stockage obligatoire des céréales (RS 531.215.17) et d'autres part sur des statistiques d'organismes privés pour les fruits et légumes de production suisse, divers produits laitiers, la viande et les œufs. Pour l'évaluation des *importations et exportations*, on prend en compte les entrées/sorties de denrées non seulement sous forme brute mais aussi sous forme d'un aliment composé. Les quantités exportées ou importées dans ces denrées industrielles sont prises en compte au prorata des pourcentages approximatifs entrant dans la composition. La liste des numéros de tarif douanier considérés est mentionnée dans Grüter (2). Ainsi, les jus de fruit font exception car il

est difficile de recalculer de manière exacte en raison de l'importation de différentes sortes de concentrés et des différentes utilisations. De même, les denrées importées sous des codes généraux ne permettant pas de les attribuer à un produit de base sont aussi mentionnées séparément.

Résultats et discussion

Changement pendant les dernières 20 années

Dans ce cinquième rapport sur la nutrition sont étudiées les évolutions intervenues dans les utilisations de denrées alimentaires durant les vingt dernières années. Les données d'utilisation calculées en kg par personne et par an figurent dans les tableaux 1 à 8. Dans ces tableaux, les données des deuxième (3), troisième (4) et quatrième (5) rapport sur la nutrition sont reprises pour comparaison. Dans le troisième

rapport, l'ensemble de la période s'étendant de la fin de la dernière guerre mondiale jusqu'à la fin des années 80 était étudiée (7). On constate que les rapports sur la nutrition sont publiés selon un rythme régulier, à des intervalles de temps de 6 à 7 ans. Les données d'utilisation évaluées dans ces rapports sont elles publiées annuellement.

Céréales (tableau 1): L'utilisation globale de céréales (y.c. le riz) a montré une légère tendance à la baisse avec un retrait de 4% par rapport à la période 1979–1980. Parmi les différentes céréales, on peut constater des tendances allant dans des directions opposées. Dans le cas du seigle, du méteil et de l'orge, on observe une nette diminution. Par contre, les utilisations pour le riz et surtout le maïs sont en hausse. L'utilisation de riz a régulièrement augmenté pendant les 20 dernières années. Cela peut être expliqué par le développement d'une culture culinaire différente et plus globalisée.

Sucre (tableau 1): Contrairement au 4^{ème} rapport sur la nutrition (5), la consommation de sucre a ici augmenté. Avec une valeur d'utilisation de plus de 47.7 kg par personne et par an, nous nous trouvons à présent 16% plus haut qu'à la fin des années 70. Comme déjà discuté lors du 4^{ème} rapport sur la nutrition (5), le sucre est utilisé dans de nombreuses denrées alimentaires composées. Selon la FIAL (Fédération des industries alimentaires suisses) 34% du sucre est utilisé par l'industrie sans tenir compte de l'industrie des boissons (8). On peut constater que le consommateur suisse marque ainsi son attirance pour les denrées alimentaires sucrées, riches en énergie et en goût. L'utilisation de miel est quant à elle resté stable pendant les sept dernières années.

Pommes de terre (tableau 2): L'utilisation de pommes de terre, relativement haute dans les années 1979–1980, avait diminué à la fin des années 80 pour ensuite remonter dans les années 1994–1995 à une valeur proche de celles des années 1979–1980. Les chiffres de 2001–2002 marquent ainsi nouveau minimum.

Légumes (tableau 2): L'utilisation de légumes a marqué une légère tendance à la baisse lors des sept dernières années. Ce recul, dû aux groupes des choux, légumes à tubercules, légumineuses et oignons n'est pas compensé par la légère tendance à la hausse marquée par les légumes à tige ou à feuille, les salades et les légumes-fruits. Au cours des années 80, l'utilisation de légumes a nettement augmenté, puis est resté stable jusqu'en 1994–1995, pour enfin diminuer légèrement en 2001–2002. Dans l'ensemble, on reste néanmoins en dessus des valeurs du deuxième rapport sur la nutrition. Parmi les légumes individuels, on peut noter l'augmentation de l'utilisation de certains choux (broccoli, chou pointu, chou-rave) et des tomates. Sur l'ensemble des années considérées, les utilisations de chou-rave, brocoli, tomates, poivrons ont régulièrement augmenté et celles des betteraves rouges, pommées, laitues, petits pois régulièrement diminué.

Fruits (tableau 3): Dans les sept dernières années, on ne remarque qu'une très légère tendance à la baisse de l'utilisation de fruits. Sauf pour les poires, l'utilisation des fruits traditionnels a globalement diminué. Le fait que l'on observe pas une diminution encore plus nette est dû au fait que divers fruits exotiques, qui étaient auparavant en principe inclus sous

Tableau 2: Légumes (kg/personne x an)/Verbrauch an Gemüse (in kg pro Person und Jahr)

	1979–1980	1987	1994–1995	2001–2002
<i>Total légumes (sans les pommes de terre) Total Gemüse (ohne Kartoffeln)</i>	83.1	91.8	91.9	90.2
<i>Choux/Kohlgewächse</i>	7.4	9.8	10.4	10.1
Chou-fleur/Blumenkohl	2.1	2.7	2.7	2.1
Choux de Bruxelles/Rosenkohl	0.4	1.0	0.4	0.2
Chou frisé/Wirsing	1.4	1.0	1.0	1.0
Chou rouge, Chou blanc/Rot-, Weisskohl	2.7	3.7	3.6	3.1
Chou pointu, Chou-rave/Spitzkabis, Kohlrabi	0.5	0.4	0.7	1.4
Broccoli/Broccoli	0.3	0.3	0.9	1.2
Autres choux/andere Kohlgewächse		0.7	1.1	1.1
<i>Légumes à tubercules/ Wurzel- und Knollengewächse (ohne Kartoffeln)</i>	16.2	16.7	16.7	15.4
Betterave rouge/Randen	2.1	1.9	1.7	1.4
Carottes/Karotten	8.4	9.3	8.7	9.2
Betterave/Weisse Rüben	0.1	0.8	0.7	0.4
Fenouil/Fenchel	1.9	1.2	1.6	1.6
Scorsonère/Schwarzwurzeln	0.2	0.5	0.1	0.01
Radis/Radieschen	0.5	0.3	0.3	0.3
Radis long/Rettiche	0.6	0.4	0.4	0.3
Céleri/Sellerie	1.8	1.5	1.4	1.7
Autres/übrige	0.6	0.8	1.8	0.5
Pommes de terre/Kartoffeln	47.6	44.3	47.1	43.8
<i>Légumes à feuilles ou à tiges, salades/ Blattstiel- und Blattgemüse, Salate</i>	16.4	15.8	20.0	21.7
Artichauts/Artischocken	0.3	0.2	0.2	0.2
Rhubarbe/Rhabarber	0.6	0.3	0.3	0.2
Bette/Mangold	0.6	0.4	0.4	0.4
Epinards/Spinat	2.1	2.0	2.8	2.4
Asperges/Spargeln	0.5	0.9	1.2	1.4
Chicorée Witloof/Treibzichorien	2.1	1.8	2.0	2.0
Pommée/Kopfsalat	5.7	3.6	3.0	2.8

	1979–1980	1987	1994–1995	2001–2002
Endives/Endivien	2.0	2.2	2.6	2.7
Mâche / Nüsslisalat	0.3	0.3	0.6	0.5
Laitue romaine / Lattich	1.1	0.8	0.8	0.6
Pain de sucre/Zuckerhut	0.5	0.3	0.6	0.9
Batavia/Krachsalat				0.9
Laitue iceberg/Eisberg				3.3
Lollo/Lollo				1.4
Chicorée/Cicorino				0.9
Autres salades/übrige Salate	0.6	3.0	5.5	1.1
<i>Légumineuses/Hülsenfrüchte</i>	5.5	5.7	4.4	2.9
Haricots/Bohnen	2.8	2.8	2.2	1.9
Petits pois, pois mange-tout/Erbsen, Kefen	1.6	1.6	1.0	0.7
Pois secs/trockene Hülsenfrüchte	1.1	1.3	1.2	0.3
<i>Oignons, ail/Zwiebelgewächse</i>	5.5	6.3	6.6	6.3
Oignons, ail/Zwiebeln, Knoblauch	3.7	4.6	4.8	4.5
Poireaux/Lauch	1.8	1.7	1.8	1.8
<i>Légumes-fruits/Fruchtgemüse</i>	15.0	15.1	17.5	17.8
Tomates/Tomaten	8.6	8.3	9.1	10.2
Aubergines/Auberginen	0.3	0.3	0.5	0.7
Concombres et cornichons/Gurken und Cornichons	3.5	3.7	4.0	3.1
Poivrons/Peperoni	1.3	1.6	2.2	2.5
Courgettes/Zucchetti	1.3	1.2	1.7	1.3
Herbes aromatiques/Küchenkräuter	0.5	0.4	0.5	0.7
Autres légumes/andere Gemüse		0.4	0.2	2.4
Conserves de légumes importées/ Gemüsekonserven importiert	16.6	20.6	14.2	11.6
Champignons/Pilze		1.0	1.4	1.3

Tableau 3: Fruits (kg/personne x an)/Verbrauch an Obst (in kg pro Person und Jahr)

	1979-1980	1987	1994-1995	2001-2002
Total fruits frais/Total frisches Obst	101	88.5	84.8	83.7
Pommes/Äpfel	29.0	20.2	18.5	18.0
Abricots/Aprikosen	2.4	3.9	2.5	1.7
Poires/Birnen	6.8	4.1	4.2	4.5
Fraises/Erdbeeren	2.7	3.2	3.5	3.1
Cerises/Kirschen	5.4	2.1	1.6	1.6
Melons/Melonen	1.9	2.6	4.6	3.1
Pêches/Pfirsiche	4.6	5.3	4.4	4.0
Prunes et pruneaux/Pflaumen und Zwetschgen	6.7	2.2	1.0	1.1
Raisin de table/Tafeltrauben	5.5	6.0	5.5	5.2
Autres baies/andere Beeren	0.7	0.5	3.2	1.9
Bananes/Bananen	8.8	8.9	9.5	9.0
Pamplemousses/Grapefruits	2.4	1.6	1.5	1.2
Oranges, mandarines/Orangen, Mandarinen	14.9	15.7	14.8	14.1
Citrons, limettes/Zitronen, Limetten	2.5	3.2	2.6	2.3
Kiwis/Kiwis				1.4
Avocats/Avocados				0.5
Ananas/Ananas				1.4
Nectarines, brugnons/Nektarinen und Brugnolen				2.5
Pastèques/Wassermelonen				1.6
Dattes/Datteln				0.2
Mangues, guaves, mangoustan/Mango, Guaven, Mangostan				0.5
Figues/Feigen				0.4
Papayes/Papaya				0.1
Olives/Oliven				0.5
Autres fruits/andere Obst	1.5	3.2	3.1	1.2
Pulpes et conserves de fruits importées/Pulpe und Konserven importiert	5.2	5.8	4.3	2.6
Fruits à coques/Schalenfrüchte	4.9	4.4	4.9	5.1

	1979-1980	1987	1994-1995	2001-2002
Cacahouètes/Erdnüsse	0.8	1.2	0.9	0.5
Amandes/Mandeln	0.9	0.9	1.1	1.1
Noisettes, noix/Haselnüsse, Baumnüsse	3.2	2.3	2.4	2.5
Chataignes/Kastanien			0.5	0.4
Graïnes de tournesol/Sonnenblumenkerne				0.2
Pistaches/Pistazien				0.02
Graines de lin / Leisamen				0.12
Noix de cajou / Kajounüsse				0.09
Noix de coco / Kokosnüsse				0.2

Tableau 4: Viande, poisson, œufs (kg/personne x an)/Verbrauch an Fleisch, Fisch und Eiern (in kg pro Person und Jahr)

	1979-1980	1987	1994-1995	2001-2002
Total viande (sans le poisson et les œufs)/Total Fleisch (ohne Fisch, Eier)	62.8	65.7	57.7	52.7
Bœuf/Rind	15	15.9	12.8	9.8
Veau/Kalb	4.2	4.0	3.3	3.3
Porc/Schwein	29.7	30	25.2	24.6
Agneau/Schaf	1.1	1.1	1.3	1.5
Volaille/Geflügel	7.3	9.8	10.2	9.7
Abats/Organe	3.4	2.7	2.6	1.8
Cabris/Ziegen	0.1	0.1	0.1	0.1
Cheval/Pferd	0.6	0.6	0.6	0.7
Lapin/Kaninchen	0.6	0.7	0.7	0.5
Chasse/Wild	0.7	0.7	0.8	0.7
Conserves de viande/Fleischkonserven	0.1	0.1	0.1	
Total poisson/Total Fische	5.8	7.7	7.9	7.9
Poisson frais/Fische, frisch	2.8	3.7	4.1	3.8
Crustacés et mollusques, conserves de poisson/Krebse, Fischkonserven	3.0	4.0	3.8	4.1
Œufs/Eier	12.0	12.9	10.6	10.5

«autres fruits» font maintenant l'objet d'une statistique propre. Depuis une vingtaine d'années, l'utilisation des fruits est en baisse. Ce mouvement s'est cependant ralenti ces dernières années. Cette baisse peut être essentiellement attribuée à l'utilisation moindre des fruits locaux comme les pommes, poires, abricots, cerises, prunes et pruneaux. La tendance à la hausse observée dans les années 80 pour les fruits du sud tels que le raisin de table, les bananes et les agrumes s'est par contre tassée pendant les sept dernières années et la saturation semble être atteinte.

Viande (tableau 4): L'utilisation de viande sous toutes ses formes s'est réduite d'un peu moins de 10% au cours des sept dernières années. La viande de bœuf, les abats ont été touchés de manière nettement plus forte que la viande de porc et la volaille. Les suites du scandale de l'ESB ont certainement joué un rôle dans le recul de l'utilisation de bœuf. Il est cependant difficile de quantifier précisément la part due à cette crise dans le recul de 25% observé. Sur les 20 dernières années, on peut constater qu'après une phase de croissance initiale, l'utilisation de viande de veau, bœuf, porc et d'abats a été en recul permanent. Cette tendance n'est pas compensée par la forte augmentation de l'utilisation de viande de volaille observée dès le milieu des années 90 ni par la plus faible augmentation de l'utilisation de la viande d'ovins au cours de la même décennie.

Poissons, œufs (tableau 4): L'utilisation de poisson ces sept dernières années stagne aux alentours de 8 kg/personne et par an alors qu'une augmentation nette était encore observée dans les années 80. Il est difficile de déduire quel rôle a joué dans cette situation la recommandation proposant d'améliorer la couverture

des besoins en acides gras ω -3 par l'augmentation de la consommation de poissons gras. Suite à une tendance à la baisse durant les années 90 l'utilisation des œufs est également en stagnation.

Lait et produits laitiers (tableau 5): L'utilisation de lait et de produits laitiers est en baisse. Cette baisse touche tous les produits de la gamme à l'exception du lait standardisé, de la poudre de lait entier, de la crème demi et entière, et du fromage (+22%). Concernant le fromage, il faut relativiser ce chiffre car cette augmentation est due pratiquement uniquement à la catégorie «fromages frais», laquelle a augmenté de manière artificielle en 2000 par l'intégration du quark dans cette catégorie. Cette diminution de l'utilisation de lait, avant tout de lait entier et dans une moindre mesure de lait standardisé est un phénomène que l'on observe déjà depuis de nombreuses années. L'utilisation de yogourt reste au niveau de celle des années 90. Ces niveaux avaient été atteints suite à une forte poussée lors des années 80. Pour le cas de la crème, la diminution provient de la seule crème à café.

Graisses et huiles (tableau 6): L'utilisation de ces produits pris dans leur ensemble montre une stagnation au cours des sept dernières années. On peut néanmoins mettre en évidence la progression des huiles végétales et le retrait des graisses animales. Pour la première fois la margarine et les huiles végétales d'olive, d'arachide, de tournesol et de colza sont présentées séparément. On peut ainsi constater que l'utilisation de l'huile de tournesol, qui possède un rapport ω 3/ ω 6 pourtant moins favorable que d'autres huiles, arrive en première position, suivie par le colza, lequel a un rapport ω 3/ ω 6 plus favorable au niveau nutritionnel. Sur les 20 dernières

années, l'utilisation de graisses et huiles a reculé de 25 kg/personne et par an à environ 22 kg/personne et par an aujourd'hui. L'utilisation de graisses animales a reculé de plus d'un quart.

Boissons sans alcool (tableau 7): Le principal changement se situe au niveau du cacao, dont l'utilisation a fortement reculé. Pour la première fois on mentionne les chiffres des eaux minérales et des limonades. De plus, les jus d'orange et de raisin sont mentionnés séparément et non plus dans la catégorie «autres jus de fruits». Dans l'ensemble, on constate une augmentation nette de l'utilisation de jus de fruits pour la période considérée. Concernant la contribution des eaux minérales et des limonades à la nutrition quotidienne, on peut se référer au texte de Wälti et al. dans ce rapport (voir p. 25–36).

Boissons alcooliques (tableau 8): Dans les années 2001–2002, l'utilisation de boissons alcooliques a reculé de 9% par rapport à la situation au milieu des années 90. Ce résultat est surtout dû au vin et à la bière. Sur les 20 dernières années, l'évolution de l'utilisation des boissons alcooliques se décrit essentiellement par une baisse.

Consommation de fruits et de légumes et campagne «5 par jour»

La campagne «5 par jour» à laquelle l'Office fédéral de la santé publique, la Ligue suisse contre le cancer et Promotion santé suisse sont associés et qui est en accord avec les campagnes du même type dans le monde, a pour but d'augmenter la consommation quotidienne de légumes et de fruits à 3 et respectivement 2 portions. Cela correspond à une quantité globale de 625 à 675 g (9). L'utilisation totale quotidienne de légumes (247 g) (tableau 2) et de fruits (229 g) (tableau 3) atteint 476 g par personne. Si on

tient compte d'une perte estimée à 20%, la consommation atteindrait environ 380 g, auxquels il faut encore ajouter 40 ml de jus de fruits (voir tableau 7). On voit que le but visé par cette campagne n'est encore de loin pas atteint et qu'il reste du travail à faire pour convaincre la population suisse que le fait de manger plus de fruits et de légumes constitue une contribution importante à une alimentation saine. Une diminution de la consommation de légumes et de fruits en Suisse a été aussi constatée lors de l'étude Nutri-Trend (10).

Comparaison des tendances entre les ERC et les bilans sur le revenu et la consommation

Les tendances constatées au niveau des bilans devraient être confirmées par les tendances observées par les enquêtes sur le revenu et la consommation (ne figurent pas dans ce rapport). En comparant l'ERC de 2001 avec celle de 1998, on constate une diminution de la consommation par les ménages de 6.5% pour les différents types de lait, de 1.6% pour la crème, de 4.1% pour les autres produits laitiers et de 5% pour les graisses et huiles animales. Le fromage montre une tendance à la hausse (+2.5%). Quant à la viande, elle reste stable dans l'ERC avec +0.1%. Au niveau des céréales et des légumes, les bilans affichent une légère tendance à la baisse (-2% pour les deux) contredite cependant par les enquêtes (+1.6% et resp. +2.6%). Les fruits montrent une légère tendance à la baisse, autant dans les bilans (-1%) que dans les ERC (-4.9%). Finalement, le sucre et les huiles et graisses végétales ont une nette tendance à augmenter avec 11% et resp. 13%. Cette tendance à la hausse est confirmée par les ERC dans le cas du sucre (+2.4%), mais pas des huiles et graisses (-4.4%). Il faut

Tableau 5: Lait et produits laitiers (kg/personne x an)/Verbrauch an Milch und Milchprodukten (in kg pro Person und Jahr)

	1979–1980	1987–1988	1994–1995	2001–2002
Total lait et produits laitiers (sauf beurre)/ Total Milch und Milchprodukte (ohne Butter)	162.9	158.1	146.1	134.5
Lait de consommation/ Total Konsummilch	122.4	110.7	96.8	83.9
Lait entier/Vollmilch	89.1	79.1	69.7	55.4
Lait standardisé/ Standardisierte Milch	29	25.9	24.1	26.2
Lait maigre/Magermilch	4.3	5.7	3.0	2.3
Yogourt/Joghurt	13.4	16.7	16.9	16.5
Lait condensé/Kondensmilch	0.8	0.7	0.3	0.4
Poudre de lait maigre/Magermilchpulver	2.3	3.4	4.2	1.4
Poudre de lait entier/Vollmilchpulver	1.4	2.1	1.4	2.3
Total crème (n'est pas recalculé en crème entière)/ Total Rahm (nicht in Vollrahm umgerechnet)	8.8	10.1	9.6	9.3
Crème entière/Vollrahm	3.3	3.5	3.3	3.7
Demi-crème/Halbrahm	0.4	1.3	1.7	2.0
Crème à café/Kaffeerahm	5.1	5.3	4.6	3.6
Total fromage/Total Käse	13.8	14.4	16.9	20.7
Fromage frais (mozzarella, sérac, séré, ricotta, mascarpone)/Frischkäse (Mozzarella, Rohziger, Quark, Ricotta, Mascarpone)	0.6		1.9	6
Emmental/Emmentaler	1.5	1.6	1.1	0.7
le Gruyère/Greyerzer	2.5	2.2	2	1.9
Tilsit/Tilsiter	1.2	1	0.8	0.7
Appenzeller/Appenzeller	0.5	0.5	0.4	0.4
Fromage maigre/Magerkäse			0.1	
Autres fromages à pâte dure et mi-dure/ andere Hart- und Halbhartkäse	1.8	4.4	4.9	6.4
Sbrinz/Sbrinz	0.4	0.4	0.3	0.2
Parmesan, grana/Parmigiano, Grana				0.8
Fromages à pâte molle (Danablu, Gorgonzola, Roquefort, Brie)/Weichkäse (Danablu, Gorgonzola, Roquefort, Brie)	3.9	2.8	3.7	1.9
Fromage fondu/Schmelzkäse	1.0	1.1	1.2	1.2
Fondue prête à l'emploi/ Fertigungsfondue	0.4	0.4	0.5	0.5

Tableau 6: Graisses et huiles (kg/personne x an)/Verbrauch an Fetten und Ölen (in kg pro Person und Jahr)

	1979–1980	1987–1988	1994–1995	2001–2002
Total huiles et graisses/ Total Fette & Öle	24.9	21.7	22.2	22.6
Total huile et graisses végétales/ Total pflanzliche Öle und Fette	15	12.3	13.6	15.3
Margarine/Margarine				4.1
Huile d'olive/Olivenöl				1.3
Huile d'arachides/Erdnussöl				1.1
Huile de tournesol/Sonnenblumenöl				6.0
Huile de colza/Rapsöl				2.8
Total huiles et graisses animales/ Total tierische Öle und Fette	9.9	9.4	8.6	7.3
Beurre/Butter	7.5	6.8	6.2	5.9
Graisse de porc/Schweineschmalz	1.2	1.0	0.9	0.6
Graisse de bœuf/Rinderfett	1.2	1.6	1.5	0.8

Tableau 7: Boissons sans alcool (kg/personne x an)/Verbrauch an nichtalkoholischen Getränken (in kg pro Person und Jahr)

	1979–1980	1987	1994–1995	2001–2002
Café/Kaffee	7.4	7.5	8.3	8.0
Thé/Tee	0.3	0.3	0.3	0.3
Cacao/Kakao	6	5	5.5	4.5
Eau minérale/Mineralwasser				106.9
Limonade/Süsswasser				89.3
Jus d'orange/Orangensaft				6.0
Jus de raisin/Traubensaft				2.5
Autres jus de fruits/ Übrige Fruchtsäfte	17.8	17.8	13.2	6.7

Tableau 8: Boissons alcooliques (en litres par personne de plus de 15 ans et par an)/Verbrauch an alkoholischen Getränken (in Liter pro Person über 15 Jahre und Jahr)

	1979–1980	1987–1988	1994–1995	2001–2002
Boissons alcooliques/ Alkoholische Getränke	157.7	157.9	139	126.6
Bière/Bier	86.6	85.6	77.2	67.8
Vin/Wein	58.3	60.2	53.3	51.2
Cidre/Obstwein	6.2	5.9	3.9	2.9
Spiritueux 40% vol./ Spirituosen 40 Vol.-%	6.6	6.2	4.6	4.7

cependant prendre compte le fait qu'une grande partie de ces denrées alimentaires est utilisée par l'industrie alimentaire et pas par les particuliers et pourraient donc être comptabilisées différemment par les ERC et les bilans.

Incertitudes sur l'estimation de la consommation à partir des bilans

La conversion des données d'utilisation en données de consommation se base sur l'application d'un certain nombre de facteurs correctifs dont certains ne sont pas connus avec précision. Une étude sur la consommation de fruits et légumes dans différents pays a constaté des différences avec un facteur allant de 0.9 à de 2.7 (surestimation médiane de 46% par les bilans) entre les quantités consommées estimées par des bilans et par les enquêtes (11). Les auteurs suggèrent que ces différences pourraient s'expliquer en grande partie par une sous-estimation des pertes. Dans notre cas, les facteurs correctifs utilisés pour tenir compte des pertes lors des différentes étapes du stockage, de la commercialisation et de la préparation des denrées datent de 1979 et n'ont pas été corrigés depuis. Ces facteurs dépendent en partie des progrès de la technologie et également du contexte légal. Par

exemple, l'introduction de mesures plus strictes concernant la sécurité des viandes a certainement provoqué des pertes plus importantes (élimination des matériaux à risques au point de vue ESB-maladie de Creutzfeldt-Jacob). A l'opposé, des meilleures techniques de stockage ont pu dans le même temps permettre de diminuer notablement les pertes de fruits et légumes. Il est difficile de dire si les facteurs de 1979 sont encore valables aujourd'hui. Si ce n'est pas le cas, il est possible que certaines denrées soient surévaluées ou sous-évaluées.

Incertitude sur la population présente

Les clandestins, qui ne sont pas mentionnés dans les travaux précédents (12) et dont les habitudes alimentaires sont en effet difficiles à estimer avec précision sont estimés à 150'000 (13) et nous les avons intégrés dans la marge d'erreur. De ce fait, une erreur relative sur la population de l'ordre de 2% se répercute sur l'équation 1.

Incertitude sur les quantités importées et exportées

Des erreurs d'estimation peuvent aussi facilement intervenir à ce niveau pour les denrées de

base (sucre huiles,..) utilisées par l'industrie alimentaire comme ingrédient dans des préparations alimentaires telles que des articles de pâtisserie et confiserie, chocolat, biscuit, plats pré-cuisinés, confitures, sirops, sodas, colas et autres limonades sucrées. Lorsque ces denrées sont importées ou exportées, il faudrait en principe les décomposer en leurs ingrédients de base, dont le sucre, et les intégrer sous cette forme dans notre tableau. Ce n'est pas toujours possible en raison du très grand nombre de denrées concernées et de la nécessité de connaître leur composition précise.

De plus, les données concernant les importations ne prennent pas en compte une part difficile à estimer mais non négligeable de denrées importées par des particuliers ou les denrées consommées à l'étranger lors d'un séjour. Ce pourcentage est évalué à partir des données des enquêtes sur les revenus et la consommation (ERC) (14). Comme le montre l'étude ERC 98, globalement 4.7% des aliments et boissons non-alcoolisées et 10.6% des boissons alcoolisées sont achetées à l'étranger. On remarque ici d'importantes différences régionales. Le Tessin et la suisse romande dépensent à l'étranger par ménage plus que la moyenne suisse, qui est à 29 fr/mois.

Pour l'année 2001, les achats à l'étranger signalés par les données des ERC représentent parfois des quantités très significatives pour certains aliments ou groupes d'aliments. Les pourcentages se réfèrent ici aux quantités et non plus aux sommes dépensées. Pour les produits céréaliers, les quantités achetées à l'étranger varient entre 3% (pain) à 7% (pâtes alimentaires). Concernant les légumes, une valeur moyenne de l'ordre de 4% est observée (domaine de variation entre 3% et 7%). Les

fruits se situent également dans cette moyenne avec un domaine de variation plus grand (de 2% à 10%). Les achats à l'étranger sont par contre plus importants pour la viande et oscillent entre 4% (saucisses, pâtés) et 11% (filet de bœuf, entrecôte). Les poissons se situent vers 7% d'achat à l'étranger avec une valeur extrême à 16% pour les fruits de mer. Pour le lait, les produits laitiers et le yogourt, les dépenses à l'étranger sont en moyenne de 4%. Les fromages sont plus achetés à l'étranger (env. 6%). Le groupe des graisses et huiles montre de grandes disparités. Certains produits étant achetés de manière importante à l'étranger (comme l'huile d'olive) et d'autre nettement moins (beurre 6%). Finalement le groupe des boissons alcooliques (sauf la bière avec 4%) montre les plus hauts chiffres d'achat à l'étranger avec 6% pour les vins de qualité, 10% pour les vins courants et les vins doux, apéritif et cidres et plus de 23% pour les eaux-de vie et liqueurs.

Autres limitations des données présentées

Outre les limitations citées précédemment au niveau de leur justesse, les données issues des bilans alimentaires possèdent encore d'autres limitations. Il est ainsi strictement impossible de tirer des conclusions pour des groupes précis de la population. Or, comme l'a démontré l'étude Nutri-Trend 2000 (10), outre les différences dues à l'âge et au sexe, des différences régionales significatives existent entre les groupes romands, alémaniques et tessinois. D'autres facteurs tels que la religion, le niveau d'éducation et le type d'activité viennent encore compliquer le tableau. D'autres part, les denrées alimentaires consommées en Suisse sont consommées par toute la population présente en Suisse durant la période considérée. Cependant, cette

population se compose d'une mosaïque de caractéristiques provenant d'individus réels. Finalement, les données de disponibilité sont des moyennes annuelles (ou sur plusieurs années) et ne permettent donc pas de tirer de conclusions quand aux éventuels changements d'alimentation saisonniers. Ce désavantage est partiellement compensé par le fait que l'incertitude sur les variations des stocks est atténuée en travaillant avec des valeurs moyennes sur plusieurs années.

Conclusions finales et recommandations

Au vu des limitations exprimées dans les paragraphes précédents, on peut conclure que les données d'utilisation permettent de déduire les tendances générales de l'évolution des différents groupes de denrées alimentaire pour un pays. Ces tendances ne sont cependant pas suffisantes pour déduire l'état nutritionnel de la population et ces données doivent en tous les cas être complétées par des enquêtes nutritionnelles détaillées effectuées sur des groupes précis de la population.

Origine des données et remerciements

Toutes les données présentées dans les tableaux ci-après proviennent des bilans alimentaires. Les données sources proviennent de l'Union suisse des paysans, de l'Office fédéral de la Statistique, du Dr P. Wanner (Forum suisse pour l'étude des migrations et des populations), de la fiduciaire de l'économie laitière, de la FIAL, de

Proviande, de la Régie fédérale des alcools, de l'Office fédéral des réfugiés et de l'Association suisse des sources d'eaux minérales et de producteurs de soft-drinks, de Reservesuisse. Tous les contributeurs de données sont ici chaleureusement remerciés pour leur précieuse collaboration.

Références bibliographiques

- 1 Sieber R. Einleitung zu Kapitel 1. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R: Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern, 1991; 18–19.
- 2 Grüter R. Produktion und Verbrauch von Nahrungsmitteln in der Schweiz 1969/70 bis 1980. Statistische Schriften des Schweiz. Bauernsekretariates, Nr 141, 1983.
- 3 Sieber R, Grüter R. Lebensmittelverbrauch in der Schweiz während den Jahren 1973/74–1974/75 und 1979–1980. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M: Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht, Verlag H. Huber, Bern, 1984; 18–29.
- 4 Erard M, Sieber R. Verbrauch und angenäherter Verzehr von Lebensmitteln in der Schweiz. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier H, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R: Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern, 1991; 31–40.
- 5 Grüter R, Schmid I, Sieber R. Verbrauch an Lebensmitteln in der Schweiz in den Jahren 1994/95. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R: Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bundesamt für Gesundheit, Bern, 1998; 4–16.
- 6 FAO. Supply utilization accounts and food balance sheets in the context of a national statistical system, <http://www.fao.org/es/ESS/Suaflbs.htm> accessed on 2 June 2003.
- 7 Sieber R. Veränderungen des Lebensmittelverbrauchs im Verlaufe der letzten 40 Jahre. In Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier H, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R: Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern, 1991; 20–30.
- 8 FIAL, données statistiques 2002.
- 9 Anonym: 5 am Tag Früchte und Gemüse. http://www.swisscancer.ch/dt/content/violett/nationprog_darmkrebs_5amtag.php, accessed on 2nd June 2004.
- 10 Exl BM, Burri-Nauer R, Lüthy J. Attitudes of consumers towards nutrition in Switzerland: The Nutri-Trend Study 2000 – Results of a representative survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45:(suppl. 1) 148.
- 11 Pomerleau J, Lock K, McKee M. Discrepancies between ecological and individual data on fruit and vegetable consumption in fifteen countries. *Brit J Nutr* 2003; 89: 827–834.
- 12 Wanner P, communication personnelle, 2003.

- 13 Office Fédéral de la Statistique, Neuchâtel: Enquêtes sur le revenu et la consommation (ERC), 2000, publiées chaque année.
- 14 fehlt

Berechnung des Verbrauchs und des angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen

Sabine Jacob

Zusammenfassung

Auf der Basis der Verbrauchsmengen an Lebensmitteln in den Jahren 2001/2002 wurden der Verbrauch und der angenäherte Verzehr an Energie, energieliefernden Nährstoffen, Nahrungsfasern und Mikronährstoffen berechnet. Mit den Schweizer Nährwertdaten konnte hierfür erstmals eine nationale Nährwerttabelle verwendet werden, wodurch verbrauchsunabhängige Abweichungen zu den Berechnungen in den vergangenen Ernährungsberichten auftreten können. Die schweizerische Nährwerttabelle beinhaltet knapp 700 generische Lebensmittel mit Werten zur Nahrungsenergie und zu 34 Nährstoffen. Alle Werte beziehen sich auf den essbaren Anteil des unverarbeiteten Lebensmittels. Für die Berechnungen wurden verbrauchte Lebensmittel entsprechenden Lebensmitteln in den Schweizer Nährwertdaten zugeordnet. Bei nicht eindeutigen Bezeichnungen oder bei Angaben zu Lebensmittelgruppen wurden Mittelwerte der häufigsten Sorten, Arten oder Verarbeitungsformen verwendet. Die Werte des angenäherten Verzehrs wurden unter Abzug lebensmittelspezifischer Abfälle und Verluste ermittelt. Alle Resultate sind nach Lebensmittelgruppen geordnet in Tabellen dargestellt.

Berechnungsverfahren

Die Werte des Verbrauchs und des angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie, energieliefernden Nährstoffen und Mikronährstoffen wurden auf der Basis des durchschnittlichen Verbrauchs an Lebensmitteln in den Jahren 2001 und 2002 berechnet (1). Grundlage für

die folgenden Berechnungen sind die Schweizer Nährwertdaten (2), womit erstmals eine nationale Nährwerttabelle verwendet werden konnte. Die Schweizer Nährwertdaten bilden das erste umfassende Standardwerk über die Nährstoffzusammensetzung der in der Schweiz verfügbaren Lebensmittel. Die Tabelle beinhaltet 867 Lebensmittel. Davon sind 694 als generische Lebensmittel erfasst, das heisst, die Lebensmittel haben eine allgemeine, produktunabhängige Bezeichnung (z.B. Apfel, frisch). Die weiteren 173 Lebensmittel sind mit Nährstoffen angereichert und werden deshalb mit einer markenspezifischen Bezeichnung (z.B. Farmer Soft fit) beschrieben. Für die folgenden Berechnungen wurden ausschliesslich generische Lebensmittel verwendet. Die Zusammensetzung der Lebensmittel wird mit Werten zur Energie und zu 34 Nährstoffen beschrieben. Die Quellen und die Entstehung der Daten unterscheiden sich in Abhängigkeit der Lebensmittelgruppe und der Nährstoffe. Die Energiewerte sind nach der Formel: Energie (kcal) = 4 x Protein (g) + 4 x Kohlenhydrate (g) + 9 x Fett (g) + 3 x organische Säuren (g) + 7 x Alkohol (g) berechnet. Energie (kJ) = Energie (kcal) x 4,184. Die Werte für Makronährstoffe und für einen Teil der Mikronährstoffe stammen aus den schweizerischen landwirtschaftlichen Forschungsanstalten und der Lebensmittelindustrie. Fehlende Mikronährstoffwerte wurden nach Prüfung aus anerkannten europäischen Nährwerttabellen (3–6) übernommen. Ein grosser Teil der Werte wurde ausserdem auf der Basis von schweizerischen Rezepturen resp. Zutaten berechnet, wobei die Einwirkungen auf die Nährstoffe durch den Herstellungsprozess berücksichtigt wurden (7). Die Werte beziehen sich auf den essbaren Anteil des unver-

arbeiteten Lebensmittels. Dies bedeutet, dass mit Ausnahme vitaminisierter Margarinen (Vitamine A, D, E) keine nährstoffangereicherten Lebensmittel in die Berechnungen eingeflossen sind. Des Weiteren wurden allfällige Nährstoffverluste durch die Lagerung bzw. Zubereitung der Lebensmittel im Haushalt weder bei den berechneten Verbrauchs- noch bei den Verzehrdaten berücksichtigt. Abhängig von der Stabilität der Nährstoffe können durch die Einwirkung von Temperatur, Sauerstoff, Licht und Wasser erhebliche Verluste auftreten (8).

Für den vorliegenden Bericht wurden die folgenden 32 Nährstoffe berechnet: Energie, Wasser, Protein, Fett, Kohlenhydrate, Nahrungsfasern, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin, Vitamin A, Retinoläquivalente, Carotin, Vitamin D, Vitamin E, Vitamin B₁ (Thiamin), Vitamin B₂ (Riboflavin), Niacin, Pantothensäure, Vitamin B₆ (Pyridoxin), Folsäure gesamt, Vitamin B₁₂, Vitamin C, Kalium, Natrium, Chlor, Calcium, Phosphor, Magnesium, Eisen, Zink, Jod.

Vor Beginn der Berechnungen mussten verbrauchte Lebensmittel entsprechenden Lebensmitteln in den Schweizer Nährwertdaten zugeordnet werden. Bei nicht eindeutigen Bezeichnungen der verbrauchten Lebensmittel oder bei Angaben zu Lebensmittelgruppen wurden die Werte für das entsprechend am häufigsten verwendete Lebensmittel oder ein Mittelwert der häufigsten Sorten, Arten oder Verarbeitungsformen für die Berechnung eingesetzt. Diese besonderen Zuordnungen sind in der folgenden Aufzählung beschrieben. Bei Mehrfachnennungen wurde der Mittelwert berechnet, für Gemüsekonserven eine Gewichtung nach Verbrauchshäufigkeiten vorgenommen.

- Gerste: Rollgerste (Gerstengraupen)
- Hafer: Haferflocken
- Reis: Reis parboiled, Reis weiss
- Übrige Kohlgewächse: Grünkohl
- Übrige Wurzel- und Knollengewächse: Weisse Rüben, Fenchel, Randen, Rettich, Radieschen, Karotten, Schwarzwurzeln, Knollensellerie
- Übrige Fruchtgemüse: Auberginen, Gurken, Peperoni grüne/rote, Tomaten, Zucchini
- Gemüsekonserven: Pelati (Gewichtungsfaktor:(5)), Erbsen (5), Erbsen und Karotten (4), Zuckermais (4), Sauerkraut (2), Maiskölbchen, Silberzwiebeln
- Wildpilze: Eierschwämme
- Zuchtpilze: Champignons
- Übrige Beeren: Brombeeren, Himbeeren, Heidelbeeren, Johannisbeeren rote/schwarze, Stachelbeeren
- Kokosnüsse: Kokosraspel, Kokosflocken
- Übriges Rindfleisch: Rind, Brust
- Übriges Kalbfleisch: Filet, Haxe, Kotelett
- Übriges Schweinefleisch: Hackfleisch, Hals, Haxe
- Andere Charcuterie: Rohpökelfleisch, Brühwürste
- Andere Würste: Rohwürste
- Schaf: Gigot, Koteletten, Filet
- Geflügel: Brust mit/ohne Haut, Poulet ganz, Schenkel mit Haut
- Organeile: Kalb Leber/Niere, Rind Leber/Zunge, Schwein Leber
- Süsswasserfische, frisch und Konserven: Egli, Forelle
- Meerfische, frisch: Lachs, Flunder, Heilbutt, Scholle, Seelachs, Seezunge
- Meerfische, Konserven: Sardellen in Öl, Sardinen in Öl, Thon in Öl, Thon in Wasser, Lachs geräuchert

- Krebstiere und Weichtiere: Garnelen, Scampi, Steingarnelen
- Schmelzkäse: streichfähig, Scheiben
- Kaffee: Kaffee, trinkfertig
- Tee und Kräutertee: Tee, trinkfertig
- Mineralwasser: Mittelwert 27 Sorten
- Andere Obstsäfte: Apfel, Birne, Aprikose, Pfirsich, Kirsche, Ananas
- Wein: Rotwein, Weisswein

Die Umrechnung des Rind-, Kalb- und Schweinefleischkonsums auf einzelne Fleischsorten erfolgte aufgrund des vom Institut für Marktforschung, Hergiswil, für Privathaushaltungen ermittelten Fleischkonsums für das Jahr 2002 (9). Der Verbrauch an Kaffee-, Tee- und Kräuterteepulver wurde als Getränk berechnet und in der Lebensmittelgruppe «nicht-alkoholische Getränke» erfasst.

Die Werte des angenäherten Verzehrs wurden auf der Basis der Verbrauchsberechnungen unter Abzug lebensmittelspezifischer Abfälle und Verluste berechnet. Die Abzüge bezogen sich hauptsächlich auf die Gruppen Gemüse und Früchte (Rüstabfälle, Steine, Hartschalen), Fleisch, Fische und Weichtiere (Knochen, Sehnen, Schalen), Hartkäse (Rinde) sowie Fette und Öle (Salatsauce und Fette zum Braten und Frittieren). Der Bereich der Abzüge unterlag lebensmittelspezifisch grossen Schwankungen und erstreckte sich von 3% (Käserinde) über 30% (Fette und Öle) bis zu 52% (Artischocke). Als Berechnungsgrundlage wurden deutsche und schweizerische Publikationen verwendet (3, 10).

Alle Berechnungen wurden mit dem Kalkulationsprogramm MS Excel® durchgeführt.

Für die nachfolgende Diskussion und Interpretation der Daten (11) hinsichtlich der Er-

nährungssituation der schweizerischen Bevölkerung muss sowohl die fehlende Erfassung nährstoffangereicherter Lebensmittel als auch die Nichtberücksichtigung von Nährstoffverlusten im Haushalt beachtet werden. Im Weiteren basieren im Unterschied zu den früheren Ernährungsberichten (12, 13) die Berechnungen nicht mehr auf ausländischen (3, 14) sondern erstmals auf Schweizer Nährwertdaten (2). Auch können sich je nach verwendeter Nährwertdatenbank die ermittelten Nährstoffzufuhrdaten deutlich unterscheiden. Aus diesem Grund ist es möglich, dass trotz gleichbleibendem Lebensmittelverbrauch abweichende Energie- und Nährstoffwerte resultieren (15, 16).

Die Ergebnisse aller Berechnungen sind in den Tabellen 1–5 dargestellt.

Tabelle 1: Durchschnittlicher Verbrauch und angenäherter Verzehr an Energie, energieliefernden Hauptnährstoffen und Wasser in der Schweiz (pro Kopf und Tag, Ø 2001–2002)

Lebensmittelgruppen	Menge		Energie		Energie		Wasser		Protein		Fett		Kohlenhydrate	
	g Vb ^a	g aV ^b	Kcal Vb	Kcal aV	kJ Vb	kJ aV	g Vb	g aV	g Vb	g aV	g Vb	g aV	g Vb	g aV
Getreide	200	200	666	666	2786	2786	27	27	22.3	22.3	2.3	2.3	139	139
Kartoffeln	119	95	90	72	379	303	96	76	2.1	1.7	0.1	0.1	20	16
Zucker, Honig	140	140	551	551	2304	2304	2	2	0	0	0	0	138	138
Gemüse	237	200	62	54	260	228	216	182	3.7	3.2	0.8	0.7	10	9
Hülsenfrüchte, Nüsse	21	13	83	45	346	190	7	6	2.3	1	7.3	4	2	1
Früchte	218	180	118	97	492	406	183	151	1.5	1.2	1.1	0.9	25	21
Fleisch, Fleischwaren	144	129	278	255	1162	1065	91	81	27.4	24.4	18.4	17.2	1	1
Fische, Schalentiere	22	15	26	19	107	78	16	11	4.3	3.1	0.9	0.7	0	0
Eier	29	25	42	37	175	154	22	19	3.6	3.2	3.0	2.7	0	0
Milch, Milchprodukte	366	365	438	435	1832	1820	287	287	24.4	24.2	29.2	28.9	19	19
Öle und Fette	61	46	503	370	2104	1546	5	4	0.1	0.1	55.8	41.0	0	0
Nicht-alkoholische Getränke	918	918	161	161	675	675	875	875	2.9	2.9	3.1	3.1	30	30
Total (ohne alkoholische Getränke)	2474	2327	3017	2762	12'622	11'555	1826	1721	94.8	87.7	122.0	101.4	384	374
Alkoholische Getränke ^{c,d}	347	347	196	196	818	818	315	315	1.0	1.0	0	0	6	6

^a Verbrauch

^b angenäherter Verzehr

^c nur für Personen über 15 Jahren

^d Alkohol 24.2 g

Tabelle 2: Durchschnittlicher Verbrauch und angenäherter Verzehr an Fettsäuren, Cholesterin und Nahrungsfasern in der Schweiz (pro Kopf und Tag, Ø 2001–2002)

Lebensmittelgruppen	Gesättigte Fettsäuren		Einfach ungesättigte Fettsäuren		Mehrfach ungesättigte Fettsäuren		Cholesterin		Nahrungsfasern	
	g Vb ^a	g aV ^b	g Vb	g aV	g Vb	g aV	mg Vb	mg aV	g Vb	g aV
Getreide	0.4	0.4	0.3	0.3	1.0	1.0	0	0	8.7	8.7
Kartoffeln	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	1.7	1.3
Zucker, Honig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gemüse	0.1	0.1	0	0	0.3	0.3	0	0	5.2	4.4
Hülsenfrüchte, Nüsse	0.9	0.6	4.0	2.0	2.0	1.1	0	0	1.7	1.0
Früchte	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0	0	4.4	3.7
Fleisch, Fleischwaren	6.4	6.1	8.0	7.5	1.9	1.7	99	88	0	0
Fische, Schalentiere	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	16	11	0	0
Eier	0.9	0.8	1.2	1.1	0.4	0.3	109	96	0	0
Milch, Milchprodukte	17.5	17.4	6.8	6.8	1.3	1.3	94	94	0	0
Öle und Fette	15.4	12.9	19.0	13.4	16.2	10.7	44	42	0	0
Nicht-alkoholische Getränke	1.8	1.8	1.0	1.0	0.1	0.1	0	0	4.0	4.0
Total (ohne alkoholische Getränke)	43.8	40.3	41.0	32.5	23.8	17.2	363	331	25.7	23.3
Alkoholische Getränke ^c	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.4

^a Verbrauch
^b angenäherter Verzehr
^c nur für Personen über 15 Jahren

Tabelle 3: Durchschnittlicher Verbrauch und angenäherter Verzehr an fettlöslichen Vitaminen in der Schweiz (pro Kopf und Tag, Ø 2001–2002)

Lebensmittelgruppen	Vitamin A		Retinol-äquivalente		Carotinoide		Vitamin D		Vitamin E (Äquivalente)	
	µg Vb ^a	µg aV ^b	µg Vb	µg aV	µg Vb	µg aV	µg Vb	µg aV	mg Vb	mg aV
Getreide	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.6
Kartoffeln	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1
Zucker, Honig	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
Gemüse	0	0	352	293	3499	2930	0.1	0.1	1.8	1.5
Hülsenfrüchte, Nüsse	0	0	2	2	29	23	0	0	2.3	1.1
Früchte	0	0	44	35	520	414	0	0	1.0	0.9
Fleisch, Fleischwaren	736	660	738	663	16	15	0.1	0.1	0.4	0.4
Fische, Schalentiere	5	4	5	4	2	2	1	0.6	0.2	0.2
Eier	56	49	58	51	12	10	0	0.4	0.3	0.3
Milch, Milchprodukte	289	287	306	304	102	101	1	0.7	0.7	0.7
Öle und Fette	214	194	226	206	71	71	1	0.7	14.1	9.3
Nicht-alkoholische Getränke	0	0	3	3	17	17	0	0	0.2	0.2
Total (ohne alkoholische Getränke)	1300	1194	1734	1561	4268	3583	2.9	2.5	21.8	15.3
Alkoholische Getränke ^c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

^a Verbrauch
^b angenäherter Verzehr
^c nur für Personen über 15 Jahren

Tabelle 4: Durchschnittlicher Verbrauch und angenäherter Verzehr an wasserlöslichen Vitaminen in der Schweiz (pro Kopf und Tag, Ø 2001–2002)

Lebensmittelgruppen	Vitamin B ₁		Vitamin B ₂		Niacin		Panto- thensäure		Vitamin B ₆		Folsäure		Vitamin B ₁₂		Vitamin C	
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg	µg	µg	µg	mg	mg
	Vb ^a	aV ^b	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV
Getreide	0.3	0.3	0.2	0.2	2.1	2.1	0.9	0.9	0.3	0.3	36	36	0	0	0	0
Kartoffeln	0.2	0.2	0	0	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	31	25	0	0	7	6
Zucker, Honig	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gemüse	0.2	0.2	0.2	0.2	1.5	1.3	0.7	0.6	0.3	0.2	113	92	0	0	57	47
Hülsenfrüchte, Nüsse	0	0	0	0	0	0.3	0	0.1	0	0	19	12	0	0	2	1
Früchte	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	54	44	0	0	47	37
Fleisch, Fleischwaren	0.4	0.4	0.4	0.3	7.2	6.2	1.1	0.9	0.5	0.4	14	12	4.0	3.7	7	7
Fische, Schalentiere	0	0	0	0	1.2	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	3	2	0.7	0.5	0	0
Eier	0	0	0.1	0.1	0	0	0.5	0.4	0	0	17	15	0.5	0.4	0	0
Milch, Milchprodukte	0.1	0.1	0.8	0.8	0.6	0.6	1.8	1.8	0.2	0.2	33	33	1.6	1.5	3	3
Öle und Fette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nichtalkoholische Getränke	0	0	0.1	0.1	0.8	0.8	0.2	0.2	0	0	14	14	0	0	7	7
Total (ohne alkoholische Getränke)	1.4	1.3	1.9	1.8	15.3	13.4	6.4	5.8	2.0	1.7	334	284	6.7	6.1	130	108
Alkoholische Getränke ^c	0	0	0.1	0.1	1.6	1.6	0.2	0.2	0.2	0.2	10	10	0	0.2	0	0

^a Verbrauch
^b angenäherter Verzehr
^c nur für Personen über 15 Jahren

Tabelle 5: Durchschnittlicher Verbrauch und angenäherter Verzehr an Mineralstoffen und Spurenelementen in der Schweiz (pro Kopf und Tag, Ø 2001–2002)

Lebensmittel- gruppen	Kalium		Natrium		Chlor		Calcium		Phosphor		Magne- sium		Eisen		Zink		Jod	
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg	µg
	Vb ^a	aV ^b	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV	Vb	aV
Getreide	283	283	6	6	105	105	35	35	248	248	42	42	2.9	2.9	3.2	3.2	3	3
Kartoffeln	333	267	8	7	54	43	6	5	37	30	17	13	0.5	0.4	0.4	0.3	4	3
Zucker, Honig	7	7	0	0	3	3	2	2	1	1	0	0	0.2	0.2	0	0	19	19
Gemüse	609	510	132	124	217	199	77	63	90	77	37	31	1.9	1.6	0.7	0.6	8	6
Hülsenfrüchte, Nüsse	106	64	1	1	5	3	24	14	54	30	27	16	0.6	0.3	0.3	0	1	1
Früchte	427	344	41	33	40	29	36	29	36	30	26	20	0.7	0.6	0.3	0.2	3	2
Fleisch, Fleischwaren	350	308	744	715	909	886	14	12	238	210	29	26	2.2	2.0	3.0	2.8	12	12
Fische, Schalentiere	64	46	129	106	11	8	14	11	56	40	6	5	0.2	0.2	0.2	0.1	7	5
Eier	36	32	38	34	52	46	16	14	54	48	3	3	0.5	0.5	0.4	0.3	3	2
Milch, Milchprodukte	663	662	451	446	797	789	803	797	598	593	55	54	0.3	0.3	3.3	3.2	34	34
Öle und Fette	3	3	9	7	13	11	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	1	1
Nichtalkoholische Getränke	405	405	37	37	47	47	116	116	96	96	102	102	1.9	1.9	0.8	0.8	19	19
Total (ohne alko- holische Getränke)	3287	2932	1598	1516	2253	2167	1146	1098	1510	1405	344	312	11.9	10.8	12.5	11.8	112	106
Alkoholische Getränke ^c	230	230	8	8	42	42	20	20	43	43	36	36	1.0	1.0	0.2	0.2	15	15

^a Verbrauch
^b angenäherter Verzehr
^c nur für Personen über 15 Jahren

Dank

Für die Finanzierung dieses Berichtes wird dem Bundesamt für Gesundheit (Vertrag 03.000187) gedankt.

Literatur

- 1 Gremaud G, Schmid I, Sieber R. Estimation de l'utilisation des denrées alimentaires en Suisse pour les années 2001/2002. Fünfter Schweiz. Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005; S. 7–24
- 2 Schweizer Nährwertdaten. Bundesamt für Gesundheit Bern und Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, eds., 2004.
- 3 Souci SW, Fachmann W, Kraut H. Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. 6. Auflage, medpharm Scientific Publisher, Stuttgart: 2000.
- 4 Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) Berlin. Der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS II.3) Konzeption, Aufbau und Dokumentation der Datenbank blsd. BgVV-Hefte 08/1999.
- 5 Favier JC, Ireland-Ripert J, Toque C, Feinberg M. Répertoire général des aliments. Table de composition, 2^e édition. CIQUAL, Paris: 1995.
- 6 Salvini S, Parpinel M, Gnagnarella P, Maisonneuve P, Turrini A. Banca data di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. Istituto Europeo di Oncologia, Milano: 1998.
- 7 USDA Table of nutrient retention factors. Release 4. 1998. www.nal.usda.gov.
- 8 Bognár A. Tables of weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrition composition of cooked food (dishes). Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe: 2002.
- 9 Kennel R. Proviande, Bern. Persönliche Mitteilung 2003.
- 10 Erard M, Dick R, Zimmerli B. Studie zum Lebensmittel-Pro-Kopf-Verzehr der Schweizer Bevölkerung. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 1986; 77: 88–130.
- 11 Camenzind-Frey E, Sutter-Leuzinger A, Schmid A., Sieber R. Beurteilung des Verbrauchs und angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen. Fünfter Schweiz. Ernährungsbericht Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005; S. 51–70.
- 12 De Rahm O. Obtention des chiffres de consommation en nutriments. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller HR, Schutz Y, Sieber R, eds. Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: BAG 1991; 41–7.
- 13 Schlotke F, Sieber R. Berechnung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds.): Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: BAG 1998; 18–27.
- 14 Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), Berlin. Der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS II.2) Konzeption, Aufbau und Dokumentation der Datenbank blsd. BgVV-Hefte 02/1996.
- 15 Lührmann P, Kegreis I, Hartmann B, Dehne LI, Neuhäuser-Berthold M. Unterschiede in den Ergebnissen von Ernährungserhebungen in Abhängigkeit von der Verwendung der BLS-Versionen II.2 und II.3. Ernährungs-Umschau 2002; 49: 296–300.
- 16 Linseisen J, Wolfram G. Unterschiede in der Nährstoffzufuhr bei Verwendung verschiedener Nährstoffdatenbanken – ein Fallbeispiel. Z Ernährungswiss 1997; 36: 127–32.

Mineralstoff- und Flüssigkeitszufuhr über Getränke bei Erwachsenen in der Schweiz

Monika K. Wälti
Caspar Wenk
Paolo C. Colombani

Zusammenfassung

Die Mineralstoffzufuhr über Getränke kann einen wesentlichen Beitrag an die Gesamtzufuhr einiger Mineralstoffe leisten, doch wurde dies bisher in der Schweiz mit Ausnahme von Milch, Frucht- und Gemüsesäften sowie alkoholischen Getränken noch nicht untersucht. Das Ziel dieser Studie war deshalb, die Mineralstoffzufuhr über Getränke in der Schweiz abzuschätzen. Gleichzeitig konnte somit auch die Flüssigkeitszufuhr über die Einnahme von Getränken ermittelt werden.

Die Getränkezufuhr wurde mittels 7-Tage-Protokollen bei 164 Erwachsenen im Alter von 19 bis 66 Jahren aus dem Schweizer Mittelland bestimmt. Daraus wurde neben der Flüssigkeitszufuhr die mediane Zufuhr der Mineralstoffe Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Chlor, Phosphor, Fluor und Jod berechnet. Die Mineralstoffzufuhr über Mineralwasser wurde zusätzlich auch anhand von Verbrauchsdaten abgeschätzt.

Gemäss den 7-Tage-Protokollen waren Calcium und Magnesium die beiden Mineralstoffe, die im Vergleich zu den Referenzwerten für die Mineralstoffzufuhr die höchste tägliche Zufuhr über die Getränke aufwiesen. Die mediane Calciumzufuhr von 214 mg/Tag entsprach dabei 21% der empfohlenen Zufuhr und die mediane Magnesiumzufuhr von 45 mg/Tag machte 14% der empfohlenen Zufuhr aus. Besonders Mineralwasser und Kaffee trugen einen grossen Teil zur Calcium- (16 bzw. 18%) und Magnesiumzufuhr (12 bzw. 15%) bei. Die aus den 7-Tage-Protokollen ermittelte mediane Flüssigkeitszufuhr betrug 2.1 L/Tag bei Berücksichtigung aller Getränke und 1.8 L/Tag ohne Berücksichtigung von Milch, Frucht- und Gemüsesäften sowie

alkoholischen Getränken. Die anhand von Verkaufsdaten erhobene Mineralstoffzufuhr über Mineralwasser war im Durchschnitt ungefähr 60% höher als die entsprechenden Werte, welche über die Protokollierung der Getränkezufuhr ermittelt wurden.

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass Getränke einen wichtigen Beitrag zur Calcium- und Magnesiumzufuhr leisten können. Dabei scheinen insbesondere Mineralwasser und Kaffee wichtige Quellen zu sein.

Einleitung

Die Beurteilung der Energie- und Nährstoffaufnahme der schweizerischen Bevölkerung erfolgt indirekt über Lebensmittelverbrauchsangaben (1), da in der Schweiz bis anhin keine nationalen Verzehrsstudien durchgeführt worden sind. Der Beitrag von Getränken (ausser Frucht- und Gemüsesäften, Milch und alkoholischen Getränken) wurde bei dieser Beurteilung bis jetzt noch nicht berücksichtigt. Für die meisten Nährstoffe ist die Berücksichtigung des Getränkeverbrauchs auch nicht relevant, mit Ausnahme jedoch von Wasser, Kohlenhydraten und einigen Mineralstoffen.

Mineralstoffe werden zwar zu einem grossen Teil über feste Nahrung aufgenommen, ein bedeutender Teil des Tagesbedarfs könnte aber zumindest beim Calcium und Magnesium auch über Getränke abgedeckt werden. Zur Bedeutung der Getränkezufuhr als Mineralstoffquelle gibt es nur sehr wenige Publikationen. So machte in Frankreich beispielsweise Mineralwasser bis zu einem Viertel der gesamten Calciumzufuhr und 6 bis 17% der Magnesiumzufuhr aus, sofern ein mineralstoffreiches

Tabelle 1: Merkmale der Probanden

	Total	Frauen	Männer	p
Anzahl Probanden	164	108	56	
Alter (Jahre)	37.5 ± 14.1	37.4 ± 14.2	37.6 ± 14.2	N.S.
Grösse (m)	1.72 ± 0.09	1.68 ± 0.06	1.79 ± 0.08	< 0.001
Gewicht (kg)	66.2 ± 11.3	61.3 ± 8.3	75.4 ± 10.4	< 0.001
BMI (kg/m ²)	22.4 ± 2.9	21.8 ± 2.8	23.5 ± 2.6	< 0.001

Daten präsentiert als Mittelwert ± Standardabweichung

Mineralwasser getrunken wurde (2). In der Schweiz könnte bei regelmässigem Konsum eines calcium- und magnesiumreichen Mineralwassers der Beitrag in der gleichen Grössenordnung liegen. Zusätzlich könnten auch über das Trinkwasser bedeutende Mengen an Calcium und Magnesium aufgenommen werden.

Das Ziel dieser Studie war deshalb, die Mineralstoff- und Flüssigkeitszufuhr über die Getränke in der Schweiz abzuschätzen.

Methode

Die Mineralstoff- und Flüssigkeitszufuhr über Getränke wurde mittels Protokollierung der Getränkezufuhr während sieben Tagen erfasst. Für Mineralwasser wurde die Mineralstoffzufuhr zusätzlich auch über den schweizweiten Verbrauch anhand von Verkaufsstatistiken bestimmt. Letzteres wurde in erster Linie durchgeführt, um einen Vergleich zwischen Verbrauch und Verzehr zu ermöglichen.

Getränkezufuhr über 7-Tage-Protokolle

Probanden

Die mittels 7-Tage-Protokoll durchgeführte Getränkeerhebung erfolgte im Frühling 2003 und Ende Winter 2003/04 bei 164 Erwachsenen aus dem Raum Zürich–Basel–Aargau–Luzern. Siebzig davon waren junge Studierende im Alter von 19 bis 32 Jahren (23 Männer, 47 Frauen), die anderen 94 waren 31- bis 66-jährige Erwachsene (33 Männer, 61 Frauen) (Tabelle 1).

Studienablauf

Bei der Protokollierung der Getränkezufuhr wurden die Probanden instruiert, während einer Woche alle konsumierten Getränke mit Angabe der Menge, Marke und genauen Zutaten zu notieren. Nach Möglichkeit wurde die Menge volumetrisch erfasst, ansonsten möglichst genau geschätzt. Beim Trinkwasser wurde die Herkunftsortschaft angegeben. Als Getränk wurde alles definiert, was aus einem Trinkgefäss konsumiert wurde. Andere flüssige Nahrungsmittel wie z.B. Suppen oder die Milch im Müesli wurden nicht berücksichtigt. Bei Supplementen, beispielsweise Brausetabletten, wurde nur das verwendete Wasser erfasst.

Mineralstoffgehalt der Getränke

Für alle Getränke wurde der Gehalt an Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Chlor, Phosphor, Fluor und Jod aus bestehenden Quellenangaben ermittelt. Die Nährwertdaten für die verschiedenen Mineralwasser stammten entweder vom Verband Schweizerischer Mineralquellen und von Soft-Drink-Produzenten (SMS), von Angaben der Firmen, von der Flaschenetikette, der Webseite des Herstellers oder der Schweizer Nährwertdatenbank (3). Als Mineralwasser wird in diesem Bericht in Flaschen abgefülltes, kommerziell vertriebenes Wasser bezeichnet. Der Mineralstoffgehalt des Trinkwassers der verschiedenen Ortschaften wurde bei den entsprechenden Gemeinden oder den kantonalen Laboratorien erfragt. So wurde das Trinkwasser von 58 verschiedenen Gemeinden erfasst. Bei den Limonaden (Soft-Drinks) wurden Angaben der Firmen, Nährwertdaten des zur Herstellung verwendeten Mineralwassers oder Werte aus dem deutschen Bundeslebensmittelschlüssel BLS 2.3 (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin) verwendet. Für einige Getränke (Milch, Kaffee, Cola-Getränke) wurden die Nährwerte aus der Schweizer Nährwertdatenbank (3) genommen, für andere (Fruchtsäfte, Fruchtsirups, alkoholische Getränke, Schwarz- und Grüntee) die Daten aus dem BLS 2.3. Einige angereicherte Frucht- und Milchgetränke wurden direkt mittels der EBIS-Software (siehe nächsten Abschnitt) rezeptiert. Für Kräuter- und Früchte-tees wurde die Teesorte nicht speziell beachtet, da wahrscheinlich der grösste Teil der Mineralstoffe vom Trinkwasser stammt (Fa. Ricola, persönliche Mitteilung). Die Werte für Sportgetränke stammten grösstenteils von der Web-

seite der Hersteller. Wenn für einige Nährwerte Daten fehlten, wurden diese anhand von ähnlichen Getränken abgeschätzt oder der Mittelwert einer bestimmten Getränke-kategorie verwendet (z.B. bei Trink- und Mineralwasser). Die Bioverfügbarkeit der Mineralstoffe wurde nicht speziell berücksichtigt.

Auswertung und Statistik

Die Auswertung der Nährwertdaten erfolgte mit Hilfe der Nährwert-Analyse-Software EBIS (Version 4.0, Dr. J. Erhardt, Universität Hohenheim, Stuttgart). Für die statistischen Auswertungen wurden Excel 2002 (Microsoft, Seattle WA, USA) und SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago IL, USA) benützt. Dazu wurden die Getränke in die folgenden Kategorien eingeteilt: Trinkwasser, Mineralwasser, Kaffee, Tee, alkoholische Getränke, Milchgetränke und Fruchtsäfte. Da die Mineralstoffzufuhr über Milchgetränke und Fruchtsäfte schon im 4. Schweizerischen Ernährungsbericht untersucht worden war (1, 4), wurden diese beiden Gruppen in einer Getränke-kategorie vereinigt. Weil die Werte nicht normalverteilt waren, wurde für die Zufuhr jeder Getränkegruppe und jedes Mineralstoffs der Median und die Variationsbreite berechnet. Um Unterschiede zwischen Männern und Frauen oder verschiedenen Altersgruppen zu ermitteln, wurde der Mann-Whitney U-Test bzw. eine einfaktorielle Varianzanalyse verwendet. Die Altersklassen der Probanden wurden arbiträr gewählt gemäss D-A-CH-Richtwerten (5): 19 bis 24 Jahre, 25 bis 50 Jahre und 51 bis 64 Jahre. Unterschiede galten als statistisch signifikant, wenn $p < 0.05$.

Tabelle 2: Mediane tägliche Mineralstoff- und Wasserzufuhr über Getränke (ohne Milch, Frucht-, Gemüse-säfte und alkoholische Getränke) ermittelt durch 7-Tage-Protokolle bei 164 Erwachsenen und ihr Beitrag an die Referenzwerte für die Mineralstoffzufuhr (5)

	Median	Variationsbreite	D-A-CH 2000 ^a (> 19 J.)	% D-A-CH
Calcium (mg)	214	44–814	1000	21
Magnesium (mg)	45	11–165	w 300/m 350 ^b	14
Natrium (mg)	39	0–243	550	
Kalium (mg)	167	0–1171	2000	8
Phosphor (mg)	46	0–513	700	7
Chlor (mg)	61	0–561	830	
Fluor (µg)	387	53–2906	w 3100/m 3800	11
Jod (µg)	14	1–141	150	10
Wasser (ml)	1753	514–4848		

^a Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (5)

^b 19–24 Jahre: w 310/m 400

Mineralwasserverbrauch

Die Ermittlung der Mineralstoffzufuhr über den Mineralwasserverbrauch erfolgte mittels Jahresstatistiken der Verkaufsdaten von Mineralwasser (Canadean Ltd, Hampshire, UK). Für die Berechnung des täglichen Pro-Kopf-Verbrauchs wurden die Verkaufsdaten der Jahre 2001 und 2002 gemittelt und anschliessend durch die Anzahl Tage im Jahr sowie die gemittelte Gesamtbevölkerungszahl der Schweiz aus denselben beiden Jahren dividiert.

Resultate

Mineralstoffzufuhr gemäss 7-Tage-Protokollen

Calcium und Kalium waren die beiden Mineralstoffe mit der höchsten täglichen Zufuhr relativ zur empfohlenen Zufuhr (Tabellen 2 und 3). Die Calciumzufuhr über Getränke (ohne Milch, Frucht-, Gemüsesäfte und alkoholische Geträn-

Tabelle 3: Mediane tägliche Mineralstoff- und Wasserzufuhr über alle Getränke ermittelt durch 7-Tage-Protokolle bei 164 Erwachsenen

	Median	Variationsbreite
Calcium (mg)	401	93–1574
Magnesium (mg)	95	20–626
Natrium (mg)	109	0–695
Kalium (mg)	661	9–3195
Phosphor (mg)	186	3–1531
Chlor (mg)	201	2–1287
Fluor (µg)	432	89–2929
Jod (µg)	34	8–207
Wasser (ml)	2123	704–4928

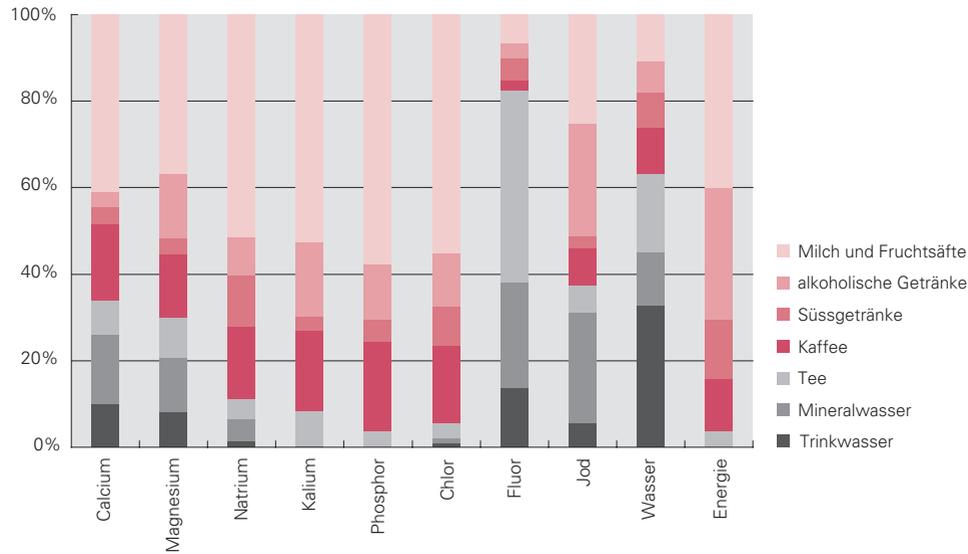


Abbildung 1: Durchschnittlicher Beitrag der verschiedenen Getränkegruppen zur Mineralstoff-, Wasser- und Energiezufuhr (Daten ermittelt durch 7-Tage-Protokolle bei 164 Erwachsenen)

ke) entsprach dabei 21% der empfohlenen Zufuhr, die Magnesiumzufuhr 14% (5).

Die absolute tägliche Mineralstoffzufuhr über Getränke (ohne Milch, Frucht-, Gemüsesäfte und alkoholische Getränke) war zwischen Männern und Frauen nicht signifikant verschieden. Bezogen auf das Körpergewicht wiesen die Frauen jedoch eine höhere Zufuhr an Calcium, Magnesium und Fluor auf als die Männer. Es gab auch Unterschiede zwischen den einzelnen Altersklassen. Die absolute tägliche Zufuhr von Calcium, Magnesium, Kalium, Phosphor und Chlorid nahm mit dem Alter zu; für Fluor und Jod gab es hingegen keine signifikanten Unterschiede.

Abbildung 1 zeigt den durchschnittlichen Beitrag der verschiedenen Getränkegruppen

zur Mineralstoffzufuhr. Wenn die Getränkezufuhr ohne Milch, Frucht-, Gemüsesäfte und alkoholische Getränke betrachtet wird, lieferten Kaffee (82.3 mg/d) und Mineralwasser (74.7 mg/d) den grössten Anteil an Calcium. Bei Magnesium sah es ähnlich aus: Kaffee (15.2 mg/d) und Mineralwasser (12.9 mg/d) lieferten ebenfalls den höchsten Beitrag. Kaffee und Mineralwasser trugen somit zusammen etwa 16% zur empfohlenen Calciumzufuhr und 9% zur empfohlenen Magnesiumzufuhr bei.

Flüssigkeitszufuhr gemäss 7-Tage-Protokollen

Die mediane Wasserzufuhr aus allen Getränken lag bei 2124 ml/Tag (Variationsbreite: 704–4928 ml). Es gab keinen signifikanten Unterschied in der absoluten Wasserzufuhr zwischen

Tabelle 4: Mineralstoff- und Wasserzufuhr über Mineralwasser anhand von Verbrauchs- und Verzehrdaten

	Durchschnittliche tägliche Zufuhr berechnet anhand von Verkaufsdaten 2001/2002	Mediane tägliche Zufuhr in der vorliegenden Getränkeerhebung
Calcium (mg)	52.9	31.0
Magnesium (mg)	9.6	6.1
Natrium (mg)	8.1	2.5
Kalium (mg)	0.8	0.0
Wasser (ml)	271	168

Männern und Frauen ($p = 0.97$) oder zwischen den verschiedenen Altersklassen. Jedoch tranken die Frauen mehr Tee als die Männer ($p < 0.001$), und die Männer mehr alkoholische Getränke als die Frauen ($p < 0.001$). Auch nahm der absolute Konsum von Kaffee und Mineralwasser mit dem Alter zu, jener von Süssgetränken und Trinkwasser jedoch ab. Relativ zum Körpergewicht hatten die Frauen eine höhere Wasserzufuhr über die Getränke als die Männer (35.6 vs. 28.8 mg/kg Körpergewicht). Der D-A-CH-Richtwert für die tägliche Flüssigkeitszufuhr über Getränke für Erwachsene von 19 bis 24 Jahren beträgt mindestens 1470 ml, für 25 bis 50 Jährige mindestens 1410 ml und für 51 bis 65 Jährige mindestens 1230 ml bei durchschnittlichen Klimabedingungen in Mitteleuropa (5). Nur bei 9% der Probanden lag die Wasserzufuhr unterhalb des ihrem Alter entsprechenden D-A-CH-Richtwertes.

Mineralwasserverbrauch

Die anhand von Verkaufsdaten erhobene Mineralstoffzufuhr über Mineralwasser war bedeutend höher als die entsprechenden Werte, welche über die Protokollierung der Getränkezufuhr erhoben wurden (Tabelle 4). Durch-

schnittlich wurden 0.27 L Mineralwasser pro Tag und Kopf verbraucht.

Anhand der Verkaufsdaten wurde der durchschnittliche Mineralstoffgehalt des in der Schweiz konsumierten Mineralwassers berechnet und mit jenem von weichem und hartem schweizerischem Trinkwasser verglichen (Tabelle 5). Der Mineralstoffgehalt des «durchschnittlichen» Mineralwassers war bedeutend höher als der Gehalt des Trinkwassers in der Schweiz.

Diskussion

Mineralstoffzufuhr über Getränke in der Schweiz

Die Resultate dieser Studie haben gezeigt, dass Getränke bedeutende Mengen an die Zufuhr der Mineralstoffe Calcium und Magnesium beitragen können.

Die Calciumzufuhr über Getränke (ohne Milch, Frucht-, Gemüsesäfte und alkoholische Getränke, Tabelle 2) machte 21% der empfohlenen Zufuhr aus. Hauptsächlich Mineralwasser und Kaffee leisteten einen grossen Beitrag zur Calciumzufuhr (Abbildung 1). Calcium ist der häufigste Mineralstoff im menschlichen Körper. Mehr als 99% des Calciums befinden

Tabelle 5: Mineralstoffgehalt von Trink- und Mineralwasser in der Schweiz

	Mineralwasser ¹	Grundwasser ² (Mittelland)	Seewasser ² (Mittelland)
Calcium (mg/L)	195 (3–555)	120	50
Magnesium (mg/L)	35 (0–127)	20	10
Natrium (mg/L)	30 (1–1172)	10	0
Kalium (mg/L)	3 (0–85)	0	0

¹ Mittelwert berechnet basierend auf Verkaufszahlen, in Klammern Variationsbreite

² Beispiele für ein hartes und ein weiches Schweizer Trinkwasser, Daten aus Schweizer Nährwertdatenbank (3)

sich in den Knochen und Zähnen (6). Neben seiner zentralen Aufgabe im Knochenaufbau hat Calcium noch eine grosse Anzahl weiterer Aufgaben, z.B. bei der Regulierung der Muskelkontraktion, der Reizübertragung im Nervensystem, der Sekretion von Hormonen, Verdauungsenzymen und Neurotransmittern oder der Blutgerinnung (6). Die Calciumzufuhr ist einer der wichtigsten Ernährungsfaktoren im Zusammenhang mit der Knochengesundheit. Eine Vielzahl von Studien belegen, dass eine hohe Calciumaufnahme das Inzidenzrisiko für Osteoporose senken kann (7).

In der Schweiz lag der Verbrauch an Calcium in den Jahren 1994/95 bei 1098 mg pro Kopf und Tag (ohne Getränke, jedoch inkl. Milch, Frucht- und Gemüsesäfte) (1). Wird berücksichtigt, dass Verbrauchsangaben mitunter bis doppelt so hoch sein können wie der effektive Konsum (z.B. ein 70% höherer Calciumwert für den anhand von Verkaufsdaten ermittelten Verbrauch im Vergleich zur aus den Protokollen erhobenen Zufuhr aus Mineralwasser in dieser Studie), müsste eine Zufuhr von knapp 1100 mg/Tag als zu gering eingeschätzt werden. Die Berücksichtigung der hier ermittelten medianen Calciumzufuhr über Getränke von rund 210 mg/Tag ist somit von grosser Relevanz für

die Einschätzung der gesamten Calciumzufuhr. Milch und Milchprodukte sind die Hauptlieferanten für Calcium. Sie liefern in der Schweiz ohne Berücksichtigung der Getränke ca. 74% des Calciums (1). Auch unter Mitberücksichtigung der Getränke bleiben Milch und Milchprodukte die Hauptquelle für Calcium, jedoch stellen die Getränke die zweitgrösste Quelle dar. Auch Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchte und Früchte enthalten Calcium. Gut bioverfügbares Calcium liegt jedoch vor allem in Milch, Milchprodukten und Wasser vor, jenes aus Pflanzen wird weniger gut absorbiert (6). Auch wenn manchmal die Bioverfügbarkeit von Calcium aus Wasser als schlechter angesehen wird, dürfte sie mindestens ebenso gut sein wie aus Milch und Milchprodukten (8–11). Es ist jedoch möglich, dass bei sehr sulfatreichen Mineralwasser durch den säurebildenden Effekt eine erhöhte Calciumausscheidung mit dem Urin stattfinden könnte (12).

Die Magnesiumzufuhr über Getränke (ohne Milch, Frucht-, Gemüsesäfte und alkoholische Getränke) betrug 14% der empfohlenen Zufuhr (Tabelle 2). Wie auch beim Calcium trugen besonders Mineralwasser und Kaffee einen grossen Teil zur Magnesiumzufuhr bei (Abbildung 1). Magnesium ist das vierthäufigste Kat-

ion im menschlichen Körper und das zweithäufigste intrazelluläre Kation (nach Kalium) (13). Es befindet sich zu 53% im Knochen, zu 27% im Muskel und zu 19% in anderen Weichgeweben (14). Magnesium spielt eine sehr wichtige Rolle bei vielen biologischen Reaktionen, z.B. agiert es als Kofaktor bei mehr als 300 enzymatischen Reaktionen (15). Magnesium ist in sehr vielen Lebensmitteln enthalten; besonders Nüsse, Hülsenfrüchte, Gemüse, Vollkorngetreide und Schokolade enthalten grosse Mengen. Auch Mineralwasser und hartes Trinkwasser können wichtige Magnesiumquellen darstellen. Ein Mangel an Magnesium ist beim gesunden Menschen mit den üblichen Ernährungs- und Lebensgewohnheiten selten. Jedoch kann ein tiefer Magnesiumstatus mit Bluthochdruck oder Kalium- und Calciummangel verbunden sein (14). Magnesiummangel wurde auch als Risikofaktor für Herzinfarkt beschrieben. In Gegenden mit härterem Wasser (d.h. einem höheren Calcium- und Magnesiumgehalt) scheint eine tiefere Sterberate durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu bestehen (16, 17). In der Schweiz lag der Verbrauch an Magnesium in den Jahren 1994/95 bei 376 mg pro Kopf und Tag (ohne Getränke, jedoch inkl. Milch, Frucht- und Gemüsesäfte) (1). Aus den gleichen Gründen wie beim Calcium müsste diese Zufuhr als marginal eingestuft werden, wenn die Getränke nicht berücksichtigt werden. Getränke können jedoch eine gute Magnesiumquelle darstellen; einige Mineralwässer sind sehr reich an Magnesium. Zudem scheint die Bioverfügbarkeit von Magnesium aus Wasser sehr gut zu sein (18, 19). Der gleichzeitige Konsum von Mineralwasser und einer Mahlzeit scheint die Absorption des im Wasser enthaltenen Calcium und Magnesium

zu erhöhen (11, 19). Oxal- oder phytinsäurehaltige Nahrungsmittel jedoch verringern die Absorption dieser beiden Mineralstoffe durch Komplexbildung (20–23).

Die mediane Natriumzufuhr über Getränke (ohne Milch, Frucht-, Gemüsesäfte und alkoholische Getränke) lag bei knapp 40 mg/Tag und ist somit praktisch unbedeutend für die gesamte Natriumzufuhr. Eine hohe Natriumzufuhr kann hohen Blutdruck begünstigen und ausserdem die Calciumausscheidung erhöhen (24). Da Calcium und Natrium das gleiche Transportsystem im proximalen Tubulus der Niere verwenden, sind Natrium- und Calciumausscheidung von einander abhängig (25–27). Pro 100 mmol durch die Niere ausgeschiedenes Natrium wird ungefähr 1 mmol Calcium «mitgezogen» (24). Die Natriumzufuhr erfolgt hauptsächlich in Form von Kochsalz. Eine zu geringe Zufuhr kommt kaum vor. Es wird empfohlen, nicht mehr als 6 g Speisesalz täglich zu konsumieren, was ungefähr 2400 mg Natrium entspricht (5). Davon ausgeschlossen sind Personen mit einem regelmässigen hohen Schweißverlust, da pro Liter Schweiß mehr als 0.5 g Natrium verloren gehen kann (28). In der Schweiz liegt der Verbrauch von Kochsalz bei ungefähr 9.5 g pro Person und Tag (29). Die meisten schweizerischen Mineralwässer sind relativ arm an Natrium, nur wenige enthalten mehr als 100 mg Natrium/L. Aus diesem Grund war die Natriumzufuhr über Getränke sehr klein im Vergleich zur Aufnahme via Kochsalz.

Es gibt nur sehr wenige veröffentlichte Studien über die Mineralstoffzufuhr über Getränke. In Frankreich wurde 1986 anhand von Verbrauchsdaten die tägliche Mineralstoffzufuhr über Getränke (inkl. Suppen, aber exkl. Milch) folgendermassen abgeschätzt: Calcium

141 mg, Magnesium 54 mg, Natrium 50 mg, Kalium 450 mg, Phosphor 83 mg, Fluor 640 µg und Jod 90 µg (30). Die Werte sind in etwa vergleichbar mit den in dieser Studie erfassten Daten, die Calciumzufuhr war jedoch bedeutend tiefer und jene von Fluor und Jod höher. In einer neuseeländischen Studie betrug die mediane Zufuhr von Calcium und Magnesium mit dem Trinkwasser aus einer bestimmten Wasserversorgungsstelle (Verzehrdaten) 13.0 bzw. 2.1 mg/Tag bei einem durchschnittlichen täglichen Konsum von 1.25 L (31). In der vorliegenden Schweizer Studie war das Trinkwasser mineralstoffreicher und bei einem durchschnittlichen Konsum von 0.76 L/Tag wurde eine mediane Zufuhr von 30.6 mg Calcium und 6.1 mg Magnesium/Tag erreicht.

Mineralstoffgehalt von Mineral- und Trinkwasser in der Schweiz

Der Mineralstoffgehalt des «durchschnittlichen» in der Schweiz erhältlichen Mineralwassers war bedeutend höher als der des Trinkwassers (Tabelle 4). Jedoch variieren die Mineralstoffgehalte von Mineral- und Trinkwasser sehr stark je nach Herkunft. Dementsprechend weisen die in der Schweiz verkauften Mineralwässer grosse Variationsbreiten auf: Bei Calcium von 3–555 mg/L, bei Magnesium von 0–127 mg/L und bei Natrium von 1–1172 mg/L. Europäische Mineralwässer haben normalerweise einen relativ hohen Mineralstoffgehalt im Vergleich beispielsweise zu nordamerikanischen (32, 33).

Trinkwasser wird in der Schweiz aus drei verschiedenen Ressourcen gewonnen. Rund 40% stammen aus Quellen, 40% aus dem Grundwasser und ca. 20% aus Oberflächenwasser (vor allem Seewasser) (34). Quellwasser

spielt hauptsächlich im Voralpen- und Alpengebiet sowie im Jura eine wichtige Rolle. Der Härtegrad, d.h. der Gehalt an Calcium und Magnesium des Trinkwassers, hängt von der Herkunft des Wassers ab: Grundwasser aus dem Mittelland ist z.B. bedeutend härter als Seewasser, Quellwasser aus den Alpen oder Grundwasser im Tessin (3, 34). Das schweizerische Trinkwasser enthält im Durchschnitt weniger Calcium und Magnesium als Mineralwasser, wurde aber in dieser Studie in grösseren Mengen getrunken und hat so durchaus auch zur Mineralstoffzufuhr beigetragen.

Vergleich zwischen Verbrauchs- und Verzehrdaten

Die Mineralstoffzufuhr durch Mineralwasser wurde sowohl anhand von Verzehr- als auch von Verbrauchsdaten berechnet. Die aus den Verbrauchsdaten berechneten Werte lagen im Durchschnitt ca. 60% höher als jene aus der 7-Tage-Protokollierung. Im Allgemeinen geben Verbrauchsdaten höhere Zufuhrwerte an als Verzehrdaten. So liegt beispielsweise die aus dem Lebensmittelverbrauch geschätzte Energiezufuhr in den USA mehr als 70% höher als die aus 24-Stunden-Erinnerungsprotokollen erhobene Energiezufuhr (35, 36). Auch in der Schweiz ist die aus dem Verbrauch berechnete Pro-Kopf-Energiezufuhr (29) wahrscheinlich um rund 50% höher als der durchschnittliche theoretische Energieverbrauch Erwachsener (5, 37). Bei Mineralwasser könnte vermutet werden, dass eher weniger Verluste durch Küchenabfälle, Verfütterung an Tiere oder verdorbene Nahrungsmittel vorkommen. Doch zeigen die vorliegenden Daten mit einem relativ grossen Unterschied zwischen Zufuhr und Verbrauch ein anderes Bild.

Flüssigkeitszufuhr

Die mediane Wasserzufuhr über alle Getränke lag bei 2124 ml/Tag. Wasser ist ein essentieller Nährstoff, dem oft zu wenig Beachtung geschenkt wird. Eine genügende Flüssigkeitszufuhr ist jedoch sehr wichtig, denn schon eine geringe Dehydratation von 2% des Körpergewichts kann eine leistungsschwächende Wirkung haben (38). Auch bei minimalem Schwitzen beträgt der normale tägliche Wasserumsatz ungefähr 4% des Körpergewichts beim Erwachsenen und 15% beim Säugling (38). Die Wasserzufuhr erfolgt über Nahrung, Getränke sowie Oxidationswasser, der Wasserverlust über Urin, Stuhl, Lungen und Haut (28).

Die Erfassung der Daten fand im Frühling und Winter statt, das heisst bei gemässigten Temperaturen, bei welchen ein durchschnittlicher Getränkekonsum zu erwarten war. Der grösste Teil der Probanden schien eine ausreichende oder teilweise sogar erstaunlich hohe Wasserzufuhr zu haben. Es ist jedoch schwierig, dies genau zu beurteilen, da keine genauen Daten zum möglicherweise sehr unterschiedlichen Verlust durch Schwitzen erfasst wurden. Der D-A-CH-Richtwert für die Flüssigkeitszufuhr über Getränke gibt eine Mindestmenge von 1230 bis 1470 ml/Tag für Erwachsene bei durchschnittlichen Klimabedingungen in Mitteleuropa an (5). Dies betrifft nur die Flüssigkeitsmenge durch Getränke. Die Gesamtwasseraufnahme, stammend aus Getränken, fester Nahrung und Oxidationswasser, soll für Erwachsene täglich mindestens 2250–2700 ml betragen (5). Ein höherer Bedarf besteht bei höherem Energieumsatz, Hitze, trockenerer Luft, reichlichem Kochsalzverzehr, hoher Proteinzufuhr und bei Krankheitszuständen z.B. Fieber, Erbrechen oder Durchfall (5). Die

Empfehlungen für die Flüssigkeitszufuhr über Getränke in den USA und Kanada (DRIs) sind höher: 3.0 L täglich für Männer ab 19 Jahren und 2.2 L für Frauen (28). Allerdings basieren diese Werte auf der medianen Gesamtwasserzufuhr der 19- bis 30-Jährigen (Männer 3.7 L, Frauen 2.7 L) aus der nationalen Verzehrsstudie NHANES III (28). In einer kürzlich in den USA durchgeführten Studie, in welcher der Wasserumsatz bei 458 Erwachsenen bestimmt wurde, lag hingegen die durchschnittliche tägliche Gesamtwasserzufuhr (Essen und Trinken) besonders bei den Männern doch etwas tiefer (Männer 3.0 L, Frauen 2.5 L) (39). Es scheint, dass die Getränkezufuhr in den USA durch die Empfehlung «8 x 8» (8 Gläser à 8 Unzen pro Tag, d.h. ca. 1.9 L pro Tag) in den letzten 20 Jahren stark angestiegen ist (40). In Frankreich wurde 1986 anhand von Verbrauchsdaten eine durchschnittliche Gesamtwasserzufuhr von 2.7 L/Tag berechnet, wobei die Getränke (inkl. Suppen, aber exkl. Milch) 1.4 L davon ausmachten (41). Im Rahmen des deutschen Ernährungssurveys 1998 wurde in Westdeutschland eine durchschnittliche tägliche Wasserzufuhr über Getränke (ohne Milch) von 2.1 L bei Männern und 1.5 L bei Frauen erfasst (42). Anders beim italienischen Ernährungssurvey 1994–1996, bei dem eine durchschnittliche tägliche Getränkezufuhr (ohne Milch) von nur 0.9 L gefunden wurde (43).

Schlussbetrachtung

Die 7-Tage-Protokollierung wurde als Erhebungsmethode gewählt, da diese eine sehr genaue Abschätzung des Getränkekonsums er-

möglichst. Jedoch könnte die Protokollierung das Trinkverhalten der Probanden beeinflusst haben. Die Probanden könnten grössere oder kleinere Mengen als üblich getrunken haben, und andere Getränke könnten bevorzugt worden sein. Um dieses Risiko gering zu halten, wurden die Probanden darauf hingewiesen, ihre normalen Trinkgewohnheiten möglichst nicht zu verändern. Da dabei nicht erwähnt wurde, dass bei der Erhebung ein besonderes Augenmerk auf die Mineralstoffzufuhr gelegt wird, dürften die Probanden auch nicht besonders auf mineralstoffhaltige Getränke geachtet haben.

Die Studie wurde an einem beschränkten Probandenkollektiv im Mittelland durchgeführt und ist aus diesem Grund nur bedingt repräsentativ für die ganze Schweiz. Es wäre deshalb sinnvoll, entsprechende Daten auch auf nationaler Ebene zu erheben, z.B. im Rahmen einer nationalen Verzehrsstudie.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Getränke einen wesentlichen Beitrag zur Calcium- und Magnesiumzufuhr leisten können. Dabei scheinen insbesondere Mineralwasser und Kaffee wichtige Quellen zu sein. Calciumreiches Mineral- oder Trinkwasser kann eine gute Alternative sein für Leute, welche Milchprodukte nicht vertragen (z.B. bei Laktose-Intoleranz) oder mögen, oder allgemein dazu dienen, eine höhere Calciumzufuhr zu erreichen (2, 8). Zudem sind Mineral- und Trinkwasser energiefreie Quellen, was für Leute auf einer energiearmen Diät von Bedeutung sein kann (11). Für die Ergänzung einer sinnvollen Ernährungsweise sollte für Personen, die wenig schweisstreibende Aktivitäten durchführen, ein Mineralwasser idealerweise reich an Calcium und Magnesium, jedoch arm an Natrium sein (32).

Dank

Wir bedanken uns bei den Probanden für die Teilnahme an der Studie. Grossen Dank gebührt auch Christine Mathers und Sophie Frei für die Durchführung der 7-Tage-Protokolle mit den Probanden sowie Karina Fischer und Tanja Ludwig für die Mithilfe beim Eingeben der Daten. Dem Bundesamt für Gesundheit danken wir für die Finanzierung der Studie (Vertrag 03.000575).

Literatur

- 1 Schlotke F, Sieber R. Berechnung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R, eds. *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 18–27.
- 2 Galan P, Arnaud MJ, Czernichow S, Delabroise AM, Preziosi P, Bertrais S, Franchisseur C, Maurel M, Favier A, Hercberg S. Contribution of mineral waters to dietary calcium and magnesium intake in a French adult population. *J Am Diet Assoc* 2002; 102: 1658–62.
- 3 Schweizer Nährwertdaten. Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, eds. Bern: 2003.
- 4 Grüter R, Schmid I, Sieber R. Verbrauch an Lebensmitteln in der Schweiz in den Jahren 1994/1995. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R, eds. *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 4–16.
- 5 DGE/ÖGE/SGE/SVE. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (D-A-CH). Frankfurt/Main: Umschau Braus, 2000.
- 6 Weaver CM, Heaney RP. Calcium. In: Shils ME, Olsson JA, Shike M, Ross AC, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; 141–55.
- 7 Krall EA, Dawson-Hughes B. Osteoporosis. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; 1353–64.
- 8 Bohmer H, Muller H, Resch KL. Calcium supplementation with calcium-rich mineral waters: a systematic review and meta-analysis of its bioavailability. *Osteoporos Int* 2000; 11: 938–43.
- 9 Couzy F, Kastenmayer P, Vigo M, Clough J, Munoz-Box R, Barclay DV. Calcium bioavailability from a calcium- and sulfate-rich mineral water, compared with milk, in young adult women. *Am J Clin Nutr* 1995; 62: 1239–44.
- 10 Heaney RP, Dowell MS. Absorbability of the calcium in a high-calcium mineral water. *Osteoporos Int* 1994; 4: 323–4.
- 11 Van Dokkum W, de la Guéronnière V, Schaafsma G, Bouley C, Luten J, Latge C. Bioavailability of calcium of fresh cheeses, enteral food and mineral water. A study with stable calcium isotopes in young adult women. *Br J Nutr* 1996; 75: 893–903.
- 12 Brandolini M, Guéguen L, Boirie Y, Rousset P, Bertiè MC, Beaufrère B. Higher calcium urinary loss induced by a calcium sulphate-rich mineral water intake than by milk in young women. *Br J Nutr* 2005; 93: 225–31.
- 13 Reinhart RA. Magnesium metabolism. A review with special reference to the relationship between intracellular content and serum levels. *Arch Intern Med* 1988; 148: 2415–20.
- 14 Shils ME. Magnesium. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; 169–92.
- 15 Elin RJ. Magnesium: the fifth but forgotten electrolyte. *Am J Clin Pathol* 1994; 102: 616–22.
- 16 Luoma H, Aromaa A, Helminen S, Murtomaa H, Kiviluoto L, Punsar S, Knekt P. Risk of myocardial infarction in Finnish men in relation to fluoride, magnesium and calcium concentration in drinking water. *Acta Med Scand* 1983; 213: 171–6.
- 17 Rubenowitz E, Axelsson G, Rylander R. Magnesium in drinking water and death from acute myocardial infarction. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 456–62.
- 18 Verhas M, de la Guéronnière V, Grognet JM, Paternot J, Hermanne A, van den Winkel P, Gheldof R, Martin P, Fantino M, Rayssiguier Y. Magnesium bioavailability from mineral water. A study in adult men. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 442–7.
- 19 Sabatier M, Arnaud MJ, Kastenmayer P, Rytz A, Barclay DV. Meal effect on magnesium bioavailability from mineral water in healthy women. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 65–71.
- 20 Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 543S–8S.
- 21 Weaver CM, Heaney RP, Nickel KP, Packard PI. Calcium bioavailability from high oxalate vegetables: Chinese vegetables, sweet potatoes and rhubarb. *J Food Sci* 1997; 62: 524–5.
- 22 Bohn T, Davidsson L, Walczyk T, Hurrell RF. Fractional magnesium absorption is significantly lower in human subjects from a meal served with an oxalate-rich vegetable, spinach, as compared with a meal served with kale, a vegetable with a low oxalate content. *Br J Nutr* 2004; 91: 601–6.
- 23 Bohn T, Davidsson L, Walczyk T, Hurrell RF. Phytic acid added to white-wheat bread inhibits fractional apparent magnesium absorption in humans. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 418–23.
- 24 Nordin BE, Need AG, Morris HA, Horowitz M. The nature and significance of the relationship between urinary sodium and urinary calcium in women. *J Nutr* 1993; 123: 1615–22.

- 25 Dawson-Hughes B, Fowler SE, Dalsky G, Gallagher C. Sodium excretion influences calcium homeostasis in elderly men and women. *J Nutr* 1996; 126: 2107–12.
- 26 Matkovic V, Ilich JZ, Andon MB, Hsieh LC, Tzagouris MA, Lagger BJ, Goel PK. Urinary calcium, sodium, and bone mass of young females. *Am J Clin Nutr* 1995; 62: 417–25.
- 27 O'Brien KO, Abrams SA, Stuff JE, Liang LK, Welch TR. Variables related to urinary calcium excretion in young girls. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996; 23: 8–12.
- 28 Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington DC: National Academy Press, 2004.
- 29 Sutter-Leuzinger A, Sieber R. Beurteilung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R, eds. *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 28–50.
- 30 Darret G, Couzy F, Antoine JM, Magliola C, Mareschi JP. Estimation of minerals and trace elements provided by beverages for the adult in France. *Ann Nutr Metab* 1986; 30: 335–44.
- 31 Gillies ME, Paulin HV. Estimations of daily mineral intakes from drinking water. *Hum Nutr Appl Nutr* 1982; 36A: 287–92.
- 32 Garzon P, Eisenberg MJ. Variation in the mineral content of commercially available bottled waters: implications for health and disease. *Am J Med* 1998; 105: 125–30.
- 33 Azoulay A, Garzon P, Eisenberg MJ. Comparison of the mineral content of tap water and bottled waters. *J Gen Intern Med* 2001; 16: 168–75.
- 34 SVGW. *Woher kommt unser Trinkwasser?* Zürich: Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches, 2002.
- 35 Anonymous. Trends in intake of energy and macronutrients – United States, 1971–2000. *JAMA* 2004; 291: 1193–4.
- 36 ERS USDA. Food consumption data USA. <http://www.ers.usda.gov/Data/foodconsumption/>, accessed 5-4-2004.
- 37 Wenk C. Implications of dietary fat for nutrition and energy balance. *Physiol Behav.* 2004; 83: 565–71.
- 38 Kleiner SM. Water: an essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 200–6.
- 39 Raman A, Schoeller DA, Subar AF, Troiano RP, Schatzkin A, Harris T, Bauer D, Bingham SA, Everhart JE, Newman AB, Tyllavsky FA. Water turnover in 458 American adults 40–79 yr of age. *Am J Physiol Renal Physiol* 2004; 286: F394–F401.
- 40 Valtin H. “Drink at least eight glasses of water a day.” Really? Is there scientific evidence for “8 x 8”? *Am J Physiol Regul. Integr. Comp Physiol* 2002; 283: R993–1004.
- 41 Antoine JM, Magliola C, Couzy F, Darret G, Mareschi JP. Estimation of the share of each water source for adults in France. Water intake provided to the French adults. *Ann Nutr Metab* 1986; 30: 407–14.
- 42 Mensink GB, Beitz R. Food and nutrient intake in East and West Germany, 8 years after the reunification-The German Nutrition Survey 1998. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1000–10.
- 43 Turrini A, Leclercq C, D'Amicis A. Patterns of food and nutrient intakes in Italy and their application to the development of food-based dietary guidelines. *Br J Nutr* 1999; 81 Suppl 2: S83–S89.

Beurteilung des Verbrauchs und angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen

Esther Camenzind-Frey
Anna Sutter-Leuzinger
Alexandra Schmid
Robert Sieber

Zusammenfassung

In den beiden vorangehenden Abschnitten wurde der Verbrauch und der angenäherte Verzehr an Lebensmitteln in den Jahren 2001/02 sowie deren Umrechnung in die Nährstoffe vorgestellt. Diese Berechnungen dienen dazu, die durchschnittliche Versorgung der schweizerischen Bevölkerung an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen zu den Empfehlungen für eine wünschenswerte Zufuhr in Beziehung zu setzen. Gleichzeitig werden diese Resultate mit denjenigen der vorangehenden Ernährungsberichte verglichen. Die Versorgung mit den verschiedenen Nährstoffen ist – soweit mit Verbrauchsdaten zu beurteilen – aufgrund dieser Resultate als zufriedenstellend einzustufen. Es scheint aber, dass über die Nahrung vor allem zu wenig Vitamin D und Folsäure zugeführt wird. Aus diesen Angaben zum Verbrauch können keine konkreten Aussagen über allenfalls gefährdete Bevölkerungsgruppen gemacht werden.

Einleitung

Die Auswertung der Agrarstatistik und die Umrechnung der verbrauchten Lebensmittel in Energie und Nährstoffe soll Informationen über die Versorgung der schweizerischen Bevölkerung in den Jahren 2001/02 liefern. Doch ist damit nur eine generelle Beurteilung der Versorgung einer gesamten Bevölkerung möglich, da es sich dabei nicht um Ernährungserhebungen handelt, sondern um Berechnungen und Schätzungen der auf dem Markt zur Verfügung stehenden Lebensmittel (1). Aus diesen

Angaben zum Verbrauch können somit keine Aussagen über allenfalls gefährdete Bevölkerungsgruppen gemacht werden.

Wie in den vorangehenden Schweizerischen Ernährungsberichten (SEB) (2–10) wurde auch für diesen Bericht aus der Nahrungsbilanz (11) der Verbrauch an Energie, Energieträgern, Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen und Nahrungsfasern berechnet (12). Dabei wurde für diese Berechnungen aus den Verbrauchszahlen auf die inzwischen publizierten Schweizer Nährwertdaten (13) zurückgegriffen. Wie im letzten Ernährungsbericht wird für den vorliegenden Ernährungsbericht die Besprechung der einzelnen Nährstoffe in einem einzigen Artikel zusammengefasst. Wie im 3. SEB (6–9) wird auch hier der Versuch unternommen, dem effektiven Verzehr mit der Berechnung des so genannten angenäherten Verzehr (siehe dazu die Ausführungen in (1)) näher zu kommen. Dazu wurden die von Erard et al. (14) angegebenen verschiedenen Nährstoffverluste verwendet.

Energie, Energieträger und Nahrungsfasern

Die Angaben zum Verbrauch und zum angenäherten Verzehr an Energie, Energieträgern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen wurden analog zu den vorangehenden Ernährungsberichten zusammengestellt (Tabelle 1–3). Dabei werden sie den Ergebnissen des 4. (Verbrauch), 3. (angenäherter Verzehr sowie Verbrauch) und 2. (Verbrauch) SEB gegenübergestellt. Durch die Verwendung unterschiedlicher Nährwerttabellen (Souci-Fachmann-Kraut für den Verbrauch im 2. und 3.

SEB, Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) Version 2.1 für den angenäherten Verzehr im 3. und BLS Version 2.2 für den Verbrauch im 4. SEB, Schweizerische Nährwertdaten für diesen Ernährungsbericht (13)) sind gewisse Unterschiede zu erklären (16, 17). Unter dieser Einschränkung werden im Folgenden dennoch die aus dem Verbrauch von Lebensmitteln berechneten Werte zur Energie, zu den Energieträgern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen miteinander verglichen.

Für diesen Vergleich werden die von den deutschsprachigen Gesellschaften für Ernährung von Deutschland, Österreich und der Schweiz (im Folgenden als D-A-CH bezeichnet) publizierten Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr herbeigezogen (18). Mit diesen Werten wird mit der in der laufenden Bevölkerungsstatistik (19) ermittelten Anzahl der in der Schweiz lebenden männlichen (3,52 Mio.) und weiblichen (3,68 Mio.) Personen jeglichen Alters die Zufuhr eines hypothetischen Durchschnittsschweizers für jeden Nährstoff berechnet und im Folgenden als gewichtete empfohlene Zufuhr bezeichnet. Mit Ausnahme der Energie sind die Referenzwerte zur täglichen Zufuhr an Nährstoffen so ausgelegt, dass nahezu 98% der Bevölkerung ihren Bedarf an Nährstoffen erreichen sollten (18).

Wasser: Die Richtwerte für die tägliche Gesamtzufuhr von Wasser liegen nach den D-A-CH-Angaben (18) bei Erwachsenen bei etwa 1 ml/kcal (250 ml/MJ), bei älteren Personen bei mehr als 1 ml/kcal (>250 ml/MJ) und beim gestillten Säugling bei etwa 1,5 ml/kcal (360 ml/MJ). Nach D-A-CH beinhaltet diese Gesamtzufuhr von Wasser die Wasserzufuhr durch Getränke (nicht spezifiziert, ob Kaffee und alko-

holische Getränke eingeschlossen sind), durch feste Nahrung und durch das Oxidationswasser. Aus dem Verbrauch der Lebensmittel wurde eine Wasserzufuhr von über 1800 ml (inkl. Alkohol von über 2150 ml) berechnet, davon stammen etwa 290 ml aus dem Mineralwasser. Wälti et al. (20) kommen in ihrer Studie auf 2124 ml Wasser (Medianwert) aus allen Getränken (inkl. Kaffee und alkoholische Getränke). Die zusätzlich zu den Lebensmitteln aufgenommene Wassermenge ist individuell unterschiedlich und schwierig zu erfassen.

Energie: Für einen Durchschnittsschweizer ergibt sich eine gewichtete tägliche Zufuhr von 2315 kcal (9680 kJ). Für diese Berechnungen wurden die in den D-A-CH-Empfehlungen (18) angegebenen Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem Körpermassenindex (BMI) im Normbereich und mit entsprechender körperlicher Aktivität verwendet. Für die körperliche Aktivität kamen folgende PAL (physical activity level)-Werte zum Zuge: 1,75 für 15- bis unter 25-, 1,70 für 25- bis unter 51- und 1,60 für über 51-jährige Personen (PAL-Werte von 1,60 bis 1,70 entsprechen einer sitzenden Tätigkeit mit zeitweilig auch zusätzlichem Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten). Daneben werden für überwiegend gehende und stehende Arbeit ein PAL-Wert von 1,8 bis 1,9 und für körperlich anstrengende berufliche Arbeit von 2,0 bis 2,4 berücksichtigt. Werden nun die in der schweizerischen Bevölkerungszählung (19) aufgeführten Sektoren 1 (Landwirtschaft), 2 (Gewerbe, Industrie) und 3 (Dienstleistungen) als Schwer- (PAL-Wert 2,4), Mittelschwer- (2,2) und Leichtarbeiter (1,8) bezeichnet, lässt sich daraus mit Hilfe der D-A-CH-Empfehlun-

Tabelle 1: Täglicher Verbrauch an Energie und Energieträgern im Vergleich zu den Angaben im 4. (10), 3. (2, 5) und 2. SEB (6, 9) und zur gewichteten empfohlenen Zufuhr

Parameter	Einheit	Verbrauch 5. SEB 2001/02	4. SEB 1994/95	3. SEB 1987	2. SEB 1979/80	angenäherter Verzehr		empfohlene Zufuhr gewichtete ^e
						5. SEB 2001/02	3. SEB 1985–87	
Energie	kcal	3'020+195 ^a	2'962+239 ^a	3'084+283 ^a	3'083+344 ^a	2'762+196 ^a	2'644+304 ^a	2'315/2'450 ^d
	kJ	12'622+818 ^a	12'395+1000 ^a	12'900+1180 ^a	12'900+1440 ^a	11'556+818 ^a	11'060+1270 ^a	9'680/10'240 ^d
Protein	g	95+1 ^a	98,8+1,2 ^a	104,7	98,8	87,7+0,9 ^a	97,8+1,2 ^a	48
Fett	g	122	125,2	132,2	142,9	101,4	108,9	77–80
Kohlenhydrate	g	385+6 ^a	356+11 ^a	351	373	374+6	313+25 ^a	
Nahrungsfasern	g	26,0 + 0,4 ^a	25,0	21,8	22,4	23,3+0,4	23,4+1,0 ^a	
mehrf. unges. Fs.	g	23,3	21,8			17,2	16,2 ^b	
einf. unges. Fs.	g	41,0	45,2			32,5	34,4 ^b	
ges. Fettsäuren	g	43,8	50,2			40,3	45,5 ^a	
Cholesterin	mg	363	390	480	534	331	450	

^a zusätzliche Menge aus alkoholischen Getränken für Personen über 15 Jahren

^b gegenüber dem 3. SEB korrigierte Werte

^c Definition der gewichteten empfohlenen Zufuhr siehe Text, berechnet nach den D-A-CH-Empfehlungen (18)

^d Energiebedarf für die gesamte Bevölkerung bei folgender Annahme: Sektor 1 Schwerarbeiter (0,17 Mio. Personen, +1280 kcal), Sektor 2 Mittelschwerarbeiter (0,10 Mio. Personen, +930 kcal), Sektor 3 Leichtarbeiter (3,00 Mio. Personen, +230 kcal) (Anzahl Personen gemäss Bevölkerungsstatistik (19))

gen (18) eine gewichtete tägliche Zufuhr von 2450 kcal (10'240 kJ) berechnen. Es ist zu vermuten, dass die heutige Arbeitssituation der schweizerischen Bevölkerung etwa diesem Szenario entspricht.

Die Energiemenge, die für den Durchschnittsverbraucher aus den zur Verfügung stehenden Lebensmitteln berechnet wurde, beträgt etwa 3020 kcal (12'620 kJ) und liegt damit im selben Bereich wie in den früheren Ernährungsberichten (Tabelle 1). Verglichen mit der gewichteten empfohlenen Zufuhr von 2315 resp. 2450 kcal (9680 resp. 10'240 kJ) (siehe obige Ausführungen) scheint es, dass der Durchschnittsschweizer etwa 600 bis 700 kcal (2500 bis 3000 kJ) resp. 25 bis 30% zu viel Energie verzehren würde. Wie bereits im letz-

ten Ernährungsbericht ausgeführt (10), würde eine tägliche Mehrzufuhr in dieser Grössenordnung zu einer deutlichen Gewichtszunahme des Durchschnittsschweizers führen. Dass ein Teil der schweizerischen Bevölkerung überge-
wichtig ist und dass dabei die Ernährungsgewohnheiten eine nicht unwesentliche Rolle spielen, steht ohne Zweifel fest (21). Durch die alkoholischen Getränke kommen für Personen über 15 Jahre noch weitere 196 kcal (800 kJ) hinzu (Tabelle 1), was einer zusätzlichen Energiezufuhr von knapp 7% entspricht. Der Alkoholkonsum hat sich zwar gesamthaft gesehen in den letzten 25 Jahren deutlich vermindert (Tabelle 1), doch musste in den vergangenen Jahren bei den Jugendlichen ein stark angestiegener Konsum von süssen alkoholischen

nährungsberichts vergleichbar (Tabelle 1). In der Schweiz ist die Proteinversorgung (Verbrauch wie auch angenäherter Verzehr) im Vergleich zur gewichteten empfohlenen Zufuhr mehr als ausreichend und ist tendenziell gesunken. Protein entstammt vornehmlich aus Fleisch, Milch und Milchprodukten sowie Getreide (Abbildung 1).

Fett: Der tägliche Fettverbrauch blieb gegenüber dem letzten Ernährungsbericht stabil, der angenäherte Verzehr ist verglichen mit dem angenäherten Verzehr des 3. SEB geringfügig tiefer (Tabelle 1). Ob sich daraus ableiten lässt, dass die schweizerische Bevölkerung in ihrem Ernährungsverhalten mit dem Fett in der Nahrung bewusster umgeht, bleibt eine offene Frage, auch wenn man berücksichtigt, dass auf dem Weg des Verbrauches bis zum Verzehr noch verschiedene Verluste eintreten. Bezogen auf die gesamte Energiemenge (ohne und mit alkoholischen Getränken) trägt das Fett 36,2 resp. 34,0 (Verbrauch) und 32,9 resp. 30,7 (angenäherter Verzehr) Energieprozent bei. Wenn die gesättigten, einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren gleich 100% gesetzt werden, ergibt sich eine Verteilung von 40,3, 37,7 und 22,1%, bezogen auf die Energie (ohne alkoholische Getränke) von 13,0, 12,2, 7,1 beim Verbrauch und von 13,0, 10,5, 5,6 Energieprozent beim angenäherten Verzehr. Öle und Fette, Milch und Milchprodukte sowie Fleisch tragen am meisten zum Fettverbrauch bei (Abbildung 1). Die Bewertung der Fette und der Fettsäuren für die menschliche Ernährung ist einem grundlegenden Wandel unterworfen (23–25). Der tägliche Verbrauch von Cholesterin liegt bei 360 mg pro Person und der angenäherte Verzehr bei 330 mg. Die Choleste-

Mischgetränken (Alcopops) festgestellt werden (22). Die wichtigsten Energielieferanten sind Getreide, Zucker, Öle und Fette sowie Milch und Milchprodukte (Abbildung 1). Die Berechnungen des angenäherten Verzehrs ergeben eine Energiemenge von 2760 kcal (11'550 kJ) pro Person, dies sind immer noch etwa 310 bis 440 kcal (1300 bis 1840 kJ) resp. 15 bis 20% über der gewichteten empfohlenen Zufuhr. Auch diese Energiedifferenz wird noch überbewertet sein, da beim Konsumenten noch weitere Verluste wie nicht verzehrte oder verdorbene Lebensmittel anfallen.

Protein: Der tägliche Proteinverbrauch mit knapp 100 g und der angenäherte Verzehr mit rund 90 g sind mit den Angaben des letzten Er-

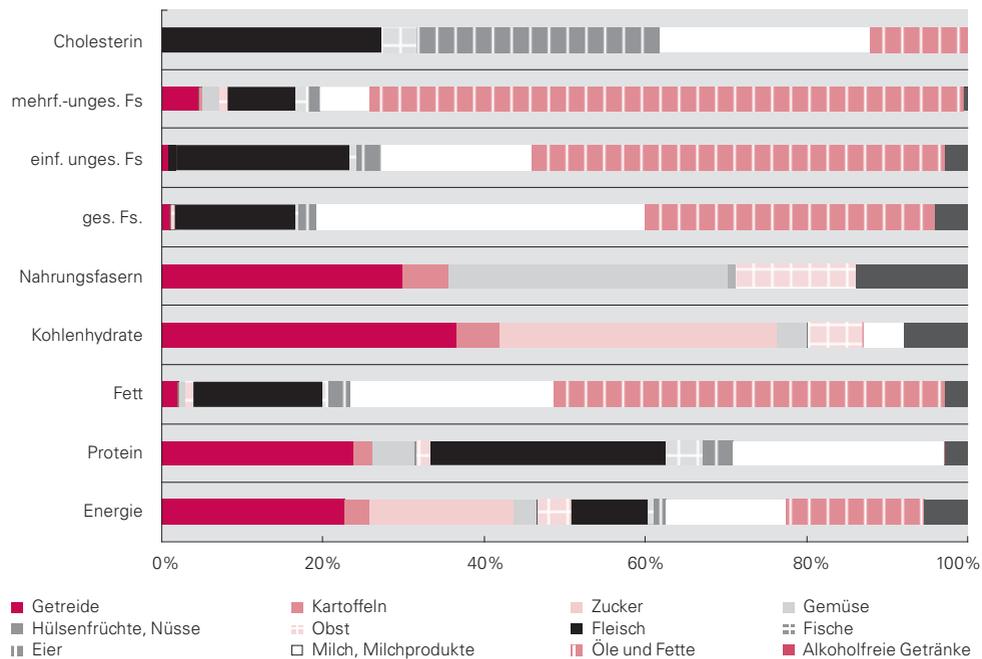


Abbildung 1: Beitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen zum Verbrauch von Energie, Energieträgern und Cholesterin (12)

rinzufuhr hat sich in den letzten Jahren deutlich verringert (Tabelle 1). Obwohl dem Cholesterin in der täglichen Nahrung nicht mehr ein allzu grosser Stellenwert zugesprochen werden kann (26), sollte nach D-A-CH (18) die Cholesterinzufuhr den Wert von 300 mg Cholesterin/Tag nicht wesentlich übersteigen.

Kohlenhydrate: Der Verbrauch an Kohlenhydraten hat zwischen dem 5. und 4. SEB wie auch der angenäherte Verzehr zwischen dem 5. und 3. SEB zugenommen (Tabelle 1). Nach D-A-CH (18) sollte die Kohlenhydratzufuhr mehr

als 50% der Energiemenge ausmachen. Der ermittelte Kohlenhydratverbrauch mit 51,0 Energieprozenten (ohne Anteil aus alkoholischen Getränken) liegt knapp über dieser Grenze (angenäherter Verzehr 54,2 Energieprozent). Die bedeutendsten Kohlenhydratquellen sind Getreide und Zucker (Abbildung 1), dabei stammen von der Gesamtenergie etwa 17 Energieprozent vom Verbrauch von weissem Zucker und liegen damit deutlich über der Empfehlung der WHO (27) von weniger als 10 Energieprozent. Durch die Ermittlung des glykämischen Index und der glykämischen Last

verschiedener Lebensmittel (28) wird sich die Bedeutung der Kohlenhydrate in der Ernährung wandeln und hat bereits zu einem neuen, noch zu diskutierenden Konzept geführt (29).

Nahrungsfasern: Der tägliche Verbrauch von Nahrungsfasern beträgt etwas mehr als 26 g pro Person, der angenäherte Verzehr 23 g (Tabelle 1) und liegt unterhalb des Richtwertes von mindestens 30 g, der von D-A-CH (18) gefordert wird. Dieser Wert liegt in der Grössenordnung der Angaben im 4. SEB. Die Nahrungsfasernzufuhr in der Schweiz stammt vor allem aus dem Verzehr von Gemüse, Getreide und Obst (Abbildung 1).

Vitamine

Der Verbrauch und angenäherte Verzehr von Vitaminen im Vergleich zu den Angaben im 4., 3. und 2. SEB (3, 8, 10) und zur gewichteten Empfehlung ist in Tabelle 2 zusammengestellt. Für Vitamin K wie auch Biotin konnten mangels Daten keine Berechnungen durchgeführt werden. In welchem Masse Vitamine durch Vitaminpräparate und mit Vitaminen angereicherte Produkte (beispielsweise Mehl, Getränke oder Margarine) aufgenommen werden, wurde in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997 ermittelt. Demnach konsumierten 13,1% der Befragten (Männer 10,0, Frauen 16,0%) täglich Vitaminpräparate (30). Im Vergleich dazu haben in England mehr als ein Drittel der befragten Personen Supplemente in Form von Vitaminen, Mineralstoffen und/oder Antioxidantien zu sich genommen (31). Mit Ausnahme der vitaminisierten Margarine werden in den Schweizer Nährwertdaten keine anderen vitaminisierten Lebensmittel erfasst (12).

Vitamin A und Carotin: Über den Verbrauch werden 1,8 mg Vitamin A und 4,3 mg Carotin zugeführt, was in Retinoläquivalente (RÄq) umgerechnet einer Menge von knapp 2,5 mg RÄq entspricht. Entsprechende Werte für den angenäherten Verzehr betragen 1,6, 3,5 und 2,2 mg (Tabelle 2). Die gewichtete empfohlene Vitamin-A-Zufuhr wird damit übertroffen. Die wichtigsten Vitamin-A-Quellen sind in der Schweiz Fleisch, Gemüse, Milch und Milchprodukte sowie Öle und Fette, während der Hauptanteil des Carotins aus dem Gemüse stammt (Abbildung 2).

Vitamin D: Der Verbrauch und der angenäherte Verzehr weisen im Vergleich mit der empfohlenen gewichteten Zufuhr darauf hin, dass über Lebensmittel eine ungenügende Zufuhr mit Vitamin D erfolgt. Auch wenn über die Bestrahlung der Haut durch das Sonnenlicht ein Beitrag zur Vitamin-D-Bildung und damit zur Prävention von Rachitis, Osteoporose und möglicherweise auch von Autoimmunerkrankheiten, Krebs und koronaren Herzkrankheiten geleistet wird (32, 33), muss bei Personen, die das Sonnenlicht meiden, mit einer Unterversorgung an Vitamin D gerechnet werden. Vitamin D stammt zu etwa gleichen Teilen aus Fischen, Ölen und Fetten, Milch und Milchprodukten sowie aus Eiern (Abbildung 2).

Vitamin E: Der Verbrauch von Vitamin E liegt deutlich höher als in den vorangehenden Berichten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in der Agrarstatistik neu der Verbrauch an Margarine erfasst wurde. Da die auf dem schweizerischen Markt erhältlichen Produkte mit Vitamin E angereichert sind, hat dies auch die Berechnungen mit den Schweizer Nährwertdaten be-

Tabelle 2: Täglicher Verbrauch an Vitaminen im Vergleich zu den Angaben im 4. (10) und 3. SEB (7), zur gewichteten empfohlenen Zufuhr und zur Nährwert-Verordnung (15)

Vitamin	Einheit	Verbrauch 5. SEB 2001/02	4. SEB 1994/95	angenäherter Verzehr		empfohlene Zufuhr gewichtete ^c	Nährwert-VO
				5. SEB 2001/02	3. SEB 1985–87		
A	mg	1,8	1,3	1,6		0,9	0,8
Carotin	mg	4,3	5,2	3,5			4,8
	mg RÄq ^b	2,5	2,3	2,2	2,3		
D	µg	2,9		2,5		5,9	
E	mgTÄq ^b	21,8	15,6	15,3	15,8	12,1	10
B ₁ (Thiamin)	mg	1,4	1,7	1,3	2,3	1,1	1,4
B ₂ (Riboflavin)	mg	1,9+0,1 ^a	2,1+0,1 ^a	1,8+0,1 ^a	2,1+0,1 ^a	1,2	1,6
Niacin	mg	15,4+1,7 ^a	17,4+1,5 ^a	13,4+1,6 ^a	24,0+1,6 ^a	13,7	18
B ₆	mg	2,0+0,2 ^a	2,3+0,1 ^a	1,7+0,2 ^a	2,3+0,1 ^a	1,2	2
Folsäure ges.	µg	339+10 ^a	306+12 ^a	284+10 ^a	262+12 ^a	385	200
B ₁₂	µg	6,7+0,2 ^a	9,5+0,6 ^a	6,1+0,2 ^a	11,4	2,8	1
Pantothensäure	mg	6,5+0,2 ^a	7,2+0,3 ^a	5,8+0,3 ^a	6,5+0,3 ^a	5,8	6
C	mg	131	143	108	119+2 ^a	95	60

^a zusätzliche Menge aus alkoholischen Getränken für Personen über 15 Jahren.

^b RÄq = Retinol-Äquivalente; TÄq = Tocopherol-Äquivalente.

^c Definition der gewichteten empfohlenen Zufuhr siehe Text, berechnet nach den D-A-CH-Empfehlungen (18).

einflusst. Beim angenäherten Verzehr ist jedoch kein so beträchtlicher Unterschied zu den Angaben des 3. SEB festzustellen. Gegenüber der gewichteten empfohlenen Zufuhr ist eine relativ grosse Sicherheitsspanne vorhanden (Tabelle 2). Hauptquellen sind die pflanzlichen Öle und mit deutlichem Abstand Gemüse (Abbildung 2).

Vitamin B₁: Der Verbrauch von Thiamin ist gegenüber dem 4. SEB wie auch der angenäherte Verzehr deutlich gegenüber dem 3. SEB gesunken, liegt aber noch über der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 2). Mit 50% tragen Fleisch und Getreide zusammen den gröss-

ten Teil zum Vitamin-B₁-Verbrauch bei (Abbildung 2).

Vitamin B₂: Der Verbrauch und angenäherte Verzehr von Riboflavin sind im Vergleich zum 4. (Verbrauch) und 3. SEB (angenäherter Verzehr) leicht zurückgegangen (Tabelle 2). Im Vergleich zur gewichteten empfohlenen Zufuhr ist die Versorgung ausreichend. Milch und Milchprodukte sowie Fleisch sind die Hauptquellen von Vitamin B₂ (Abbildung 2).

Niacin: Der Niacinverbrauch liegt tiefer als im 4. SEB, der angenäherte Verzehr liegt im Vergleich zum 3. SEB deutlich tiefer (Tabelle 2).

Hauptquelle ist Fleisch, gefolgt von Getreide und Gemüse (Abbildung 2). In der angeführten Niacinmenge ist jedoch der Anteil des Tryptophans, das im Stoffwechsel zu Niacin umgewandelt werden kann, nicht enthalten. Da Tryptophan in Proteinen vorkommt, ist über den Proteinverbrauch eine ausreichende Versorgung dieses Vitamins gewährleistet.

Vitamin B₆: Wie beim Vitamin B₂ ist beim Verbrauch und angenäherten Verzehr von Vitamin B₆ der gleiche Trend festzustellen (Tabelle 2). Dieses Vitamin weist gegenüber der gewichteten empfohlenen Zufuhr eine grosse Sicherheitsspanne auf. Die Versorgung wird über den

Verbrauch von Fleisch, Getreide, Kartoffeln und Gemüse gewährleistet (Abbildung 2).

Folsäure: Folsäure hat sich in den letzten Jahren nicht nur wegen ihrer prophylaktischen Wirkung bei Neuralrohrdefekten von Neugeborenen, sondern auch wegen ihrer vielseitigen Funktionen im Stoffwechsel zu einem beachtenswerten Vitamin gewandelt (34, 36). Deshalb wurde auch der D-A-CH-Referenzwert für Folsäure (18) gegenüber den früheren DGE-Empfehlungen (37) heraufgesetzt. Die Anreicherung von Lebensmitteln, insbesondere von Mehl, mit Folsäure wird empfohlen (35). Der Verbrauch an der gesamten Folsäure liegt unter der gewichteten empfohlenen Zufuhr, der angenäherte Verzehr jedoch deutlich darunter (Tabelle 2). Hauptquelle für die Folsäureversorgung ist das Gemüse, gefolgt von Obst und Getreide (Abbildung 2). Da angenommen werden kann, dass bei diesen Lebensmitteln mit nicht vernachlässigbaren Zubereitungsverlusten zu rechnen ist, muss insgesamt mit einer kritischen Folsäureversorgung der schweizerischen Bevölkerung gerechnet werden.

Vitamin B₁₂: Die früheren Berechnungen für den 4. (Verbrauch) und 3. SEB (angenäherter Verzehr) haben eine deutlich höhere Vitamin-B₁₂-Versorgung aufgezeigt als die hier ermittelte, doch liegt die Zufuhr noch deutlich über der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 2). Das Vitamin B₁₂ stammt aus dem Konsum tierischer Lebensmittel (Abbildung 2). Bei einer fleischlosen Ernährung läge der Verbrauch im Bereich der gewichteten empfohlenen Zufuhr (12). Dabei stützt sich die Zufuhr von Vitamin B₁₂ auf Fleisch, Milch und Milchprodukte sowie Fische und Eier ab.

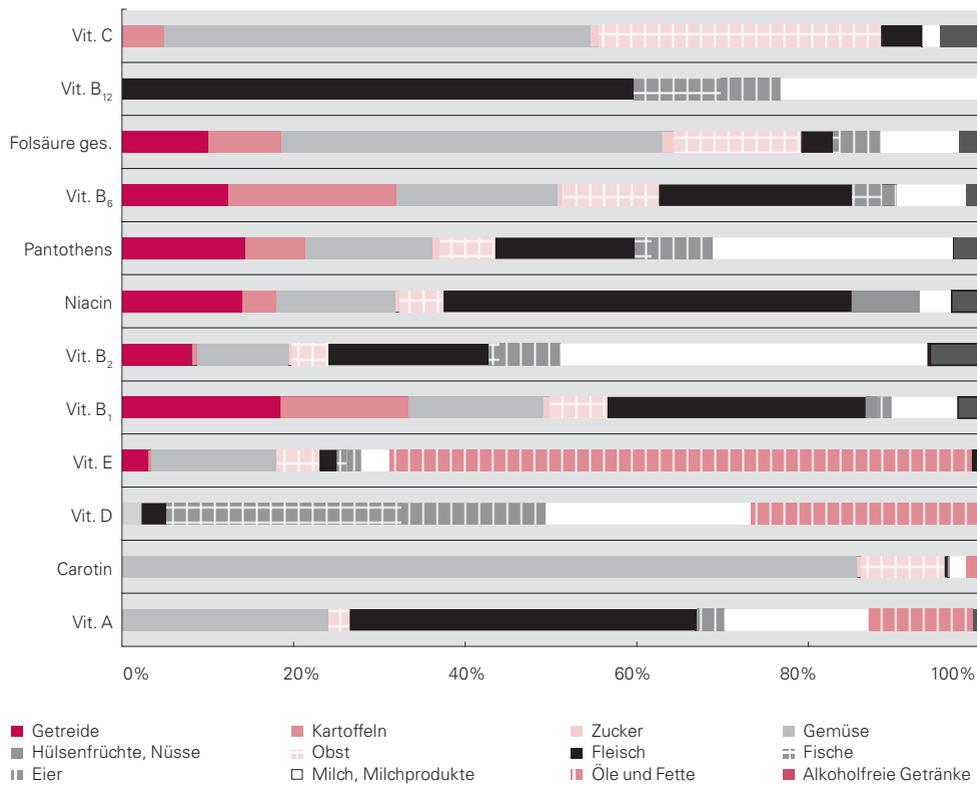


Abbildung 2: Beitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen zum Verbrauch von Vitaminen (12)

Pantothersäure: Im Vergleich zu den früheren Ernährungsberichten ist der Verbrauch (4. SEB) und angenäherte Verzehr (3. SEB) von Pantothersäure gesunken (Tabelle 2). Der angenäherte Verzehr unterscheidet sich nicht allzu stark von der gewichteten empfohlenen Zufuhr. Zu den wichtigsten Pantothersäure-Lieferanten zählen Milch und Milchprodukte, Fleisch, Gemüse und Getreide (Abbildung 2).

Vitamin C: Die Referenzwerte für das Vitamin C wurden gegenüber den früheren DGE-Empfehlungen (37) um ein Drittel heraufgesetzt und betragen für Erwachsene 100 mg/Tag (18). Auch wenn der berechnete Verbrauch deutlich über der gewichteten empfohlenen Zufuhr liegt (Tabelle 2), ist nicht zu vergessen, dass nach Bognàr (38) die Vitamin-C-Verluste bei schonender Zubereitung etwa 30% betragen dürften, womit der Verbrauch dem Wert der ge-

wichteten empfohlenen Zufuhr nahe kommt. Die Berechnung des angenäherten Verzehrs zeigt in der Vitamin-C-Versorgung eine gewisse Sicherheit auf. Die Hauptquellen von Vitamin C sind Gemüse und Obst (Abbildung 2).

Mineralstoffe und Spurenelemente

Der Verbrauch von Mineralstoffen und Spurenelementen ist in Tabelle 3 zusammengestellt und den Angaben im 2., 3. und 4. SEB (3, 8, 10), der gewichteten empfohlenen Zufuhr und den Angaben der Nährstoffverordnung (15) gegenübergestellt. Für diesen Ernährungsbericht konnte wegen Mangel an Daten in der Nährwertdatenbank für Kupfer, Mangan, Fluor und Selen kein Verbrauch berechnet werden.

Kalium: Für Kalium existieren nur Schätzwerte für eine minimale Zufuhr (18). Durch den Verbrauch und den angenäherten Verzehr, die etwas tiefer liegen als in den vorangehenden Ernährungsberichten, werden diese Schätzwerte deutlich überschritten (Tabelle 3). Der wichtigste Beitrag zur Kaliumversorgung liefert Gemüse, daneben sind noch Milch und Milchprodukte, Obst, Kartoffeln und Fleisch von Bedeutung (Abbildung 3).

Natrium und Chlor: Wie beim Kalium sind auch beim Natrium und Chlorid nur Schätzwerte für eine minimale Zufuhr (18) vorhanden. Aus der Zusammensetzung der Lebensmittel berechnen sich ein Verbrauch und ein angenäherter Verzehr von Natrium und Chlorid, die um etwa das Dreifache höher liegen als die Schätzwerte und deutlich höher sind als im 4. und 3. SEB (Tabelle 3).

Aus dem Natrium berechnet sich ein Kochsalzverbrauch von etwa 4 g/Person und Tag. Dazu kommen noch die Mengen von Kochsalz, die bei der Verarbeitung von Lebensmitteln verwendet wie auch bei Tisch und in der Küche den Lebensmitteln zugefügt werden. Über deren Beitrag können derzeit nur Vermutungen angestellt werden. Die Rolle des Kochsalzes in der Ernährung gibt zu vielen Diskussionen Anlass (39–41). In einer Duplikatstudie mit 30 Probanden (Alter 15 bis 65 Jahre), die aus dem Raume Bern stammten und bei denen 27 Zweitages-Duplikate und drei Ein-Tag-Mahlzeiten untersucht wurden, konnte eine tägliche Kochsalzaufnahme von 8,4 g ermittelt werden. Dabei wurde die Kochsalzzufuhr über Bouillon, Trinkwasser, Tomatensaft und Milch rechnerisch berücksichtigt (42). In der Genfer Studie Bus Santé wurde bei 35- bis 74-jährigen Personen mit Hilfe von Food-Frequency-Fragebögen eine tägliche Kochsalzaufnahme – ohne Zusalzen bei Tisch oder im Haushalt – von 6,4 g für Männer und 5,3 g für Frauen ermittelt. Aufgrund von Vergleichsstudien wurde die direkte Kochsalzaufnahme auf 2 bis 3 g/Tag geschätzt, woraus eine tägliche Gesamtaufnahme von 8 bis 9 g bei den Männern und von 7 bis 8 g bei den Frauen resultiert (43). Eine von der Nestlé SA durchgeführte Analyse verschiedener Tagesmenüs, mit und ohne Fertiggerichte, ergab hingegen eine mittlere tägliche Kochsalzaufnahme von 12 bis 13 g (44).

Calcium: Der tägliche Verbrauch von Calcium liegt mit etwa 1150 mg pro Person und der angenäherte Verzehr von 1100 mg deutlich über der gewichteten empfohlenen Zufuhr und stellt eine gute Versorgung dar. Inbegriffen in diesen Werten ist der Anteil des Calciums aus

Tabelle 3: Täglicher Verbrauch an Mineralstoffen und Spurenelementen im Vergleich zu den Angaben im 4. (10), 3. (8) und 2. SEB (3), zur gewichteten empfohlenen Zufuhr und zur Nährwertverordnung (15)

Element	Einheit	Verbrauch 5. SEB 2001/02	4. SEB 1994/95	2. SEB 1979/80	angenäherter Verzehr		empfohlene Zufuhr gewichtete	Nährwert-VO
					5. SEB 2001/02	3. SEB 1985–87		
Kalium	mg	3'306+230 ^a	3'776+228 ^a	3'700	2'932+230 ^a	3'863+250 ^a	1'910 ^b	
Natrium	mg	1'598+8 ^a	960+40 ^a	4'700	1'515+8 ^a	3'768+18 ^a	530 ^b	
Chlorid	mg	2'255+42 ^a	1'756+80 ^a	6'900	2'167+42 ^a	5'846+97 ^a	800 ^b	
Calcium	mg	1'149+20 ^a	1'096+32 ^a	1'000	1'098+20 ^a	981+28 ^a	985	800
Phosphor	mg	1'515+43 ^a	1'700+60 ^a	1'600	1'405+43 ^a	1'605+71 ^a	750	800
Magnesium	mg	346+36 ^a	380+30 ^a	370	312+36 ^a	365+33 ^a	305	300
Eisen	mg	12,0+1,0 ^a	15,0+0,8 ^a	14,7	10,8+1,0 ^a	16,2+1,4 ^a	11,4	14
Zink	mg	12,5+0,3 ^a	15,1+0,4 ^a	11,2	11,8+0,2 ^a	14,5+0,4 ^a	8,1	15
Iod	mg	0,112 ^d +0,015 ^a	0,083 ^d +0,019 ^a	0,16	0,106+0,015 ^a	0,15+0,02 ^a	0,14	0,15

^a zusätzliche Menge aus alkoholischen Getränken für Personen über 15 Jahren.

^b berechnet aus den Schätzwerten für eine minimale Zufuhr.

^c für Jugendliche und Erwachsene.

^d es handelt sich hier nur um die aus den Lebensmitteln berechneten Mengen (siehe Text).

^e Definition der gewichteten empfohlenen Zufuhr siehe Text, berechnet nach den D-A-CH-Empfehlungen (18).

dem Konsum von Mineralwasser (Tabelle 3). Etwa zwei Drittel des Calciums stammen aus Milch und Milchprodukten (Abbildung 3). Damit bestätigt sich die in den vorangehenden Ernährungsberichten gemachte Feststellung der grossen Bedeutung dieser Lebensmittelgruppe für die Calciumversorgung (3, 8). Nach Wälti et al. (20) tragen Getränke (ohne Milch, Frucht-/Gemüsesäfte und alkoholische Getränke) 214 mg/Tag (Medianwert) zur Calciumzufuhr bei.

Phosphor: Der Verbrauch und angenäherter Verzehr von Phosphor sind gegenüber den früheren Berichten gesunken. Aber diese Werte liegen um etwa das Doppelte über der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 3). Dies wird damit begründet, dass die D-A-CH-Empfehlungen (18) für das Phosphor deutlich tiefer ausgefallen sind als in den früheren DGE-Empfehlungen (37). In den neuen Empfehlungen wird festgehalten, dass es entgegen früheren Behauptungen nicht notwendig ist, ein bestimmtes Verhältnis der beiden Elemente Phosphor und Calcium in der Nahrung einzuhalten (18). Milch und Milchprodukte sind die Hauptlieferanten, gefolgt in deutlichem Abstand von Getreide und Fleisch (Abbildung 3).

Magnesium: Der Verbrauch und angenäherter Verzehr von Magnesium ohne alkoholische Getränke liegen in der Nähe der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 3). Die wichtigsten Lieferanten sind Getränke (Tee, Mineralwasser, Limonaden), Milch und Milchprodukte, Gemüse und Getreide (Abbildung 3). Die hier ermittelten Werte können Resultaten einer Ernährungserhebung bei 97 Typ 2 Diabetikern und 100 gesunden Nicht-Diabetikern

(mittleres Alter etwa 62 Jahre) aus dem Raume Zürich gegenübergestellt werden. Dabei wurde eine mittlere tägliche Magnesiumzufuhr von 423,2±103,1 und 419,1±109,7 (männliche und weibliche Diabetiker; D) sowie 421,1±111,0 und 383,5±109,7 mg (männliche und weibliche Kontrollpersonen; K) ermittelt (45). Diese Mengen liegen deutlich über den für diesen Bericht ermittelten Werten (Tabelle 3). Doch wie in der Studie an Diabetikern ein bedeutender Anteil eine Magnesiumzufuhr unter der empfohlenen Zufuhr auf: bei Männern (350 mg) 31,5 (D) und 24,1% (K) und bei Frauen (300 mg) 16,3 (D) und 28,3% (K) (45).

Eisen: Der mittlere Verbrauch und angenäherter Verzehr von Eisen haben verglichen mit den beiden letzten Berichten deutlich abge-

nommen. Insbesondere der angenäherter Verzehr ist in die Nähe der gewichteten empfohlenen Zufuhr gelangt (Tabelle 3). Getreide, Gemüse und Fleisch sind die wichtigsten Eisenquellen (Abbildung 3). Doch trägt das Eisen im Fleisch wegen der erhöhten Bioverfügbarkeit des Häm-Eisens zu einer stärkeren Eisenversorgung bei als Eisen aus Getreide und Gemüse.

Zink: Die gleiche Tendenz wie beim Eisen zeigt sich auch beim Zink, der Verbrauch wie auch der angenäherter Verzehr haben gegenüber den letzten beiden Ernährungsberichten abgenommen (Tabelle 3). Doch lässt der Vergleich mit der gewichteten empfohlenen Zufuhr eine ausreichende Zinkversorgung erwarten. Diese stützt sich zu gleichen Teilen auf die drei Lebensmittelgruppen Milch und Milchprodukte, Getreide und Fleisch ab (Abbildung 3).

Jod: Der Jodversorgung ist in diesem Ernährungsbericht ein spezieller Artikel gewidmet (46), so dass hier nur kurz darauf eingegangen wird. Der berechnete Verbrauch an Jod aus den Lebensmitteln (ohne alkoholische Getränke) liegt bei 0,11 mg pro Person und Tag (Tabelle 3) und liegt damit unter der gewichteten empfohlenen Zufuhr, jedoch deutlich über dem Wert des 4. SEB. Doch ist in diesem Wert die über jodiertes Kochsalz zugeführte Menge nicht enthalten. Jod stammt vornehmlich aus Milch und Milchprodukten, alkoholfreien Getränken, Fleisch und Gemüse (Abbildung 3). Kürzlich wurden neue Daten zum Jodgehalt von Lebensmitteln schweizerischer Herkunft publiziert (47).

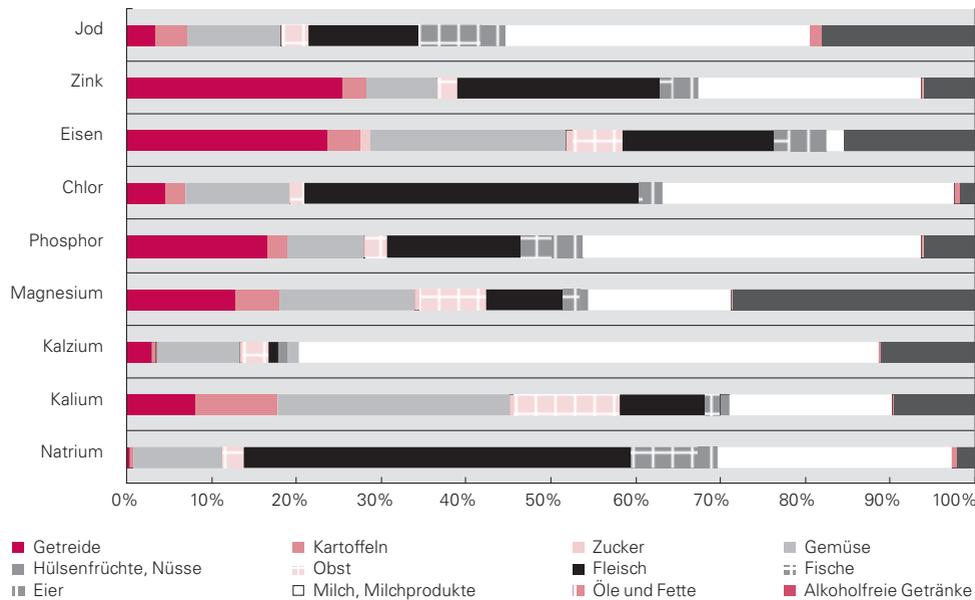


Abbildung 3: Beitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen zum Verbrauch von Mineralstoffen und Spurenelementen

Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur Nährstoffversorgung

Die einzelnen Lebensmittelgruppen tragen in unterschiedlichem Masse zur Versorgung an Energie, Energieträgern, Nahrungsfasern (Abbildung 1), Vitaminen (Abbildung 2) sowie Mineralstoffen und Spurenelementen (Abbildung 3) bei. Im Folgenden werden jene Lebensmittelgruppen erwähnt, die über den Verbrauch einen Beitrag von mehr als 15% leisten.

Getreide: Getreide ist ein wichtiger Energielieferant, was auf seinem Anteil an Kohlenhydraten und Protein beruht. Daneben sind Nah-

rungsfasern, Vitamin B₁ und Phosphor, Eisen und Zink zu erwähnen.

Kartoffeln: Kartoffeln sind für die Versorgung an Vitamin B₁ und B₆ von Bedeutung.

Zucker: Zucker als reiner Kohlenhydratlieferant trägt mit über 15% deutlich zur Energieversorgung bei, wobei im Zucker die Kohlenhydrate als Disaccharid und im Getreide und Kartoffeln als Polysaccharide vorliegen. Ähnliche Daten liefert auch eine Untersuchung aus Deutschland, die 7-Tage-Ernährungsprotokolle auswertete. Diese ergab, dass 4- bis 6-jährige Kinder mit 14% an der Gesamtenergie den

meisten Zucker zu sich nehmen. Ein erheblicher Anteil des Zuckers nehmen 10- bis 25-Jährige durch Süßwaren und alkoholfreie Getränke auf. Bei Frauen und Männern im Alter von 51 bis 64 Jahren nimmt der Zuckerkonsum auf 9 resp. 7% der Energie ab (48). Nach neueren Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (Tabelle 6 in 27) sollte der Konsum an freien Zuckern unter 10% der Gesamtenergie liegen.

Gemüse und Obst: Gemüse ist der wichtigste Lieferant von Nahrungsfasern, daneben noch Lieferant der Vitamine A, Carotin, E, B₁, Pantothenensäure, B₆, Folsäure und C sowie Kalium, Magnesium und Eisen. Obst ist für die Versorgung mit Nahrungsfasern, Folsäure und Vitamin C von Bedeutung. Diese Lebensmittelgruppen liefern ausserdem so genannte sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, die für die menschliche Gesundheit vorteilhaft sind (49).

Hülsenfrüchte und Nüsse: Der Beitrag der Hülsenfrüchte und Nüsse bei den einzelnen Nährstoffen übersteigt in keinem Falle die 15%-Marke.

Fleisch: Fleisch ist die wichtigste Quelle für Protein, Vitamin A, B₁, Niacin, B₁₂, Natrium und auch für Eisen, wenn die höhere Bioverfügbarkeit in Betracht gezogen wird. Daneben sind noch Fett, gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin, Vitamin B₂, B₆, Pantothenensäure sowie Phosphor und Zink zu erwähnen.

Ei und Fisch: Die wichtigste Quelle für Cholesterin ist die Zufuhr über Eier und für Vitamin D diejenige von Fisch.

Milch und Milchprodukte: Milch und Milchprodukte sind die wichtigsten Quellen für gesättigte Fettsäuren, Vitamin B₂, Pantothenensäure, Calcium, Phosphor und Jod. Im Weiteren tragen Milch und Milchprodukte nicht unerheblich zur Versorgung an Energie, Protein, Fett und einfach ungesättigten Fettsäuren, Cholesterin, Vitaminen A, D, B₁, B₆, B₁₂, Niacin, Biotin, Gesamt-Folsäure, Natrium, Kalium, Magnesium und Zink bei. Zur Prävention der Osteoporose, einer multifaktoriellen Krankheit, ist neben anderen Nährstoffen die Zufuhr von Calcium und damit auch diejenige an Milch und Milchprodukten besonders wichtig (50, 51). Nach neueren Arbeiten scheint der Verzehr von Milch und Milchprodukten den Blutdruck zu senken (52) und bei einer energiereduzierten Ernährung das Körpergewicht zu senken (53). Ebenso könnte in den USA ein erhöhter Konsum von Milch und Milchprodukten zur Senkung der Gesundheitskosten beitragen (54).

Öle und Fette: Öle und Fette sind die bedeutendsten Lieferanten von einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren und Vitamin E. Daneben sind Fett, gesättigte Fettsäuren sowie Vitamin D erwähnenswert.

Schlussbemerkungen

Ob die Versorgung der schweizerischen Bevölkerung mit den verschiedenen Nährstoffen ausreichend ist, muss mit anderen Methoden ermittelt werden. Es lässt sich einzig etwas über den Trend der letzten Jahre aussagen. Aus den Durchschnittszahlen zum Verbrauch können keine Rückschlüsse auf den Ernährungszu-

stand von einzelnen Gruppen oder gar von einzelnen Individuen gezogen werden. Angesichts der grossen Vielfalt an den auf dem schweizerischen Markt angebotenen Lebensmitteln sollte bei einer ausgewogenen Ernährung eine ausreichende Versorgung mit den verschiedenen Nährstoffen erwartet werden. Eine suboptimale und unausgewogene Versorgung von Bevölkerungsgruppen wie älteren, kranken und arbeitslosen Personen in der Schweiz mit einzelnen Nährstoffen kann aber nicht ausgeschlossen werden. Informationen dazu könnten nur eingehende Feldstudien liefern. So fehlt nämlich aus finanziellen Gründen immer noch eine nationale Verzehrsstudie.

Sowohl der Energieunterschied des Verbrauchs als auch des angenäherten Verzehr zum effektiven Verzehr können nicht der Realität entsprechen, da dies eine Gewichtszunahme des Durchschnittsschweizers bis zu etwa 0,5 kg pro Woche bedeuten würde. Im 3. SEB wird die tatsächliche Gewichtszunahme bei schweizerischen Erwachsenen auf ½ bis 1 g/Tag geschätzt (55). Diese Diskrepanz lässt sich durch die bei den Berechnungen getroffenen Annahmen und Verallgemeinerungen sowie der dadurch erfolgten Über- bzw. Unterschätzung von IST- und SOLL-Energieaufnahme erklären. So sind z.B. weitere Lebensmittelverluste durch Nicht-Verzehr und Verderb beim Konsumenten nicht einbezogen worden. Dies sollte vor allem bei Verzehrswerten von Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen, die nur wenig über der gewichteten empfohlenen Zufuhr liegen, berücksichtigt werden. Beim Vergleich der Angaben mit den früheren Daten muss ausserdem beachtet werden, dass in den verschiedenen Jahren unterschiedliche Nährwerttabellen

als Berechnungsbasis dienten. Dadurch können sich Unterschiede ergeben, die rein rechnerisch und nicht durch eine veränderte Zufuhr bedingt sind (siehe 16 und 17).

Im Zusammenhang mit der Energieaufnahme und Prävalenz der Adipositas wird noch auf die durch das Bundesamt für Gesundheit in Auftrag gegebene Studie «Kosten der Adipositas in der Schweiz» (56) hingewiesen, welche die Öffentlichkeit weiter für das Thema Übergewicht sensibilisiert hat. In dieser Studie wird festgehalten, dass der Vergleich der Daten der letzten drei Schweizerischen Gesundheitsbefragungen eine Zunahme um 7% des Anteils Übergewichtiger und Adipöser in der schweizerischen Bevölkerung in den letzten 10 Jahren zeigt. Eine Überprüfung des gleichzeitigen Verlaufs der Nährstoffaufnahme basierend auf dem 3., 4. und aktuellen Ernährungsbericht weist überraschenderweise auf einen verminderten Fett- (v.a. gesättigte Fettsäuren) und Proteinverzehr sowie auf eine erhöhte Kohlenhydrataufnahme bei gleichbleibender Energiezufuhr hin. Obwohl die geltenden Ernährungsempfehlungen durch die schweizerische Bevölkerung umgesetzt werden, sind die Auswirkungen jedoch den Erwartungen entgegengesetzt.

Die Bedeutung der in diesem Kapitel aufgeführten Makro- und Mikronährstoffe für eine gesunde Ernährung sind unbestritten. Verbesserte Analysemethoden und neue Forschungsansätze weisen jedoch auf zusätzliche Lebensmittelinhaltsstoffe und andere Faktoren hin, die auch gesundheitlich relevant sein können. Fettsäuremuster, trans-Fettsäuren, konjugierte Linolsäure (CLA), sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe und glykämischer Index sind ein Teil davon.

Der glykämische Index (bzw. die glykämische Last) eines Lebensmittels stellt ein Mass für dessen blutzuckererhöhende Wirkung dar und ermöglicht es, die postprandiale Blutzuckerkonzentration und die damit in Verbindung stehende Insulinausschüttung abzuschätzen. Basierend auf diesem Konzept ist neben der Menge an Kohlenhydraten vor allem ihre Art und Herkunft von entscheidender Bedeutung. Zu berücksichtigen gilt in diesem Zusammenhang auch, wie die Kohlenhydrate aufgenommen werden: isoliert oder als Bestandteil eines Menus zusammen mit Protein und Fett. Eine Beurteilung der schweizerischen Ernährung in dieser Hinsicht ist mit den vorliegenden Daten schwierig. Der hohe Energieanteil aus weissem Zucker von mehr als 15% muss als negativ beurteilt werden.

Nicht nur die Kohlenhydrate, auch die Fette sollte man ein wenig differenzierter ansehen. Die Aufteilung in gesättigte, einfach ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren ist nur teilweise ausreichend, um den gesundheitlichen Wert der Fettsäuren in der Ernährung erkennen zu lassen. Für eine umfassende Aussage müssten detaillierte Angaben zu den einzelnen Fettsäuren einbezogen werden, Daten, die bei den vorliegenden Berechnungen nicht zur Verfügung stehen. In diesem Zusammenhang sind auch trans-Fettsäuren und davon getrennt CLA zu erwähnen, deren negativer (trans-Fettsäuren) (57) und vermutlich positiver (CLA) (58) Einfluss auf die menschliche Gesundheit seit einigen Jahren ein forschungsintensives Thema darstellt. Leider konnten auch hier mangels Daten keine Berechnungen zur Aufnahme dieser Fettsäuren durch die schweizerische Bevölkerung gemacht werden.

Eine Ausweitung der Untersuchung auf diese erwähnten zusätzlichen Kriterien mit wissenschaftlich abgesicherter Grundlage wäre jedoch im Hinblick auf eine möglichst umfassende Ernährungseinschätzung anzustreben.

Literatur

- 1 Sieber R. Einleitung zu Kapitel 1. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 18–9.
- 2 Stransky M, Blumenthal A. Verbrauch an Eiweiss, Fetten und Kohlenhydraten. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 76–80.
- 3 Kieffer F. Verbrauch an Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 81–8.
- 4 Brubacher GB. Verbrauch an Vitaminen. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 89–95.
- 5 Schweizer T. Verbrauch an Nahrungsfasern. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 96–103.
- 6 Stransky M. Verbrauch und angenäherter Verzehr an Energie und Energieträgern. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 48–54.
- 7 Rufer-Meineke R. Versorgung mit Vitaminen. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 55–69.
- 8 Kieffer F, Sieber R. Angenäherter Verzehr an Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 70–8.
- 9 Schweizer TF, Amadò R. Nahrungsfasern. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 79–84.
- 10 Sutter-Leuzinger A, Sieber R. Beurteilung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds.): Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 28–50.
- 11 Gremaud G, Schmid I, Sieber R. Estimation de l'utilisation des denrées alimentaires en Suisse pour les années 2001/2002. In: Herausgeber, eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005, S. 7–24.
- 12 Jacob S. Berechnung des Verbrauchs und des angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen. In: Herausgeber, eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005, S. 25–36.
- 13 Bundesamt für Gesundheit und Eidgenössische Technische Hochschule Zürich: Schweizer Nährwertdaten, Stand März 2003. CD-ROM zu beziehen bei: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Postfach 8333, CH-3001 Bern.
- 14 Erard M, Dick R, Zimmerli B. Studie zum Lebensmittel-Pro-Kopf-Verzehr der Schweizer Bevölkerung. Mitt Gebiete Lebensm Unters Hyg 1986; 77: 88–130.
- 15 Anonym: Nährwertverordnung vom 26. Juni 1995. SR 817.021.55. <http://www.bk.admin.ch/ch/d/sr/8/817.021.55.de.pdf>; eingesehen Juli 2004.
- 16 Cholmakow-Bodechtel C, Döring A, Winkler G. Zum Einfluss von Nährwertdatenbanken auf die Ergebnisse von Ernährungserhebungen – ein Vergleich von BLS-Version 2.1 und 2.2. Ernährungs-Umschau 1997; 44: 180–5.
- 17 Linseisen J, Wolfram G. Unterschiede in der Nährstoffzufuhr bei Verwendung verschiedener Nährstoff-Datenbanken – ein Fallbeispiel. Z Ernährungswiss 1997; 36: 127–32.
- 18 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage. Frankfurt: Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, 2000.
- 19 Bundesamt für Statistik: Statistisches Jahrbuch der Schweiz 2002. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung, 2002.
- 20 Wälti MK, Colombani P, Wenk C. Mineralstoffzufuhr über Getränke bei Erwachsenen in der Schweiz. Dieser Ernährungsbericht S. 37–50.
- 21 Suter PM, Schutz Y. Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen. Dieser Ernährungsbericht S. 471–492.
- 22 Bundesamt für Gesundheit. Lebensmittelsicherheit. Jahresbericht 2002. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/Jahresbericht%202002%20dt.pdf>, eingesehen Dezember 2004.
- 23 Colombani P. Vom Fett in der Ernährung des Menschen. Ein unendliches Gedankenspiel in fünf Akten. Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich, 2004; 28: 100–28.
- 24 Ravnskov U. The questionable role of saturated and polyunsaturated fatty acids in cardiovascular disease. J Clin Epidemiol 1998; 51: 443–60.
- 25 Gonder U. Fett. Unterhaltsames und Informatives über fette Lügen und mehrfach ungesättigte Versprechungen. Stuttgart: Hirzel Verlag, 2004.
- 26 Ravnskov U, Pollmer U. Mythos Cholesterin. Die zehn größten Irrtümer, 2. Auflage. Stuttgart: Hirzel Verlag, 2004.
- 27 Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916 (2003), http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/AC911E/AC911E00.HTM, pdf 3, eingesehen November 2004.
- 28 Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Amer J Clin Nutr 2002; 76: 5–56.
- 29 Worm N. Die LOGI-Methode. Glücklich und schlank. Lünen: Systemed GmbH, 2003.
- 30 Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F, Lüthy J. Aktuelle Ernährungsprobleme in der Schweiz. Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997. Mitt Lebensm Hyg 2000; 91: 251–73.
- 31 Harrison RA, Holt D, Pattison DJ, Elton PJ. Are those in need taking dietary supplements? A survey of 21'923 adults. Brit J Nutr 2004; 91: 617–23.
- 32 Holick MF. Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D. Amer J Clin Nutr 1995; 61: S638–S645.
- 33 Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. Amer J Clin Nutr 2004; 80: 1678S–88S.
- 34 Lucock M. Is folic acid the ultimate functional food component for disease prevention? Brit Med J 2004; 328: 211–4.
- 35 Baerlocher K, Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Tönz O. Folsäure: Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission zur Prophylaxe von Neuraldefekten. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2002, <http://www.bag.admin.ch/verbrau/aktuell/d/Bericht%20Folsaeure%202002.pdf>, eingesehen November 2004.
- 36 Tönz O. Das präventive Potential der Folsäure. In: Herausgeber, eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005 S. 597–622.
- 37 Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, 5. Überarbeitung. Frankfurt/Main: Umschau Verlag, 1991.
- 38 Bognar A. Vitaminverluste bei der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln. Ernährung – Nutrition 1995; 19: 411–6, 478–83, 551–4.
- 39 Taubes C. The (political) science of salt. Science, 1998; 281: 898–907.
- 40 McCarron DA. The dietary guideline for sodium: should we shake it up? Yes! Amer. J. Clin. Nutr. 2000; 71: 1013–9.
- 41 Kaplan NM. The dietary guideline for sodium: should we shake it up? No. Amer J Clin Nutr 2000; 71: 1020–6.
- 42 Zoller O. Abschätzung des Kochsalzintakes mit Hilfe einer Duplikatstudie. Mitt Lebensm Hyg in Vorbereitung.
- 43 Beer-Borst S, Costanza MC, Morabia A. Project: Salt and hypertension (Salz und Bluthochdruck) Swiss Federal Office of Public Health, Contract N° 03.001605/2.26.01.–147 Report – Part 1 10-year trends and correlates of dietary salt in the Geneva general adult population, 26. April 2004.
- 44 Bachmann M, Burnier M, Daeniker Roth C, Exl-Preysch B-M, Imfeld T, Lüthy J, Realini P, Rosé B, Spinner C. Salzkonsum und Bluthochdruck. Bericht einer Arbeitsgruppe der Eidg. Ernährungskommission an das Bundesamt für Gesundheit, Bern, Mai 2005, http://www.bag.admin.ch/verbrau/ernaehrung/d/salzkonsum_bluthochdruck.pdf, eingesehen Mai 2005.
- 45 Wälti MK, Zimmermann MB, Spinass GA, Jacob S, Hurrell RF. Dietary magnesium intake in type 2 diabetes. Eur J Clin Nutr 2002; 56: 409–14.
- 46 Zimmermann MB. Versorgung von Jod und Fluorid bei Kindern und schwangeren Frauen. Dieser Ernährungsbericht S. 87–102.
- 47 Haldemann M, Alt A, Blanc A, Blondeau K. Iodine content of food groups. J Food Compos Anal 2005; 18: 461–71.
- 48 Linseisen J, Gedrich K, Karg G, Wolfram G. Sucrose intake in Germany. Z Ernährungswiss 1998; 37: 303–14.
- 49 Brandt K, Christensen LP, Hansen-Møller J, Hansen SL, Haraldsdottir J, Jespersen L, Purup S, Kharazmi A, Barkholt V, Frokiaer H, Kobaek-Larsen M. Health promoting compounds in vegetables and fruits: A systematic approach for identifying plant components with impact on human health. Trends Food Sci Technol 2004; 15: 384–93.

- 50 Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr* 2000; 19: 83S–99S.
- 51 Rizzoli R, P. Burckhardt P. Alimentation et ostéoporose. In: Herausgeber, eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005, S. 553–572.
- 52 Miller GD, DiRienzo DD, Reusser ME, McCarron DA. Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: A summary of the biomedical literature. *J Amer Coll Nutr* 2000; 19: 147S–64S.
- 53 Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Amer J Clin Nutr* 2004; 79: 907–12.
- 54 McCarron DA, Heaney RP. Estimated healthcare savings associated with adequate dairy food intake. *Amer J Hypertens* 2004; 1788–97.
- 55 Schutz Y, Jéquier E. L'obésité. In Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller HR, Schutz Y, Sieber R. Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 384–97.
- 56 Schneider H, Schmid A. Die Kosten der Adipositas in der Schweiz. Schlussbericht zuhanden Bundesamt für Gesundheit, 2004, <http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/Die%20Kosten%20der%20Adipositas%20in%20der%20Schweiz1.pdf>, eingesehen Dezember 2004.
- 57 European Food Safety Authority. Opinion of the scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the commission related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids. *EFSA J* 2004; 81: 1–49.
- 58 Pariza MW. Perspective on the safety and effectiveness of conjugated linoleic acid. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 1132S–6S.

Kenntnisse über Folsäure und Folsäurestatus bei Müttern: Häufige Einnahme von Folsäuresupplementen, aber ungenügende Prävention von Neuralrohrdefekten

Sandra Jans-Ruggli
Kurt Baerlocher

Zusammenfassung

Die Datenlage zur Folsäureversorgung in der Schweiz ist für verschiedene Bevölkerungsgruppen noch mangelhaft. Wir haben deshalb zwischen September 2002 und Oktober 2003 den Wissensstand von Schwangeren oder Müttern in drei Gebärkliniken der Ostschweiz erhoben, und zwar über Folsäure und deren Bedeutung, über den «offenen Rücken», die Ernährungsgewohnheiten sowie die Einnahme von Folsäure während der Schwangerschaft. Im Rahmen einer üblichen Blutkontrolle haben wir zudem den Folsäurestatus bestimmt. 505 Fragebogen in deutscher, türkischer oder serbokroatischer Sprache konnten ausgewertet werden. 13% der Mütter waren ≤ 25 Jahre alt, 69.5% 25–34 Jahre und 17.5% ≥ 35 Jahre. 78.5% waren Schweizerinnen, 13% Westeuropäerinnen, 7% stammten aus dem Balkan und der Türkei.

Deutschsprachige Frauen und solche aus Westeuropa sind besser über die Bedeutung von Folsäure (etwa 80% Ja-Antworten) und ihre präventive Wirkung (ca. 95%) sowie die korrekte Einnahme (ca. 90%) orientiert als Mütter aus den östlichen Ländern (ca. 60, 65 und 30 bis 50% für die gleichen Fragen), jüngere schlechter als ältere Frauen. Als Informationsquellen werden v.a. die Medien und erst in zweiter Linie die Ärztinnen und Ärzte genannt. In der aktuellen Schwangerschaft wurden 60 bis 75% der Frauen aus der Schweiz und Westeuropa von ihren betreuenden Fachpersonen über die Ernährung (ca. 60%), die notwendige Folsäureeinnahme (ca. 70%) und den Zusammenhang zwischen Folsäure und offenem Rücken (ca. 70%) aufgeklärt, nur 60, 38 und 25% aus dem Balkan und der Türkei und

ein Drittel aller Frauen überhaupt nicht. 97.5% (!) aller Befragten haben in der Schwangerschaft ein Folsäuresupplement eingenommen, meistens in Form eines Multivitaminpräparats (57%), aber nur 37% taten dies bereits 4 Wochen vor der Schwangerschaft und mindestens in den ersten 12 Schwangerschaftswochen, wie es für eine optimale Prophylaxe empfohlen wird. 80% der Schwangerschaften waren geplant, bei den <25-Jährigen allerdings nur 53%. Bei den geplanten Schwangerschaften lag die korrekte präventive Folsäureeinnahme bei 46%. 70% der Frauen achten auf eine vitaminreiche Ernährung, aber nur 50% haben bewusst vitaminangereicherte Lebensmittel gewählt. Annähernd 80% nehmen täglich Brot zu sich, 77% täglich Milch und Joghurt und 60% täglich einmal Gemüse. Brot wird bei der Frage nach dem wichtigsten Grundnahrungsmittel an erster Stelle genannt. Entsprechend der Folsäureeinnahme in der Schwangerschaft war der Folsäurestatus bei den meisten Frauen sehr gut. Bei 75% der Frauen waren Serum- und Erythrozyten-Folat im oberen Normbereich oder sogar darüber, nur bei 4 Frauen war der Wert zu niedrig. Auch wenn die Folsäuresupplementierung in der Schwangerschaft recht hoch ist, ist die korrekte Anwendung zur Prophylaxe, d.h. 4 Wochen vor der Konzeption und in den ersten 12 Schwangerschaftswochen, noch ungenügend, v.a. bei Migrantinnen (Balkan, Türkei), den jüngeren Frauen und bei ungeplanter Schwangerschaft. Um die Folsäureversorgung gerade in diesen Situationen verbessern zu können, sollte die Information intensiviert und eine Anreicherung von Mehl mit Folsäure, wie es die Expertengruppe der Eidgenössischen Ernährungskommission (EEK) vorgeschlagen hat, umgesetzt werden.

Einleitung

In den letzten Jahren stand die Folsäure wegen ihrer präventiven Wirkung zur Verhütung von Neuralrohrdefekten (NRD) im Zentrum des Interesses. Verschiedene Länder haben Massnahmen wie eine Anreicherung von Mehl mit Folsäure eingeleitet. Die bisherigen Resultate dieser Massnahmen sind durchaus positiv (1). Neben den NRD können auch andere kindliche Fehlbildungen wie Herzfehler, Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten, Anomalien der ableitenden Harnwege, Analatresie und Gliedmassendefekte verhütet werden (2, 3). Folsäure spielt ausserdem aufgrund seiner Wirkung im Homocysteinestoffwechsel eine wichtige Rolle zur Prävention von Krankheiten bei Erwachsenen, insbesondere bei Gefässkrankheiten (Herzkranzgefässe, Hirn- und periphere Arterien) (1, 4). Ebenfalls gibt es Hinweise über eine positive Wirkung der Folsäure auf die Krebsverhütung. Neuerdings werden auch Erfolge bei Depressionen und bei der Demenz im Alter beschrieben (1, 5).

In einem Bericht der Arbeitsgruppe Folsäureprophylaxe EEK wurden die Aspekte der Folsäurewirkung aus der Literatur zusammengetragen, die bisherigen und zukünftigen Massnahmen für eine sinnvolle Prophylaxe von Krankheiten mit Hilfe der Folsäure in der Schweiz diskutiert und vorgeschlagen: Das Backmehl sei zur Verbesserung der Folsäureversorgung der Schweizer Bevölkerung auf verbindlicher Basis mit Folsäure (3 mg/kg Mehl) und Vitamin B₁₂ (10 µg) anzureichern. Dies sei die effektivste, sicherste und billigste Massnahme, um das gesetzte Ziel zu erreichen (1). Grundlagen für diese Entscheidung waren Berichte über eine mit 274 µg ungenügende

tägliche Folsäureeinnahme der schweizerischen Bevölkerung (6) bei heutigen Bedarfswerten von 400 µg für Erwachsene und 600 µg für Schwangere und Stillende (7), zumal die Schweizer relativ wenig folatreiches Gemüse essen (8). Bei 5 bis 20% aller Frauen besteht ein Risiko der Unterversorgung, insbesondere bei jüngeren Frauen im gebärfähigen Alter. Der EEK-Bericht hält auch fest, dass zur Beurteilung einer möglichen Folsäureanreicherung noch genaue Datenerhebungen über die aktuelle Folsäureversorgung in der Bevölkerung und besonders auch in bestimmten Bevölkerungsgruppen notwendig seien (1).

Dies veranlasste uns, im Rahmen einer Dissertation eine Erhebung über das Wissen von Müttern zum Thema «Folsäure und Schwangerschaft» sowie die Folsäureeinnahme und Ernährungsgewohnheiten dieser Mütter in der Schwangerschaft durchzuführen. Dabei sollen bei schwangeren Frauen (Müttern), auch fremdsprachigen, mit einem in ihrer Sprache verfassten Fragebogen Kenntnisse zur Folsäure und deren Einnahme in der Schwangerschaft erfasst werden. Schwerpunktmässig wurden folgende Themen im Fragebogen behandelt:

- Wissensstand der Schwangeren (Mütter) über Folsäure und deren Wirkung und Bedeutung
- Einnahme von Folsäure in der Schwangerschaft, insbesondere in der für die NRD-Prävention kritischen Phase
- Wissensstand zum Thema Neuralrohrdefekte
- Ernährungsgewohnheiten
- Betreuung während der Schwangerschaft.

Methodik

Von September 2002 bis Oktober 2003 wurden in drei ostschweizerischen Spitälern (Frauenklinik St. Gallen, Spitäler Wil und Flawil) Frauen im Wochenbett ein Fragebogen verteilt, der 70 Fragen in Form von Multiple-Choice-Antworten und eine Frage mit Aufzählung enthält. Die Fragebogen wurden in Deutsch, Türkisch und Serbokroatisch vorbereitet. Sie wurden durch das Stationspersonal mit entsprechender Erklärung verteilt und mussten von den Frauen allein beantwortet werden, falls nötig mit Unterstützung durch die Stationschwester. Geplant waren 500 verwertbare Fragebogen.

Im Rahmen einer medizinisch indizierten Blutentnahme, entweder kurz vor oder nach der Geburt, wurden zusätzlich im Serum Folsäure und Vitamin B₁₂ in den Erythrozyten Folsäure (ECF) und im Plasma Homocystein

Tabelle 2: Wissen über die Wirkung und die Einnahme von Folsäure

Fragen über Folsäure	Total 505 Fragebogen Anzahl verwertbare Fragebogen	Anzahl Ja-Antworten	Ja - Antworten in % nach Herkunftsland					nach Alter		
			CH	D	WE	MMR	BT	≤ 24	25–34	≥ 35
Lebenswichtiges Vitamin	498	417	86.5	85.5	78.5	68	56	65	84.5	92
Vorkommen in Gemüse	498	365	76.5	82.5	74	64.5	31.5	47.5	74	89
Zusätzlich als Vitaminpräparat in Schwangerschaft	501	421	87	97	83	64.5	53	70.5	85.5	87.5
Wichtig für frühe Entwicklung des Kindes	499	454	94	100	91	78.5	60.5	72	93.5	96.5
Korrekte Einnahme senkt Risiko für Neuralrohrdefekt	498	423	89.5	97	84.5	66.5	32.5	63	87.5	92
Wichtig: Einnahme 1 Monat vor Schwangerschaftsbeginn	503	343	72.5	85.5	66	46.5	23.5	43	71	77.5
Prophylaxe anderer Fehlbildungen	501	270	54	65	60	57	42.5	44	57	50
Erwachsene: Prophylaxe von Gefässkrankheiten	496	78	14	20.5	20.5	18.5	22	11.5	17	13.5
Prophylaxe von Krebs	496	63	11	12	17	22	21	6.5	12	19.5
Rauchen erhöht Bedarf an Folsäure	478	132	27.5	35.5	28.5	20	19.5	18.5	27.5	35

CH: Schweiz, D: Deutschland, WE: Westeuropa, MMR: Mittelmeerraum, BT: Balkan-Türkei

Tabelle 1: Altersverteilung und Herkunftsland der befragten Mütter

Alter der Mütter:		
≤ 24 Jahre:	65	13 %
25–34 Jahre:	350	69.5%
≥ 35 Jahre:	98	17.5%
nicht verwertbar	1	

Herkunftsland der Mütter:		
Schweizerinnen (CH)	n = 396	78.5%
Westeuropäerinnen (WE) davon: Deutschsprachige ohne Schweiz (D) Mittelmeerraum ausser Balkan (MMR)	n = 65 n = 34 n = 28	13 % 6.5% 5.5%
Balkan und Türkei (BT)	n = 35	7 %
Andere (z.B. Lateinamerika)	n = 8	1.5%
Nicht verwertbar	n = 1	

bestimmt. Die Laborbestimmungen wurden vom Institut für Klinische Chemie nach den üblichen Methoden bestimmt. Sie waren für die Mütter wie auch für das Spital nicht mit Mehrkosten verbunden.

Aufgrund ethischer Aspekte erfolgte die Befragung erst im Wochenbett und nicht in Form einer Kohortenstudie. Die Studie wurde von der kantonalen Ethikkommission als ethisch unbedenklich akzeptiert. Insgesamt konnten 505 von 566 Fragebogen vollständig ausgewertet werden. Bei einzelnen Fragen waren die Antworten unvollständig, sodass die Zahl der verwertbaren Fragebogen unterschiedlich ist. 193 Frauen verzichteten auf die Ausfüllung des Fragebogens, waren aber bereit für eine Blutuntersuchung, was die Zahl bei den Laboruntersuchungen erhöhte. Die Altersverteilung

und Herkunftsland der befragten Mütter sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

32 Frauen lebten ≤ 5 Jahre in der Schweiz und 3 Frauen waren schon vor Wohnsitznahme in der Schweiz schwanger. 357 (67.4%) haben schon immer in der Schweiz gelebt. 33% der Frauen arbeiten im Sozial- oder Gesundheitswesen mit einem entsprechenden Berufsabschluss.

Resultate

Wissen über die Wirkung und die Verwendung von Folsäure

Das Wissen über die Wirkung und die Verwendung von Folsäure wurde im ersten Themenblock gefragt. Tabelle 2 gibt die Ja-Antworten

wieder, einmal die Gesamtzahl und zusätzlich aufgeteilt in die verschiedenen ethnischen Gruppen, wie oben unter Methodik angegeben, und nach drei verschiedenen Altersgruppen, nämlich unter 25 Jahre, 25–34 Jahre und über 34 Jahre. Deutschsprachige Frauen und solche aus Westeuropa sind besser über die Bedeutung von Folsäure, die präventive Wirkung, das Vorkommen und die korrekte Einnahme orientiert als Mütter aus den östlichen Ländern, ebenso die älteren Mütter besser als die jüngeren (<25 Jahre). Die Fragen zum Wissen über Folsäure als lebenswichtiges Vitamin und seine Bedeutung in der Schwangerschaft werden je nach Thema von 75 bis 100% der deutschsprachigen und westeuropäischen Mütter mit Ja beantwortet. Deutlich schlechter ist die Zahl der Ja-Antworten bei der Frage nach der präkonzeptionel-

len Einnahme von Folsäure und ihrer präventiven Wirkung bei anderen Fehlbildungen sowie bei Gefässkrankheiten und Krebs.

Information der Frauen über die Ernährung in der Schwangerschaft und die Wichtigkeit der Folsäureeinnahme

Bei der Frage, aus welcher Informationsquelle die Frauen die Information über die Folsäure erhalten haben, erwähnten 26% (v.a. Schweizer Frauen) die Medien (Radio, Fernsehen, Zeitung, Zeitschriften) als wichtigste Quelle, 23.5% die behandelnde Frauenärztin oder den Frauenarzt (v.a. Frauen anderer Nationalität erwähnen diese an erster Stelle), und 10.8% gaben an, nicht informiert worden zu sein. 7% nannten die medizinische Fachliteratur als Quelle. Frauen, die mehrere Antworten gaben (obwohl nur die wichtigste gefragt war), nannten das Babybuch ebenfalls als wichtige Quelle. Im Balkan und der Türkei spielt auch der Bekanntenkreis als Informationsquelle eine nicht unbedeutende Rolle.

Tabelle 3 fasst die Ja-Antworten auf die Fragen bezüglich der Aufklärung über Ernährung,

Notwendigkeit der Folsäureeinnahme und den Zusammenhang zwischen Folsäure und «offenem Rücken» durch die betreuende Fachperson vor oder während der aktuellen Schwangerschaft zusammen. Hier schwanken die Ja-Antworten zwischen 53 bis 79%, mit Ausnahme der Frauen aus dem Balkan und der Türkei mit deutlich niedrigeren Werten (25 bis 59%). Es ist auffallend, dass ein Drittel aller Frauen angibt, über diese wichtigen Themen nicht informiert worden zu sein. Wiederum sind die Zahlen bei den jungen Frauen tiefer als bei den älteren, mit Ausnahme des Themas «Ernährung».

Folsäureeinnahme in der aktuellen Schwangerschaft

Tabelle 4 zeigt die Einnahme von Folsäure während der aktuellen Schwangerschaft, und zwar gesamthaft und unterteilt in geplante und ungeplante Schwangerschaft. 97.5% der Frauen haben Folsäure eingenommen, davon aber nur 37% präkonzeptionell, d.h. zum empfohlenen Zeitpunkt für eine NRD-Prävention. 49.3% begannen mit der Folsäureeinnahme vor der achten Schwangerschaftswoche. 80% der

Tabelle 4: Einnahme von Folsäure (FS) während aktueller Schwangerschaft (SS)

Anzahl Fragebogen unklar, ob FS eingenommen verwertbare Antworten	505 34 471		Geplante Schwangerschaft		Ungeplante Schwangerschaft	
	Anzahl Ja-Antworten	%	Anzahl Ja-Antworten	%	Anzahl Ja-Antworten	%
Einnahme von Folsäure	459	97.5	356	98	87	95.5
vor Konzeption	147	31.5	140	38.5	2	2.2
≥ 1 Monat vorher	137		130			
≥ 1 Monat vorher unbestimmt	9		9			
unbestimmt	1		1			
nach Konzeption vor 8. SS-Woche	236	50	152	42	76	83.5
nach 8. SS-Woche	112		77		32	
unbestimmt	115		69		41	
	9		6		3	
allgemein unklarer Zeitpunkt	76	16	64	17.5	9	10
keine Einnahme	12	2.5	7	3.5	4	4.5

* ohne Angabe, ob SS geplant: 21

Schwangerschaften waren geplant, bei den unter 25-Jährigen allerdings nur 53%. Die Folsäureeinnahme war aber davon unabhängig sehr hoch. Bei den geplanten Schwangerschaften wurde Folsäure von 46% der Frauen korrekt eingenommen, bei den ungeplanten von 3%. 74% der Frauen, die ihre Schwangerschaft planten, wussten um die frühe Folsäureeinnahme, aber nur 56% von ihnen haben Folsäure

schon 4 Wochen vor der Konzeption und 12 Wochen nachher eingenommen.

72% der Frauen, die Folsäure einnahmen, erhielten diese von der Frauenärztin oder vom Frauenarzt verschrieben. 13.5% sagten, sie hätten kein Rezept oder Präparat erhalten, und 14.5% wussten nicht, ob das rezeptierte Präparat Folsäure enthielt. 57% der Frauen gaben an, ein Multivitaminpräparat eingenommen zu haben, 7.4% ein Folsäureeinzelpräparat und 4.6% Folsäure in Kombination mit Eisen, 14% Folsäure und ein Multivitamin-Präparat und 10.6% ein Folsäure/Eisen-Präparat zusammen mit Vitaminen.

Besondere Ernährungsaspekte in der Schwangerschaft

Dieser Fragenkomplex befasst sich mit der Ernährung der Frauen in der Schwangerschaft, besonders im Hinblick auf die Folsäurezufuhr

Tabelle 3: Aufklärung vor oder während aktueller Schwangerschaft (SS) durch betreuende Fachperson (Arzt/Hebamme)

Aufklärung über:	Total 505 Fragebogen		Ja - Antworten in % nach Herkunftsland					nach Alter		
	Anzahl verwertbare Fragebogen	Anzahl Ja-Antworten	CH	D	WE	MMR	BT	≤ 24	25-34	≥ 35
Ernährung in Schwangerschaft	493	297	60.5	53	55.5	61.5	59.5	65.5	61.5	53
Notwendigkeit der Folsäureeinnahme in SS	490	342	72	79.5	73.5	70.5	38.5	47.5	72.5	76.5
Zusammenhang zwischen Folsäure und «offenem Rücken»	493	316	67.5	70.5	61.5	53.5	25	38.5	66.5	73.5

CH: Schweiz, D: Deutschland, WE: Westeuropa, MMR: Mittelmeerraum, BT: Balkan-Türkei

durch die tägliche Ernährung. Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Antworten auf die Fragen: Haben Sie besonders vitaminreich gegessen? Haben Sie bewusst vitaminangereicherte Lebensmittel eingenommen? Wie war der tägliche Konsum an Brot, Gemüse und Salat und wie die Zufuhr von Milch, Joghurt und Käse?

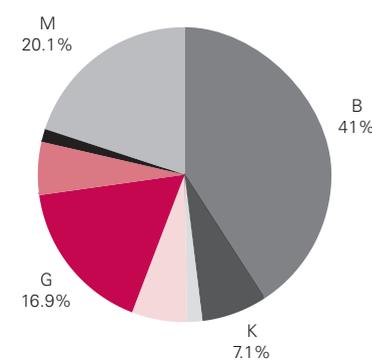
70% der Frauen achteten auf eine vitaminreiche Nahrung. Es bestehen nur geringe Unterschiede zwischen den Frauen aus den verschiedenen Herkunftsländern und zwischen den Altersgruppen. Deutlich weniger Frauen (50%) verzehrten bewusst vitaminangereicherte Lebensmittel. Überraschend hoch ist hier der Anteil bei den Frauen aus dem Balkan und der Türkei (76%).

Der tägliche Brotkonsum ist im Hinblick auf eine Anreicherung des Mehls mit Folsäure von

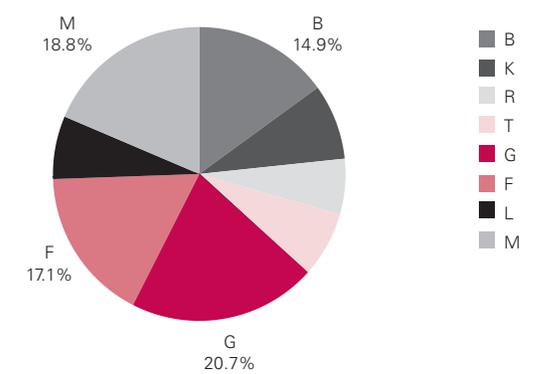
Interesse. 79% aller Frauen nehmen täglich Brot zu sich, etwa die Hälfte davon 1 bis 2 Scheiben und die andere Hälfte 2 bis 4 Scheiben oder sogar mehr. Allerdings bestehen hier z.T. deutliche Unterschiede zwischen den ethnischen Gruppen. Dies trifft auch für den Gemüse- und Salatkonsum zu. Annähernd 60% nehmen täglich einmal Gemüse zu sich und etwa 38% zwei- bis dreimal täglich. Milch, Joghurt und Käse werden als wichtige Lebensmittel bezeichnet. 77% der Frauen konsumieren Milch und Joghurt täglich, 65% sogar 3 dl oder mehr, ältere Frauen etwas mehr als jüngere und Frauen aus dem Balkan und der Türkei weniger als diejenigen aus den westlichen Regionen. 15% der Frauen essen täglich Käse.

Bei der Frage nach dem für sie wichtigsten Grundnahrungsmittel war eine einzige Ant-

Total Eine Angabe (n = 354)



Total Mehrere Angaben



B = Brot, K = Kartoffeln, R = Reis, T = Teigwaren, G = Gemüse, F = Früchte, L = Fleisch, M = Milch/Milchprodukte

Abbildung 1: Welches ist für Sie das wichtigste Grundnahrungsmittel?

a) Einzelantworten

b) Mehrfachantworten

Tabelle 5: Fragen zur Ernährung während aktueller Schwangerschaft

Fragen zur Ernährung	Total 505 Fragebogen		Ja - Antworten in % nach Herkunftsland					nach Alter		
	Anzahl verwertbare Fragebogen	Anzahl Ja-Antworten	CH	D	WE	MMR	BT	≤ 24	25-34	≥ 35
Vitaminreiche Ernährung	488	342	70.5	82	70.5	60	64.5	76.5	67.5	77
Bewusste Einnahme vitaminangereicherter Lebensmittel	494	246	47	53	50	54	76	69.5	46	50
Brotkonsum täglich	498	391	78.5	76.5	75	89	87.5	78	77	84
1-2 Scheiben / Tag		172	43	73	63.5	50	40	42	48	39
2-4 Scheiben / Tag		174	50.5	15.5	23	30	36	44.5	44	55.5
≥ 4 Scheiben / Tag		32	6.5	11.5	14.5	20	24	13.5	8	5.5
Gemüse und Salate	469	372	78	60.5	63.5	63	64.5	60	74.5	84.5
1-mal / Tag		201	57.5	80	72	59	47.5	63	58.5	57
2-3-mal / Tag		132	40.5	20	23	29.5	43	31.5	38.5	41.5
4-5-mal / Tag		10	2	0	5	11.5	9.5	5.5	3	1.5
Milch und Joghurt täglich	495	384	79.5	91	78	59.5	50	68.5	77.5	85
≤ 3 dl		127	32.5	43.5	42.5	35.5	57	36	33	41
≥ 3 dl		236	67.5	56.5	57.5	64.5	43	64	67	59
Käse täglich	465	73	15.5	27	20.5	11.5	7	3	15	26.5
1-2-mal / Woche		158	33	36.5	35.5	34.5	45	48.5	35	20
≥ 2-mal / Woche		210	46.5	36.5	40.5	46	38	38.5	45.5	49

wort aus einer Zusammenstellung von 8 Lebensmitteln gefragt. Bei den Einzelantworten (Abb. 1a) wurde das Brot (B) mit 41% deutlich am häufigsten genannt, gefolgt von Milch (M, 20%), Gemüse (G, 17%) und Kartoffeln (K, 7%). Bei den Mehrfachantworten (Abb. 1b) ist die Reihenfolge etwas anders, es werden aber die gleichen Lebensmittel genannt.

Frauen aus dem Balkan und der Türkei messen Brot, Milch und Teigwaren gleiche Bedeutung zu (je 20% Ja-Antworten), dem Gemüse aber den höchsten Wert (40%). Auch bei Frauen aus der Mittelmeer-Region (ohne Balkan-Region) steht Gemüse weit oben (31%). Vor allem von den älteren Frauen wird Brot stark favorisiert.

Kenntnisse über den Neuralrohrdefekt (NRD)

Wissen Sie, was ein Neuralrohrdefekt ist? Wissen Sie, was wir unter «Spina bifida» verstehen? Haben Sie den Ausdruck «offener Rücken» schon einmal gehört? Haben Sie gewusst, dass der erste Schwangerschaftsmonat für die Gehirn- und Rückenmarksentwicklung kritisch ist? Die Antworten auf diese Fragen sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Der Begriff «offener Rücken» ist am bekanntesten (gesamthaft 95% Ja-Antworten), «Spina bifida» wird nur von zwei Dritteln der Frauen erkannt. Den Begriff Neuralrohrdefekt, der in der Fachliteratur eindeutig am meisten verwendet wird, kennen nur etwas mehr als ein Viertel aller Frauen. Dies trifft auch auf die Schweizer Frauen zu, bei den Frauen aus der Mittelmeer- und Balkan-Region sind diese Begriffe deutlich weniger bekannt. 59% der Frauen wissen, dass der erste Schwangerschaftsmonat für die Entwicklung von Gehirn und Rückenmark eine sensible und damit kritische Phase ist. Besonders eindrücklich ist die Unkenntnis darüber bei jungen Frauen im Verhältnis zu denen mittleren und höheren Alters.

Bestimmung des Folsäurestatus und des Plasma-Homocysteins

Da wenige schweizerische Daten über den Folsäurestatus bei Frauen in der Schwangerschaft bekannt sind, haben wir im Rahmen der Studie die genannten Laboranalysen durchgeführt (Tabelle 7). Die Zahl der Analysen ist aus den besagten Gründen höher als diejenige bei den Fragebogen. In der Regel wurde die Blutentnahme vor dem Ausfüllen des Fragebogens vorgenommen. Entsprechend der hohen Zahl von Frauen, die in der Schwangerschaft Folsäure einnahmen, ist die Folsäurekonzentration bei den meisten normal ausgefallen, nur bei vier Frauen (0.7%) war die Serum-Folsäure zu niedrig (<3.5µg/L) und bei einer Frau auch das EC-Folat. Die Folsäurekonzentration im Serum war bei 75% der Frauen im oberen Normbereich und bei 9% sogar über der Norm. 28% der ECF-Werte waren im oberen Normbereich und 54% sogar darüber (>628 µg/L). Homocystein, ein wichtiger kardialer Risikofaktor und bei Folsäure- oder Vitamin-B₁₂-Mangel erhöht, war bei insgesamt 14 Frauen (2%) über dem Grenzwert von 15 µmol/L. Bei 18% der Frauen

Tabelle 7: Folsäurestatus und Plasma-Homocystein zum Zeitpunkt der Geburt bei 598 Frauen

Serum-Folsäure Norm: 3.5–16 µg/L			Erythrocyten-Folsäure Norm: 140–628 µg/L			Homocystein Norm: ≤ 15 µmol/L		
µg/L	Anzahl	%	µg/L	Anzahl	%	µmol/L	Anzahl	%
≤ 3.5	4	0.5	≤ 140	1	0.2	≤ 15	586	98
						≥ 15	12	2
3.5–9.9	108	90.5	140–399	107	45.5	1.0–4.9	18	3
10.0–16.0	433		400–628	166		5.0–9.9	460	77
						10.0–14.9	108	18
≥ 16	53	9	≥ 628	324	54.3			

lag Homocystein zwischen 10 bis 14 µmol/L und bei 80% unter 9 µmol/L.

Diskussion

Anhand zahlreicher epidemiologischer Studien wie auch anhand von Interventionsstudien ist die präventive Wirkung der Folsäure zur Verminderung des Risikos für NRD und andere kindliche Fehlbildungen nachgewiesen (1, 3). Dies hat 1996 die EEK und das Bundesamt für

Gesundheit veranlasst, zusammen mit den schweizerischen Fachgesellschaften für Geburtshilfe und Gynäkologie sowie Pädiatrie Empfehlungen zur Folsäureeinnahme vor und während der Schwangerschaft zur Prävention von NRD herauszugeben (9). Unsere Untersuchung sollte zeigen, wie heute diese Empfehlungen und das Wissen um die präventive Wirkung der Folsäure in der Praxis umgesetzt werden. Dabei stellten sich uns folgende Fragen:

1. Wie sind die Kenntnisse über die Bedeutung von Folsäure in der Schwangerschaft? Wann sollte Folsäure eingenommen werden, um eine möglichst gute präventive Wirkung zu erzielen? Und wie sind die aktuellen Daten der Folsäureeinnahme in der Ostschweiz?
2. In welcher Form und in welcher Menge soll Folsäure eingenommen werden? Genügt eine folsäurereiche Ernährung oder sind Supplemente von Folsäure notwendig? Genügt dabei die alleinige Zufuhr von Folsäure oder sind Multivitaminpräparate vorzuziehen?
3. Wie kann die Folsäureversorgung verbessert werden? Ist eine Anreicherung von Lebens-

Tabelle 6: Wissen über Neuralrohrdefekt (NRD)

Fragen zu NRD	Total 505 Fragebogen		Ja - Antworten in % nach Herkunftsland					nach Alter		
	Anzahl verwertbare Fragebogen	Anzahl Ja-Antworten	CH	D	WE	MMR	BT	≤ 24	25–34	≥ 35
Was versteht man unter Neuralrohrdefekt?	484	128	26.5	56	36.5	11.5	11.4	8	27	38.5
Was ist eine Spina bifida?	497	330	71.5	76	77.5	48	14.5	29	67	82.5
Begriff «offener Rücken» schon gehört?	504	480	98.5	97	92	85	63	86	6.5	98
Erster Schwangerschaftsmonat als kritische Phase für Gehirn- und Rückenmarksentwicklung?	493	292	62.5	70.5	60.5	50	19.5	31.5	62.5	67

CH: Schweiz, D: Deutschland, WE: Westeuropa, MMR: Mittelmeerraum, BT: Balkan-Türkei.

mitteln mit Folsäure, insbesondere von Getreidemehl, dazu geeignet?

4. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus den Resultaten der Studie?

Kenntnisse über die Bedeutung und Einnahme von Folsäure in der Schwangerschaft

Unsere Untersuchung über die Kenntnisse und Einnahme von Folsäure ist nicht die erste in der Schweiz. Im Jahre 2000/2001 wurde am Kantonsspital Münsterlingen (Kanton TG) eine Befragung bei 287 Frauen durchgeführt (10). 58.5% der Frauen kannten dabei die Zusammenhänge zwischen Folsäure und kindlichen Fehlbildungen. 2 bis 2½ Jahre später zeigt unsere Untersuchung, dass die Kenntnisse der Frauen über Folsäure zugenommen haben, wohl infolge der Behandlung der Thematik in den Medien. 68% der St. Galler Frauen wussten, dass eine Einnahme 4 Wochen vor der geplanten Schwangerschaft wichtig ist. Unterschiede bestehen allerdings zwischen den deutschsprachigen und westeuropäischen Frauen im Vergleich zu solchen aus dem Mittelmeerraum und dem Balkan wie auch zwischen älteren im Vergleich zu jüngeren Frauen. Im Ausland (Amerika, Kanada und Norwegen) waren die Kenntnisse über Folsäure bei den Frauen deutlich geringer, nur in Neuseeland ähnlich wie in Münsterlingen (11–14). Ältere Frauen schnitten ebenfalls besser ab.

Die Zahl der Frauen, die in St. Gallen während der Schwangerschaft Folsäure in Form von Supplementen eingenommen haben, ist mit 97.5% sehr hoch. Allerdings haben nur 37% die Folsäure schon vor der Schwangerschaft – wie zur Prävention empfohlen – konsumiert, etwas mehr als in Münsterlingen mit 27.5%. Bei den Frauen, die ihre Schwanger-

schaft geplant haben, ist der Anteil mit 46% etwas höher. 74% dieser Frauen wussten um die Wichtigkeit der frühen Folsäureeinnahme, aber nur 56% von ihnen haben Folsäure tatsächlich präkonzeptionell eingenommen. Entsprechende Werte bei ausländischen Erhebungen liegen bei 6 bis 23% der Frauen (11–15). Erstaunlich ist, dass als Informanten für die Kenntnisse über Folsäure und deren Einnahme sowohl im Kanton Thurgau wie im Kanton St. Gallen die Medien an erster Stelle genannt werden und erst an zweiter Stelle die Ärztinnen und Ärzte. Ein Drittel der Frauen gab sogar an, vor oder während der aktuellen Schwangerschaft durch die betreuenden Fachpersonen nicht über dieses wichtige Thema informiert worden zu sein. Wiederum ist der Anteil bei den jungen Frauen grösser als bei den älteren. Der Begriff Neuralrohrdefekt ist wenig bekannt im Gegensatz zu «offenem Rücken». Dies sollte im Rahmen öffentlicher Informationen berücksichtigt werden. Bei jungen Frauen könnte dies in Abschlussklassen oder Seminarien zusammen mit der Abgabe einer gesamtschweizerischen Informationsbroschüre erfolgen.

Form und Menge der Folsäureeinnahme

Als generelle Prophylaxe für alle Frauen im gebärfähigen Alter ohne Antikonzeption werden von der EEK seit 1996 und auch international 400 µg (0.4 mg) Folsäure empfohlen (9). Für Frauen, die ein besonderes Risiko haben, gelten höhere Dosen. 400 µg (0.4 mg) Folsäure können durch die tägliche Nahrung, auch bei Einnahme der durch die Folsäureoffensive empfohlenen Lebensmittel, nicht erreicht werden. Nach den neuen D-A-CH-Empfehlungen sollten in der Schwangerschaft täglich 600 µg (0.6 mg) Folsäureäquivalente entsprechend 300 µg

Pteroyl-Glutaminsäure (PGA) zugeführt werden (7). Bisherige Berechnungen über die Folsäureaufnahme bei der schweizerischen Bevölkerung ergaben Werte von 274 µg und 305 µg in den Jahren 1985/87 und 1994/95, was verglichen mit den neuen Bedarfszahlen ein zu tiefer Wert ist (6). Verschiedene Untersuchungen bei der schweizerischen Bevölkerung in den letzten 25 Jahren weisen auf eine suboptimale Versorgung mit Folsäure hin (1). So lag die Zufuhr bei 25- bis 35-jährigen ledigen Zürcher Frauen bei 127 ± 36 µg pro Tag, was weit unter den Empfehlungen liegt (16). Schwangere Frauen in Zürich, von denen 63% täglich einen Multivitamin-Mineralstoffzusatz mit Folsäure (783 µg pro Tag im Durchschnitt) zu sich nahmen, hatten einen deutlich höheren Serumfolatwert als diejenigen ohne Supplemente (17). In St. Gallen haben 57% der Frauen ein Multivitamin-Präparat mit Folsäure eingenommen, 25% ein Multivitamin-Präparat und zusätzlich Folsäure (mit oder ohne Eisen) und nur ein kleiner Teil ein Einzelpräparat mit Folsäure oder Folsäure und Eisen kombiniert. Da in der Schwangerschaft auch der Bedarf anderer Vitamine höher ist, werden Multivitamin-Präparate bevorzugt. In der Interventionsstudie von Czeizel und Dudas (18) zur Prävention von NRD wurde ein Multivitamin-Präparat verwendet, da auch die Vitamine B₁₂ und B₆ am Methionin-Homocysteinstoffwechsel beteiligt sind. In einer neueren Studie konnte Czeizel (19) auch zeigen, dass eine Kombination verschiedener Vitamine mit 800 µg Folsäure bessere Resultate erbrachte als Folsäure allein.

Entsprechend der hohen Zahl von Frauen mit Folsäurezufuhr in der Schwangerschaft war die Folsäurekonzentration im Serum und in den Erythrozyten bei der Geburt recht hoch,

d.h. im oder über dem oberen Normbereich. Nach Daly (20) ist ein perikonzeptioneller ECF-Wert > 400 µg/L mit einer deutlichen Reduktion des Risikos für NRD verbunden. Darüber kann unsere Untersuchung nichts aussagen, da die Analysen bei der Geburt durchgeführt wurden und Resultate in der Frühschwangerschaft bei den Frauen, die Folsäure perikonzeptionell eingenommen haben, nicht vorliegen. Bekannt ist, dass die Folsäurekonzentration im Serum und den Erythrozyten der Mutter während der Schwangerschaft bis zur Geburt deutlich abfällt, sich unter Folsäurezufuhr aber markant erhöht (21).

Verbesserung der Folsäureversorgung

Mithilfe der Anreicherung von Getreidemehl mit Folsäure konnte in verschiedenen Ländern wie Amerika, Kanada, Ungarn und Chile die Folsäureversorgung der Bevölkerung verbessert werden (1). Parallel dazu nahm auch die Prävalenz von NRD ab (1, 22, 23). Auch koronare Herzkrankheiten und Schlaganfälle reduzierten sich deutlich (4). In der Schweiz wurde von der EEK-Expertengruppe (1) eine generelle Anreicherung des Mehls mit 300 µg Folsäure pro 100 g Mehl vorgeschlagen, was die tägliche Versorgung um 275 µg pro Person verbessern könnte. Wie diese Empfehlung umgesetzt werden kann, wird zurzeit geprüft. Damit wäre v.a. die Folsäureversorgung für die jungen Frauen besser und somit auch die Ausgangslage bei einer ungeplanten Schwangerschaft. Nach unseren Erhebungen weisen die Gruppen der jungen Frauen und der Migrantinnen das grösste Risiko einer Unterversorgung auf. Im Kanton Waadt wurde von einer Grossmüllerei auf freiwilliger Basis während mehrerer Jahre Mehl mit Folsäure angereichert, wie dies neuerdings

auch in Teilen Deutschlands durchgeführt wird. Dort wird auch dem Salz Folsäure zugesetzt. Mit einer ovo-lacto-vegetarischen Kost ist die Folsäureversorgung schwangerer Frauen besser als bei der üblichen Kostform (24). Allgemein werden heute zahlreiche Lebensmittel mit Vitaminen angereichert, auch mit Folsäure. Wie sich dies auf die Versorgung auswirken wird, ist zurzeit noch unklar.

Schlussfolgerungen

- In der Schwangerschaft ist eine genügende Zufuhr von Folsäure für die normale Entwicklung des Neuralrohrs und anderer kindlicher Organe wichtig. Frauen im gebärfähigen Alter sind mit Folsäure oft unterversorgt, was ein erhöhtes Risiko für NRD des Embryos bedeutet. Bisherige Empfehlungen für eine Prävention wurden nur ungenügend umgesetzt, auch bei klarer Kenntnis dieser Empfehlungen.
- Eine ausgewogene Ernährung liefert in der Regel nicht die erforderliche tägliche Menge an Folsäure. Deshalb sind Massnahmen zur Verbesserung der Folsäureversorgung notwendig:
 1. Eine bevölkerungsweite Prävention durch Anreicherung eines Grundnahrungsmittels, am ehesten Backmehl, wie dies vorgeschlagen und in gewissen Ländern bereits mit Erfolg erprobt wurde (1, 22, 23). Dies verbessert die Situation besonders für junge Frauen und bei ungeplanter Schwangerschaft. Eine Anreicherung mit Folsäure kann auch der gesamten Bevölkerung Vorteile bringen und nicht nur Frauen im gebärfähigen Alter. In einer kürzlichen retrospektiven Zusammenstel-

lung über die Wirksamkeit der Folsäureempfehlungen zeigte sich, dass nur eine Anreicherung von Nahrungsmitteln mit Folsäure eine Verbesserung brachte (25).

2. Eine intensive Aufklärung über eine zusätzliche korrekte präventive Folsäureeinnahme im gebärfähigen Alter bei Kinderwunsch und ohne Antikonzeption ist vordringlich. Diese müsste sich nicht nur an Schweizer Frauen, sondern besonders an die verschiedenen Gruppen von Migrantinnen in deren Muttersprache richten, da diese Frauen bisher weniger Kenntnisse über die Zusammenhänge von Folsäure und NRD haben und deshalb mehr gefährdet sind.
- Eine zusätzliche tägliche Zufuhr von 400 µg Folsäure, am besten in Form eines Multivitamin-Präparats, mindestens 4 Wochen vor der Konzeption und während den ersten 12 Schwangerschaftswochen, reduziert das Risiko um ein Vielfaches und sollte von jeder Frau mit Kinderwunsch eingehalten werden.

Verdankung

Unser Dank geht an alle Mütter, die sich freiwillig an der Untersuchung beteiligten. Besonders danken wir den Leitenden Ärzten der drei Geburtskliniken, Frau Dr. R. Leimgruber, Wil, Herrn Dr. G. Drack, St. Gallen, und Herrn Dr. R. Urscheler, Flawil, sowie den Hebammen und Schwestern dieser Kliniken, die sich für die korrekte Durchführung der Studie einsetzten. Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. W. Riesen und seinem Laborsteam danken wir für die Durchführung der Laboranalysen. Wir danken auch dem Bundesamt für Gesundheit für die Finanzierung der Studie (Vertrag 02.001078).

Literatur

- 1 Baerlocher K, Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Tönz O. Folsäure: Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungscommission zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2002; 1–80.
- 2 Tönz O. Vom Sinn und Zweck einer generellen Folsäureprophylaxe. Schweiz Med Forum 2002; 13:303–10.
- 3 Tönz O. Das präventive Potential der Folsäure. Dieser Ernährungsbericht, S. 597–622.
- 4 Kozletzko B, Pietzlik K. Gesundheitliche Bedeutung der Folsäurezufuhr, Teil 1: Folsäure und Gesundheit. Ernährungs-Umschau 2004; 51: 264–71.
- 5 Tönz O. Folsäure im Alter. Schweiz Zschr Ernährungsmed 2004; 2: 8–15.
- 6 Sutter-Leuzinger A, Sieber R. Beurteilung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Keller U, Lüthy J, Amadó R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R. Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 28–50.
- 7 D-A-CH. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, Umschau/Braus, Frankfurt a.M., 2000.
- 8 Nutri-Trend-Studie 2000 der Nestlé Suisse SA mit Unterstützung durch das Bundesamt für Gesundheit. Vertragsnummer: 00.000017. Vevey, Bern: 2000.
- 9 Tönz O, Lüthy J. Folsäure zur primären Verhütung von Neuralrohrdefekten. Schweiz Ärzte Z, 1996; 77: 569–73 und BAG Bulletin 1996, Nr. 18 vom 29.4.1996.
- 10 Gross N, Brühweiler H. Präkonzeptionelle Folsäureprophylaxe: mehr «Promotion» notwendig. Gynäkologie, 2002; 2: 27–30.
- 11 CDC. Knowledge and use of folic acid by women of child-bearing age – United States 1995 and 1998. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) 1999; 48: 325–7.
- 12 Bonin MM, Bretzlaff JA, Thierren SA, Rowe BH. Knowledge of periconceptional folic acid for the prevention of neural tube defects: the missing links. Northeastern Ontario Primary Care Research Group. Arch Fam Med 1998; 7: 438–42.
- 13 Vollset SE, Lande B. Knowledge and attitudes of folate and use of dietary supplements among women of reproductive age in Norway 1998. Acta Obstet Gynecol Scand 2000; 79: 513–9.
- 14 Schader I, Corwin P. How many pregnant women in Christchurch are using folic acid supplements in early pregnancy? N Z Med J 1999; 12: 463–5.
- 15 Rösch C, Lehmann R, Kötz K, Steinbicker V. Folsäure und Schwangerschaft. Ernährungs-Umschau 1999; 46: 10–2.
- 16 Jacob S. Wie ernähren sich die potenziell Schwangere und die Schwangere. Monatsschr Kinderheilk 2001; 149 (Suppl. 1): 7–16.
- 17 Hess SY, Zimmermann MB, Brogli S, Hurrell RF. A national survey of iron and folate status in pregnant women in Switzerland. Int J Vitam Nutr Res 2001; 71: 268–73.
- 18 Czeizel A E, Dudas I. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. N Engl J Med 1992; 327: 1832–5.
- 19 Czeizel A E. The primary prevention of birth defects: multivitamin or folic acid? Int J Med Sci 2004; 1: 50–61.
- 20 Daly S, Mill J, Molloy M, Conley M, Lee Y, Kirke P, Weir D, Scott J. Minimum effective dose of folic acid for food fortification to prevent neural tube defects. Lancet 1997; 350: 1666–9.
- 21 Chanarin I, Rothman D, Ward A, Perry J. Folate status and requirement in pregnancy. Br Med J 1968; 2: 390–4.
- 22 National Centre for Health Statistics, CDC. Folate status in women of childbearing age – United States 1999. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) 2000; 49(42): 962–5.
- 23 Freire WB, Hertrampf E, Cortés F. Effect of folic acid fortification in Chile: preliminary results. Eur J Pediatr Surg 2000; 10(Suppl): 42–43.
- 24 Koebnick C, Heins UA, Hoffmann I, Dagnelie PC, Leitzmann C. Folate status during pregnancy in women is improved by long-term high vegetable intake compared with average Western diet. J Nutr 2001; 131: 733–9.
- 25 Botto LD, Lisi A, Robert-Gnansia E, Erickson J D, Vollset SE, Mastroiacovo P, Botting B, Cocchi G, de Vigan C, de Walle H, Feijoo M, Irgens L M, McDonnell B, Merlob P, Ritvanen A, Scarano G, Siffel C, Metneki J, Stoll C, Smithells R, Goujard J. International retrospective cohort study of neural tube defects in relation to folic acid recommendations: are the recommendations working? BMJ 2005; 330: 571–3.

Versorgung von Jod und Fluorid bei Kindern und schwangeren Frauen

Michael B. Zimmermann

Zusammenfassung

Ein regelmässiges Monitoring der Jodversorgung einer Bevölkerung ist notwendig, weil die Jodzufuhr über die Nahrung von verschiedenen kommerziellen, landwirtschaftlichen und kulturellen Faktoren beeinflusst wird. 2004 wurde mit einem dreistufigen Zufallsverfahren proportional zur Bevölkerung eine repräsentative nationale Stichprobe von 400 Kindern im Alter von 6 bis 14 Jahren und von 300 Frauen im 2. und 3. Schwangerschaftsdrittel ausgewählt und erhoben. Der UI-Median (Median der Jodkonzentration im Urin) (Variationsbreite) betrug bei den Kindern 131 (0–516) µg/L. Insgesamt hatten 27% der Kinder eine UI-Konzentration von <100 µg/L und bei 6% betrug sie <50 µg/L. Der UI-Median (Variationsbreite) bei den schwangeren Frauen lag bei 249 (8–995) µg/L. 23% der Frauen wiesen eine UI-Konzentration von <140 µg/L auf. Die Erhöhung des Jodgehalts im Kochsalz um 33% in den Jahren 1998/99 scheint den Jodstatus bei Kindern und schwangeren Frauen in der Schweiz signifikant verbessert zu haben.

Eine regelmässige und adäquate Fluoridaufnahme reduziert das Risiko von Zahnkaries. Mehrere neuere Studien aus der Region Zürich/Winterthur haben ein erhöhtes Risiko für Zahnkaries bei Kindern von Familien aus Ex-Jugoslawien im Vergleich zu schweizerischen Kindern nachgewiesen.

Jod

Jodmangel verursacht zahlreiche unterschiedliche Gesundheitsstörungen, die auf einer ungenügenden Bildung des Schilddrüsenhormons

beruhen. Zusammenfassend werden diese Beeinträchtigungen Jodmangel-Störungen genannt (Iodine Deficiency Disorders, IDD). Besonders anfällig auf einen Jodmangel sind Föten und Kleinkinder (1–5). Jodmangel während der Schwangerschaft erhöht das Risiko für Kleinwuchs sowie für neuromotorische, verhaltensbezogene und kognitive Schädigungen des Nachwuchses (6–8). Selbst ein geringer bis moderater Jodmangel während der Schwangerschaft kann zu einer vorübergehenden Hypothyreose führen, bei Müttern und Säuglingen ein Wachstum der Schilddrüse hervorrufen und die Intelligenz der Kinder beeinträchtigen (9–13). Säuglinge und Kinder brauchen für eine normale mentale Entwicklung eine ausreichende Jodzufuhr (12, 13). Eine Metaanalyse ergab, dass Jodmangel in einer Bevölkerung den IQ-Wert um 13.5 Punkte senkt (14).

Empfohlene Jodzufuhr

Die empfohlene Jodzufuhr ist in Tabelle 1 dargestellt. Da mit der Nahrung aufgenommenes Jod praktisch gänzlich absorbiert wird und >90% durch die Nieren wieder ausgeschieden werden, empfiehlt sich für ein Monitoring der Jodversorgung der Median der Jodkonzentration im Urin (Urinary Iodine Concentration, UI) als Indikator (15). Die Schwere des Jodmangels in einer Bevölkerung kann mittels UI-Median bei Schulkindern und/oder bei Erwachsenen eingestuft werden (Tabelle 1); die optimale Jodversorgung wird als UI-Median in der Gröszenordnung von 100–199 µg/L definiert (15). Mit dem UI-Median den Jodstatus bei schwangeren Frauen zu bestimmen, ist hingegen problematisch, da die renale Jodausscheidung während der Schwangerschaft zunehmen kann und keine etablierten Referenzkriterien vorlie-

Tabelle 1: Die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO, 15) empfohlene tägliche Jodzufuhr nach Alters- und Bevölkerungsgruppe und epidemiologische Kriterien zur Erhebung der Jodversorgung einer Bevölkerung auf Grundlage des Medians der Jodkonzentration im Urin (µg/L) bei Schulkindern

Empfohlene Jodzufuhr	µg/Tag
Kinder im Vorschulalter (0–59 Monate)	90
Schulkinder (6–12 J.)	120
Erwachsene (<12 J.)	150
Schwangere und stillende Frauen	200
Jodversorgung bei Schulkindern auf Grundlage des Medians der Jodkonzentration im Urin (µg/L)	
<20 ungenügend	schwerer Jodmangel
20–49 ungenügend	mässiger Jodmangel
50–99 ungenügend	leichter Jodmangel
100–199 ausreichend	optimal
200–299 mehr als ausreichend	Gefahr von negativen Gesundheitsfolgen
>300 exzessiv	Gefahr von negativen Gesundheitsfolgen

gen. Es wurde allerdings vorgeschlagen, dass ein UI-Median von ≥140 µg/L auf eine genügende Jodversorgung während der Schwangerschaft hindeutet (16).

Länder, die schon seit langem Salzdiodierungsprogramme eingeführt haben wie etwa die Vereinigten Staaten, Holland und Frankreich, haben kürzlich über sinkende und/oder niedrige UI-Spiegel in gewissen Bevölkerungssegmenten berichtet (17–19). Eine regelmässige Überwachung der Jodversorgung ist notwendig, weil die Jodzufuhr via Ernährung durch mehrere kommerzielle, landwirtschaftliche und kulturelle Faktoren beeinflusst wird. Obwohl die Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Wichtigkeit eines Monitorings und einer Anpassung des Jodgehalts im Salz betont, haben nur wenige industrialisierte oder in Entwicklung begriffene Länder regelmässige und systematische Überwachungsprogramme eingeführt (15).

Jodiertes Salz in der Schweiz

Die Jodierung des Salzes wurde 1922 in der Schweiz eingeführt. 1952 war solches Salz (3.75 mg/kg Salz) im ganzen Land erhältlich. Der Jodgehalt wurde schrittweise bis auf 15 mg/kg Salz im Jahr 1980 angehoben (20). Obwohl Untersuchungen aus den 1980er Jahren für die schweizerische Bevölkerung einen ausreichenden Jodstatus nachwiesen (20, 21), zeigten Studien aus den 1990er Jahren knappe bis niedrige UI-Spiegel bei Schulkindern und schwangeren Frauen (22–25). In einer Untersuchung aus dem Jahr 1997 bei 5- bis 13-jährigen Kindern aus der Region Zürich und aus dem Engadin lag der UI-Median bei 96 µg/L, was auf einen leichten Jodmangel hindeutete (25). In der Folge erhöhte 1998 die Schweizer Regierung den Jodgehalt (als Natriumjodid) im Kochsalz auf 20 mg/kg. Allerdings war unklar, welche Wirkungen diese Massnahme auf die Jodversorgung in der Schweiz haben würde, da

sich die Ernährungsgewohnheiten und die Strukturen der Nahrungsmittelversorgung wandeln. Die Verwendung von jodiertem Salz war in der Schweiz von jeher freiwillig, und die Salzproduzenten müssen sowohl jodiertes wie unjodiertes Salz anbieten. Schätzungen gehen davon aus, dass rund 95% des Kochsalzes auf Haushaltsniveau im Land jodiert sind. In industrialisierten Ländern wird der Grossteil an Salz mit verarbeiteten Lebensmitteln aufgenommen (26). Die Zunahme der Importe an verarbeiteten Lebensmitteln mit nicht-jodiertem Salz haben im Verbund mit der Abneigung exportorientierter schweizerischer Nahrungsmittelhersteller gegenüber jodiertem Salz dazu geführt, dass heutzutage in der Schweiz ein grosser Anteil des konsumierten Salzes nur geringfügig (5–10 mg/kg) oder gar nicht jodiert ist (20, 23). Zusätzlich kann es sein, dass die Bevölkerung aufgrund von entsprechenden Ernährungsempfehlungen ihre Salzzufuhr allmählich reduziert.

Nationale Jodstudie bei Schulkindern und schwangeren Frauen 1999

Das Labor für Humanernährung der ETH Zürich hat in Zusammenarbeit mit der Fluor-Jod-Kommission der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften und unterstützt vom Bundesamt für Gesundheit ein Jodmonitoringprogramm bei schweizerischen Schulkindern und schwangeren Frauen initiiert. Die erste nationale Untersuchung wurde im Jahr 1999 durchgeführt, gerade zum Zeitpunkt, als man den Jodgehalt im Kochsalz auf 20 mg/kg an hob (27). Mit einem dreistufigen Zufallsverfahren proportional zur Bevölkerung wurde eine repräsentative nationale Stichprobe von 600 Kindern im Alter von 6 bis 12 Jah-

ren und 600 schwangeren Frauen bestimmt. Gemessen wurde in beiden Gruppen der Median des Jodgehaltes im Urin (UI) sowie bei den schwangeren Frauen Thyrotropin (TSH). Zudem wurde bei den Schulkindern zur Bestimmung des Kropfvorkommens mittels Ultraschall die Grösse der Schilddrüse erhoben. Der Median des Jodgehaltes im Urin (Variationsbreite) betrug 115 µg/L (5–413) bei den Schulkindern und 138 µg/L (5–1881) bei den schwangeren Frauen. Der Median der TSH-Konzentration im Blut (Variationsbreite) lag bei den schwangeren Frauen bei 0.6 mU/L (0.2–2.1). Gemäss den Referenzwerten der WHO zu den Schilddrüsen volumina hatte keines der Kinder einen Kropf (siehe nächster Abschnitt); verwendet wurden entweder alters-/geschlechtsspezifische oder körperoberflächen- (Body Surface Area, BSA)/geschlechtsspezifische Grenzwerte (28). Die Resultate ergaben einen gerade eben ausreichenden Jodstatus der Schweizer Bevölkerung (27).

Kropfprävalenz bei Schulkindern

2003 wurde die Schweiz in eine internationale Untersuchung einbezogen, die von der Weltgesundheitsorganisation und der ETH unternommen wurde, um Referenzwerte für Schilddrüsen volumina bei ausreichend jodversorgten Kindern zu bestimmen (29). Die Kropfprävalenz bei Schulkindern ist ein Indikator für die Schwere des Jodmangels in einer Bevölkerung. In Gebieten mit geringem bis moderatem Jodmangel ist für die Klassierung von Kröpfen eine Ultraschallmessung des Schilddrüsen volumens (T_{vol}) einer Palpation vorzuziehen, aber für die Interpretierung braucht man Referenzkriterien von ausreichend jodversorgten Kindern. Das Ziel der Untersuchung bestand also darin, mit-

tels Ultraschall internationale Referenzwerte für T_{vol} bei 6- bis 12-jährigen Kindern zu schaffen, die zur Bestimmung von Kröpfen bei Jodmonitorings verwendet werden können. Mittels Ultraschall wurde T_{vol} bei 6- bis 12-jährigen Kindern gemessen, die in Regionen Nord- und Südamerikas, des östlichen Mittelmeers, von Afrika und des westlichen Pazifik leben, in denen die Jodzufuhr seit langem ausreichend ist, sowie bei Kindern aus Zentraleuropa, vertreten durch Kinder aus der Schweiz (29).

Die Messungen erfolgten in drei Primarschulen der Gemeinde Jona (SG) durch schweizerische Experten der ETH Zürich. Die Daten wurden in einen Logarithmus gebracht, um auf Grundlage der Gauss'schen Verteilung die Perzentilen zu berechnen, und anschliessend wieder in eine lineare Skala transformiert. Die alters- und BSA-spezifischen 97 Perzentilen für T_{vol} wurden für Knaben und Mädchen berechnet. Die Stichprobe umfasste weltweit 3529 Kinder, die pro Jahrgang in gleich grosse Gruppen an Knaben und Mädchen eingeteilt wurden (Altersmittel \pm SD: 9.3 \pm 1.9 J.). Die Variationsbreite des UI-Medians für alle Orte der Untersuchung betrug 118–288 µg/L. In Jona umfasste die Stichprobe 724 Kinder (Altersmittel \pm SD = 9.6 \pm 2.2 J.). Der UI-Median (Variationsbreite) betrug 118 µg/L (11–446), wobei 36 bzw. 6% der Kinder einen UI-Wert von <100 bzw. <50 µg/L aufwiesen. Obwohl die schweizerischen Kinder im Vergleich aller sechs internationalen Regionen die tiefsten Jodkonzentrationen im Urin aufwiesen, war der UI-Median gemessen an den WHO-Kriterien (UI-Median 100–199 µg/L) ausreichend. Zudem lagen die alters- und BSA-angepassten Schilddrüsen volumina schweizerischer Schulknaben und -mädchen im Mittelfeld der Variationsbreite,

einschliesslich der anderen fünf Orte. Diese neuen internationalen Referenzwerte für T_{vol} mittels Ultraschall stellen nun weltweit die neuen Kriterien für Kropfscreening bei IDD-Monitorings dar (29).

Untersuchungen der Abteilung Klinische Chemie des Inselspitals Bern

Die Jodgruppe der Abteilung Klinische Chemie des Inselspitals der Universität Bern hat mehrere Untersuchungen mit UI von Personen aus der Region Bern publiziert (30–32). In der ersten Studie (30) wurden bei 42 Personen (einschliesslich 13 Kinder) von Mai 1996 bis Mai 1998 monatlich 3 bis 5 Einzelurinproben ($n = 3023$) zu einer beliebigen Tageszeit gesammelt. Beobachten liess sich ein 24-Stunden-Rhythmus der UI bei Kindern und Erwachsenen, unabhängig von Alter, Geschlecht und Jahreszeit. Die tiefsten UI-Werte traten am Morgen zwischen 8.00 bis 11.00 Uhr auf. Der UI nahm sodann von 12.00 bis 24.00 Uhr kontinuierlich zu und fiel nur bei Kindern von 21.00 bis 22.00 Uhr wieder auf die Grundwerte. Die UI-Spitzen wurden 4 bis 5 Stunden nach den Hauptmahlzeiten gemessen, wobei diese Spitzen bei Kindern später auftraten als bei Erwachsenen. Als et al. (31) bestätigten frühere Studien aus der Schweiz, indem sie signifikante saisonale Schwankungen des Jodgehalts im Urin bei Kindern nachwiesen ($n = 13$), wobei die UI im Winter höher lagen. Dies wurde den jahreszeitlichen Schwankungen des Jodgehalts von Kuhmilch in der Schweiz zugeschrieben: Im Winter liegt diese Konzentration signifikant höher (33). Man schätzt, dass die Milchzufuhr in der Winterzeit bis zu 40 bis 50% der Jodzufuhr bei Kindern ausmacht und ungefähr 20% bei Erwachsenen. In einer weiteren Studie eva-

luierten Als et al. (32) die Wirkung der 1998 erfolgten Erhöhung des Jodgehalts von Kochsalz in der Schweiz auf UI im Urin sowie die Schilddrüsenfunktion bei einer kleinen Stichprobe (n = 36) mit Kindern und Erwachsenen aus der Region Bern. Mehr als 6000 Einzelurinproben wurden während zweier Zeiträume genommen: von Mai 1996 bis Mai 1998 (vor der Erhöhung) und von Oktober 1998 bis Dezember 2000 (danach). Die Schilddrüsenparameter im Blut (n = 8/Person) wurden sequentiell untersucht. Der UI nahm insgesamt um 5.1% zu, wobei bei Kindern die höchste Zunahme zu beobachten war (+11.3%); bei Frauen war die Zunahme signifikant (+8%), bei Männern nicht. Die Schilddrüsenfunktionstests bewegten sich über die ganze Studie hinweg generell in der normalen Variationsbreite, die anti-TPO-Antikörper-Titer veränderten sich nicht und die anti-Tg-Antikörper-Titer nahmen ab.

Nationale Jodstudie bei Schulkindern und schwangeren Frauen 2004

2004 benutzte das Labor für Humanernährung erneut das dreistufige Zufallsverfahren proportional zur Bevölkerung, um für die Schweiz eine repräsentative nationale Stichprobe von 400 Kindern im Alter von 6 bis 14 Jahren und von 300 Frauen im 2. und 3. Schwangerschaftsdrittel auszuwählen. PPS Cluster Sampling ist die Methode der Wahl für Monitorings von Salzjodierungsprogrammen (34). Zur Bestimmung einer systematischen Stichprobe mit städtischen und ländlichen Gemeinden auf Grundlage der kumulativen Bevölkerung wurden aktuelle Daten der Volkszählung verwendet. Für Stufe 1 des Samplings wurden mittels stratifizierter Zufallsauswahl 20 Primarschulen und 15 Geburtskliniken ausgewählt. Lehnte

eine Schule oder eine Klinik die Teilnahme ab, so wurde aus demselben Stratum zufällig eine Ersatzinstitution ausgewählt. Für Stufe 2 wurden in jeder Schule nach dem Zufallsprinzip Klassen ausgewählt. Schliesslich wurden aus den Klassen jene Schülerinnen und Schüler einbezogen, deren Eltern ihr Einverständnis zur Teilnahme gegeben hatten, und in den Kliniken beteiligten die Ärztinnen und Ärzte schwangere Frauen im 2. oder 3. Drittel der Schwangerschaft. In jedem Cluster wurden durchschnittlich 20 Kinder oder schwangere Frauen ausgewählt. Die Lokalisierung der Clusters war die folgende: 1. Westschweiz: Aigle, Genf, Muraz, Orbe; 2. Zentral- und Ostschweiz: Chur, Luzern, Nottwil, Schiers; 3. Nordwestschweiz: Bern, Niederwangen, Villmergen, Zofingen; 4. Nordostschweiz: Aarau, Heerbrugg, Richterswil, Wädenswil, Zürich; 5. Südschweiz: Bellinzona, Locarno. Die Daten wurden von April bis September 2004 erhoben.

Grösse und Gewicht der Kinder wurden mittels standardisierter anthropometrischer Technik bestimmt (35). Zur Messung mussten die Kinder ihre Schuhe ausziehen und die Taschen leeren; sie trugen leichte Sommerkleidung. Die Grösse wurde auf den nächstliegenden Zentimeter gerundet und das Gewicht auf die nächstliegenden 100 Gramm. Bei den schwangeren Frauen wurden die Schwangerschaftswoche, Art des zu Hause verwendeten Kochsalzes sowie die Einnahme von Vitamin/Mineralstoff-Zusatzpräparaten erhoben. Von den Kindern und Schwangeren wurden Einzelurinproben gesammelt und bis zur Analyse bei -20°C aufbewahrt. Zusätzlich brachten zufällig ausgewählte Kinder (zirka 25% der teilnehmenden Kinder) eine Salzprobe (30 g) von zu Hause mit, die bis zur Analyse ebenfalls bei

-20°C gelagert wurde. Die UI wurden an der ETH Zürich mit einer modifizierten Sandell-Kolthoff-Reaktion zweifach gemessen (36). Der CV dieser Methode beträgt in unserem Labor 10.0% bei 47.4 ± 0.6 µg/L und 12.7% bei

79.5 ± 0.8 µg/L. Der Jodgehalt der Salzproben wurde in den Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen bestimmt. Die UI waren nicht normal verteilt; die Verteilungen nach Alter, Geschlecht und Schwangerschaftsabschnitt

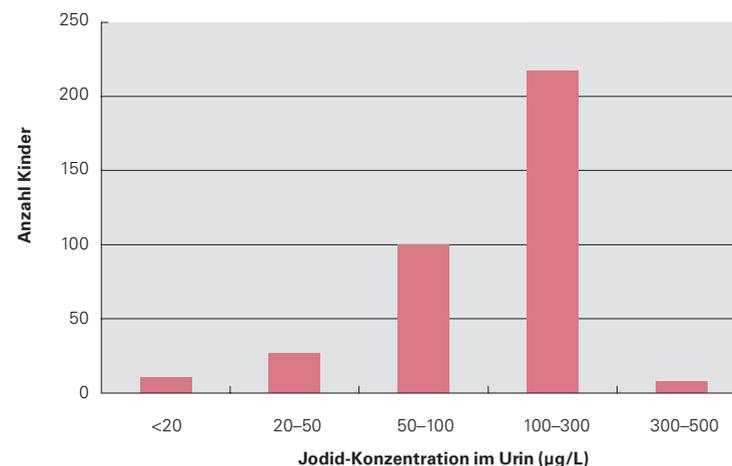


Abbildung 1: Verteilung der Jodkonzentration im Urin in einer nationalen Stichprobe mit Schulkindern (n = 365) 2004 in der Schweiz

Tabelle 2: Alter, anthropometrische Merkmale und Median der Jodkonzentration im Urin (UI) in einer nationalen Stichprobe mit 6- bis 14-jährigen Primarschulkindern¹ (n = 365) 2004 in der Schweiz

Gruppe	n	UI (µg/L; Median, Variationsbreite)	% der Kinder <20 / <50 / <100 / >300 µg/L
6- bis 9-Jährige	137	131 (15–406)	1 / 5 / 23 / 4
10- bis 14-Jährige	229	133 (0–516)	1 / 7 / 28 / 3
Knaben	173	129 (15–516)	2 / 7 / 24 / 4
Mädchen	192	137 (0–406)	1 / 6 / 29 / 3
Deutscheschweiz	258	126 (0–516)	1 / 7 / 31 / 3
Westschweiz	73	138 (51–398)	0 / 3 / 15 / 1
Südschweiz	34	164 (36–406)	0 / 6 / 15 / 12
Gesamt	365	131 (0–516)	1 / 6 / 27 / 4

¹ Alter: 10.0 ± 1.8 Jahre; Grösse: 141.0 ± 11.4 cm; Gewicht: 35.7 ± 9.6 kg

wiesen auf der Skala eine Rechtsverschiebung auf. Sie wurden als Mediane mit Variationsbreiten ausgedrückt, und Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels dem Mann-Whitney-Test geprüft. *P*-Werte <0.05 wurden als signifikant erachtet.

Insgesamt 365 Schülerinnen und Schüler im Alter von 6 bis 14 Jahren aus 19 Schulen der ganzen Schweiz wurden untersucht. Die Stichprobe umfasste 173 Knaben und 192 Mädchen; das Altersmittel ± SD der Kinder betrug 10.0 ± 1.8 J. Insgesamt 289 Frauen aus 15 Geburtshäusern wurden in die Stichprobe aufgenommen; sie befanden sich im 2. und 3. Drittel ihrer Schwangerschaft. Das mittlere Alter (SD) der Frauen lag bei 29.5 Jahren (4, 8).

Der UI-Median (Variationsbreite) der Kinder betrug 131 (0–516) µg/L (Tabelle 2). Insgesamt hatten 27% der Kinder eine UI von <100 µg/L und 6% wiesen Konzentrationen von <50

µg/L auf. Die Verteilung der UI bei Schulkindern wird in Abbildung 1 dargestellt. Bei den UI-Medianen liessen sich keine signifikanten Geschlechtsunterschiede beobachten; 24% der Knaben und 29% der Mädchen hatten UI von <100 µg/L. Es gab auch keinen signifikanten Unterschied des UI-Medians beim Vergleich von 6- bis 9-jährigen Kindern mit 10- bis 12-jährigen. Der Prozentsatz der Kinder mit einer UI von <100 µg/L lag bei den 6- bis 9-Jährigen bei 23% und bei den 10- bis 12-Jährigen bei 28%. Obschon die Studie nicht darauf angelegt oder ausreichend abgestützt war, um UI zwischen den geographischen Regionen der Schweiz zu vergleichen, lag der UI-Median sowohl in der West- wie in der Südschweiz höher als in der Deutschschweiz (37).

Tabelle 3 zeigt die Daten zum Gestationsstadium und UI bei den schwangeren Frauen. 96% der Frauen befanden sich im 2. oder 3.

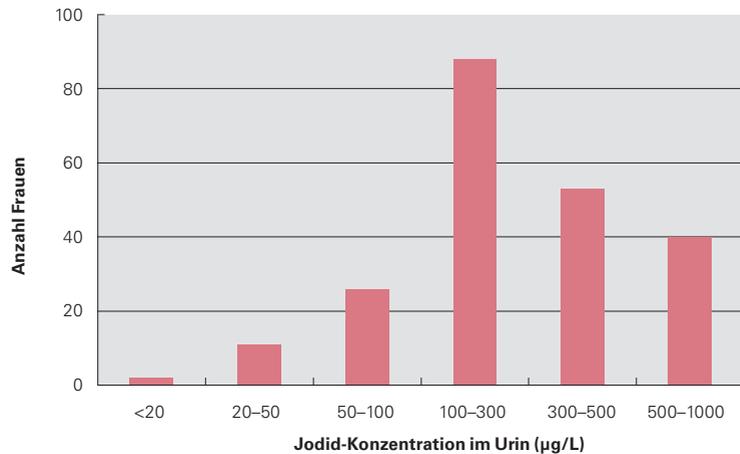


Abbildung 2: Verteilung der Jodkonzentration im Urin in einer nationalen Stichprobe mit schwangeren Frauen (n = 258) 2004 in der Schweiz

Tabelle 3: Gestationsalter, Parität, Verwendung von jodhaltigen Nahrungsmittelzusätzen und jodiertem Salz und Median der Jodkonzentration im Urin (UI) in einer nationalen Stichprobe mit schwangeren Frauen (n = 279; 27 ± 8 (11–41) Jahre) 2004 in der Schweiz

Gestationsalter (Wochen)	Prozentsatz der Frauen	UI (µg/L) ¹
Schwangerschaftsdrittel		
1	4	451 (144–861)
2	46	280 (8–995)
3	50	232 (8–976)
Parität		
1	51	272 (8–976)
2	34	248 (26–995)
≥3	15	240 (8–890)
Vitamin- und Mineralzusatzpräparat		
150 µg Jod enthaltend	9	177 (26–861)
Kein jodhaltiges Zusatzpräparat	91	257 (8–995)
Zu Hause Verwendung von jodiertem Kochsalz		
Ja	86	257 (8–995)
Nein	14	225 (8–674)
alle Frauen		249 (8–995)
% der Frauen <140 µg/L	23	

¹ Median (Variationsbreite)

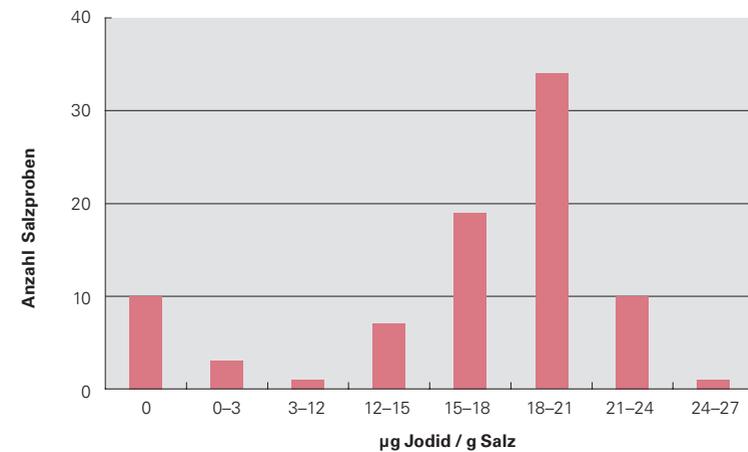


Abbildung 3: Verteilung der Jodkonzentration in Kochsalzproben aus Haushalten (n = 85) 2004 in der Schweiz

Schwangerschaftsdrittel; das mittlere Gestationsalter lag bei 27 ± 8 Wochen. Der UI-Median (Variationsbreite) betrug bei den Schwangeren 249 ($8-995$) $\mu\text{g/L}$. 23% der Frauen wiesen eine UI von <140 $\mu\text{g/L}$ auf. Die Verteilung des UI-Medians bei den schwangeren Frauen wird in Abbildung 2 gezeigt. Vergleicht man die Frauen im 1., 2. und 3. Drittel der Schwangerschaft, so lässt sich eine signifikante Abnahme der UI mit fortschreitender Dauer der Schwangerschaft feststellen. Obschon 62% der schwangeren Frauen täglich ein Multivitamin- und Mineralstoffpräparat einnahmen, griffen nur 8% zu einem jodhaltigen Präparat (150 μg Jod als KJ). 86% der Frauen gaben an, zu Hause jodiertes Kochsalz zu verwenden, und diese wiesen auch einen signifikant höheren UI-Median auf (257 $\mu\text{g/L}$) als jene, die kein jodiertes Salz benützten (225 $\mu\text{g/L}$) (Tabelle 2). Frauen, die eine jodhaltige Nahrungsmittelergänzung einnahmen, hatten einen signifikant tieferen UI-Median als jene Frauen, die nicht zu einem solchen Präparat griffen; allerdings lässt die geringe Anzahl Frauen, die ein jodhaltiges Präparat einnahmen ($n = 25$) kaum einen Vergleich zu. Bei den Kochsalzproben aus den Haushalten ($n = 85$) lag der mittlere Jodgehalt der Proben mit jodiertem Salz ($n = 72$) bei 18.3 ± 3.0 mg/kg , während 13 Proben ≤ 1 mg/kg aufwiesen. Die Verteilung der Jodkonzentration in den Kochsalzproben wird in Abbildung 3 dargestellt.

Ist eine Bevölkerung ausreichend jodversorgt, so sollte der UI-Median bei Schulkindern ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ liegen, wobei sich nicht mehr als 20% der Stichproben unter 50 $\mu\text{g/L}$ befinden dürfen (15). Gemessen an diesen beiden Indikatoren ist die Jodzufuhr bei schweizerischen Schulkindern heute ausreichend. Der UI-Median nahm in den vergangenen fünf Jahren bei

dieser Altersgruppe um 14% zu, vermutlich als Folge der 33%igen Erhöhung des Jodgehalts im schweizerischen Kochsalz in den Jahren 1998/1999. Überraschenderweise stieg der UI-Median bei schwangeren Frauen im selben Zeitraum um 80%. Der aktuelle Median von 249 $\mu\text{g/L}$ weist darauf hin, dass der Jodstatus in dieser wichtigen Zielgruppe klar ausreichend ist, was im Vergleich zum knappen Ergebnis in der Studie aus dem Jahre 1999 (27) eine Verbesserung darstellt. Die Gründe für diese erhebliche Zunahme des UI-Medians sind unklar. Die Steigerung ist nicht in einer zunehmend häufigeren Einnahme von jodhaltigen Nahrungsergänzungsmitteln während der Schwangerschaft zu suchen (16); Frauen, die angaben, solche Präparate zu konsumieren, wiesen eine niedrigere UI auf als Frauen, die keine solche Produkte einnahmen. Da die Durchführung der Studie in den Sommer- und Herbstmonaten erfolgte (wie 1999), wurde der UI wahrscheinlich auf einem niedrigen Niveau der saisonalen Schwankungen erhoben (31, 33). Die Jodzufuhr ist in der Schweiz im Winter tendenziell höher, da die Kuhmilch aufgrund von im Winter verfütterten Futterzusätzen höhere Jodkonzentrationen aufweist (33).

Die Erhöhung des Jodgehalts im Kochsalz um 33% in den Jahren 1998/1999 scheint den Jodstatus bei Kindern und schwangeren Frauen in der Schweiz signifikant erhöht zu haben. Dies zeigt, wie wichtig periodische Monitorings und die Anpassung des Jodgehalts in nationalen Salzjodierungsprogrammen sind. Die Untersuchungen der Jahre 1999 und 2004 sind die ersten einer Reihe nationaler Studien, mit denen der Jodstatus der schweizerischen Bevölkerung alle fünf Jahre überwacht werden soll. Die aktuelle schweizerische Gesetzgebung ist

bezüglich der Salzjodierung flexibel: Genannt wird eine Bandbreite von 20 bis 30 mg/kg . Mit einer Änderung der Nährwertverordnung (38) kann dieser Gehalt bei Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse rasch angepasst werden, ohne dass dies eines langwierigen parlamentarischen Verfahrens bedürfte (38). Dieser Ansatz könnte als Paradigma für andere Länder gelten, die angesichts sich wandelnder Ernährungsgewohnheiten und Nahrungsmittelversorgungswege Mühe bekunden, eine ausreichende Jodversorgung ihrer Bevölkerung zu gewährleisten.

Fluorid

Fluorid beugt einer Demineralisierung kalkhaltiger Gewebe vor. Besonders wichtig ist diese Substanz für die Prävention von Zahnkaries, sie beeinflusst aber auch die Bildung von Glukosaminoglykanketten in mineralisierenden Knochenzellen (39). 75 bis 90% des zugeführten Fluorids wird im gastrointestinalen Trakt aufgenommen, vermutlich mittels passiver Diffusion (40). Die Absorption geschieht rasch: 50% einer moderaten Dosis an löslichem Fluorid wird in 30 Minuten absorbiert, die vollständige Absorption erfolgt in 90 Minuten. Zirkulierendes Fluorid wird hauptsächlich mittels zweier Mechanismen eliminiert: einerseits mittels Harnausscheidung, andererseits mittels Einlagerung in kalkhaltigem Gewebe. Rund 50% des absorbierten Fluorids wird in kalkhaltigem Gewebe eingelagert (Knochen und wachsende Zähne); 99% des Körpergehalts an Fluorid befinden sich in diesen Geweben.

Empfohlene Fluoridzufuhr

Das Food and Nutrition Board der USA (41) legte die Werte für eine ausreichende Zufuhr für Fluorid wie folgt fest: 0.1 mg/Tag im Alter von 0 bis 6 Monaten; 0.5 mg/Tag im Alter von 7 Monaten bis 3 Jahren; 1 mg/Tag für 4- bis 8-Jährige; 2 mg/Tag für 9- bis 13-Jährige; 3 mg/Tag für 14- bis 18-Jährige; 4 mg/Tag für Männer >19 Jahre und 3 mg/Tag für Frauen >19 Jahre. Hauptquellen für die Fluoridzufuhr in der Schweiz sind fluoridiertes/jodiertes Salz. Solches Kochsalz ist mit 200 $\mu\text{g/g}$ Salz fluoridiert. In Kochsalzproben des Nationalen Jodmonitorings aus dem Jahr 2004 betrug der mittlere Fluoridgehalt ($\pm\text{SD}$) 210 ± 107 $\mu\text{g/g}$ Salz, mit einer Variationsbreite von <10 $\mu\text{g/g}$ bis 464 $\mu\text{g/g}$. Die Nahrungsmittel mit dem höchsten Fluoridgehalt sind Tee und Meerfisch, der mitsamt Gräten gegessen wird. Fluorid kommt ubiquitär in Lebensmitteln vor, aber sein Gehalt kann in einem Lebensmittel je nach Quelle erheblich schwanken; aus diesem Grund ist eine Abschätzung der Fluoridzufuhr schwierig (40).

Die effiziente Wirkung von Fluorid in oralen Hygieneprodukten bei der Prävention von Zahnkaries beruht vor allem auf einem lokalen Effekt. Fluorid aus Trinkwasser, Kochsalz und auch aus Nahrungsmitteln und Getränken sorgt hauptsächlich für einen systemischen Anti-Karies-Effekt. All diese verschiedenen Quellen sind zu berücksichtigen, will man die gesamte Fluoridexposition einer Bevölkerung bestimmen. Vivien-Castioni und Baehni (42) von der Universität Genf erhoben 1998/1999 Daten zur Fluoridkonzentration in Trinkwasser aus verschiedenen Regionen der Schweiz. In den meisten Kantonen war der Fluoridgehalt von Trinkwasser gering (≤ 0.3 mg/l). An beinahe sechzig Orten lag er bei ≥ 0.5 mg/l : Bei 24

Quellen zwischen 0.5 und 0.7 mg/l und für weitere 35 Quellen bei ≥ 0.7 mg/l. Nach diesen Autoren ist der Fluoridgehalt in schweizerischem Trinkwasser variabel und kann einen wichtigen Beitrag zur totalen Fluoridexposition leisten.

Fluoridversorgung in der Schweiz

In ländlichen Gemeinden des Kantons Zürich (n = 16) werden bei Schulkindern seit 1964 regelmässig standardisierte Zahnuntersuchungen durchgeführt. Menghini et al. (43) stellten fest, dass 1964 nur wenige 7-jährige Kinder kariesfrei waren; in den frühen 1990er Jahren fand sich dem gegenüber bei zirka 50% der 7-jährigen Kinder kein Kariesbefund der ersten Dentition. Von 1992 bis 2000 nahm die Kariesprävalenz (DMFT = decayed, missing and/or filled teeth) bei 7-, 8- und 9-Jährigen um 64, 22 und 31% zu. Im Jahr 2000 betrug der mittlere DMFT-Wert für alle 7-Jährigen Schulkinder 2.45. Während dieser Wert bei schweizerischen Kindern bei 1.79 DMFT lag, wiesen Kinder aus Ex-Jugoslawien und Albanien einen Wert von 6.89 auf; bei Kindern aus anderen Ländern betrug er 3.37 DMFT. 1964 gab es keine 14-jährigen Schulkinder ohne Kariesbefund. Im Gegensatz dazu waren in den frühen 1990er Jahren zirka 50% der 14-Jährigen kariesfrei (DMFT = 0). Zwischen 1992 und 2000 nahm die Kariesprävalenz der 14-Jährigen um 31% ab. Die Prävalenz von Grübchen- und Fissurenkaries (DFS) bei 12- und 14-Jährigen ging um 28 bzw. 37% zurück. Im Jahr 2000 lag der mittlere DMFT-Wert bei den 12- und 14-jährigen Schulkindern bei 0.90 bzw. 1.27. Die Autoren schlossen daraus, dass bei kontinuierlichem Rückgang von Karies in der zweiten Dentition eine gleichzeitige Zunahme von Karies in der

ersten Dentition erfolgte. Vorgeschlagen wurden Zusatzmassnahmen zur Verbesserung der Situation bei der ersten Dentition.

Menghini et al. (44) erhoben 2001 die Kariesprävalenz bei 5-Jährigen in einer einfachen Stichprobe von 350 Kindern in der Stadt Winterthur. Die Teilnahme betrug 83%. Der mittlere DMFT-Wert lag bei 2.42; davon waren 1.87 unbehandelte kariöse Zähne. 45% der Stichprobe hatten Karies der Milchzähne und 21% eine hohe Anzahl Kariesbefunde (5 oder mehr DMFT). 21% wiesen Karies der Milchzahn-Inzisiven auf. Bei 4% fehlten die ersten Molaren. Im Durchschnitt hatten die schweizerischen Kinder 1.70 DMFT-Zähne, während Kinder aus Ex-Jugoslawien und Albanien 7.84 DMFT-Zähne aufwiesen. 15% der schweizerischen Kinder hatten eine hohe Kariesrate; bei den Kindern aus Ex-Jugoslawien und aus Albanien war dies bei 65% der Fall. Menghini et al. (45) erhoben 2002 auch die Kariesprävalenz in einer einfachen Zufallsstichprobe von 1000 Schulkindern in der Stadt Winterthur. Die Beteiligung betrug 65%. Der mittlere DMFT-Wert (zweite Dentition) bei 12-Jährigen betrug 1.0, was heisst, dass von 1971 bis 2002 die DMFT-Werte in Winterthur um ca. 80% gefallen waren. Diese DMFT-Rate ist im Vergleich zu anderen europäischen Ländern niedrig. Der mittlere DMFT-Wert (Milchzähne) bei 7-Jährigen betrug 2.0, und die DMFT-Werte hatten von 1971 bis 2002 um zirka 60% abgenommen. Bei Kindern aus Ex-Jugoslawien und Albanien fand sich eine hohe Kariesprävalenz. Mit einer multivariablen Analyse konnten die Autoren keine signifikanten Unterschiede der Kariesprävalenz zwischen Schulkindern aus der Stadt Winterthur und Kindern aus anderen Gemeinden des Kantons Zürich feststellen.

Dank

Diese Untersuchung wurde vom Bundesamt für Gesundheit (Vertrag 03.000189) und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich unterstützt. Wir danken den Kindern und Frauen, die sich zur Teilnahme an dieser Studie bereit erklärten, dem medizinischen Personal der Geburtskliniken, der Lehrerschaft sowie Stefan Trachsel von den Vereinigten Schweizerischen Rheinsalinen für die Salzanalysen.

Literatur

- 1 Pharoah POD, Butfield IH, Hetzel BS. Neurological damage to the fetus with severe iodine deficiency during pregnancy. *Lancet* 1971; i: 308–10.
- 2 Pharoah POD. The clinical pattern of endemic cretinism in Papua New Guinea. *J Exp Med Biol* 1972; 30: 71–82.
- 3 Chaouki ML, Benmiloud M. Prevention of iodine deficiency disorders by oral administration of lipiodol during pregnancy. *Eur J Endocrinol* 1994; 130: 547–51.
- 4 Cobra C, Muhilal, Rusmil K, Rustama D, Djatnika, Suwardi SS, Permaesih D, Muherdiyantiningsih M, Martuti S, Semba RD. Infant survival is improved by oral iodine supplementation. *J Nutr* 1997; 127: 574–8.
- 5 Dillon JC, Milliez J. Reproductive failure in women living in iodine deficient areas of West Africa. *Br J Obstet Gynaecol* 2000; 107: 631–6.
- 6 Fierro-Benitez R, Cazar R, Stanbury JB, Rodriguez P, Garces F, Fierro-Renoy F, Estrella E. Effects on school children of prophylaxis of mothers with iodized oil in an area of iodine deficiency. *J Endocrinol Invest* 1988; 11: 327–35.
- 7 Pharoah POD, Connolly KJ. A controlled trial of iodinated oil for the prevention of endemic cretinism: a long-term follow-up. *Int J Epidemiol* 1987; 16: 68–73.
- 8 Azizi F, Kalani H, Kimiagar M, Ghazi A, Sarshar A, Nafarabadi M, Rahbar N, Noohi S, Mohajer M, Yassai M. Physical, neuromotor and intellectual impairment in non-cretinous schoolchildren with iodine deficiency. *Int J Vitam Nutr Res* 1995; 65: 199–205.
- 9 Pedersen KM, Laurberg P, Iversen E, Knudsen PR, Gregersen HE, Rasmussen OS et al. 1993 Amelioration of some pregnancy-associated variations in thyroid function by iodine supplementation. *J Clin Endocrinol Metab* 1993; 77: 1078–83.
- 10 Glinoeer D, De Nayer P, Delange F, Lemone M, Toppet V, Spehl M et al. A randomized trial for the treatment of mild iodine deficiency during pregnancy: maternal and neonatal effects. *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 80: 258–69.
- 11 Kung AWC, Lao TT, Low LCK, Pang RWC, Robinson JD. Iodine insufficiency and neonatal hyperthyrotropinemia in Hong Kong. *Clin Endocrinol* 1997; 46: 315–9.
- 12 Delange F, Bourdoux P, Chanoine JP, Ermans AM. Physiopathology of iodine nutrition during pregnancy, lactation, and early postnatal life. In: H Berger, ed. *Vitamins and Minerals in Pregnancy and Lactation*, Nestle Nutrition Workshop Series, Vol 16, Raven Press, New York 1998: 64–73.

- 13 Glinoe D, Delange F. The potential repercussions of maternal, fetal and neonatal hypothyroxinemia on the progeny. *Thyroid* 2000; 10: 871–87.
- 14 Bleichrodt N, Born MP. A metaanalysis of research on iodine and its relationship to cognitive development. In: Stanbury JB, ed. *The damaged brain of iodine deficiency*. Cognizant Communication, New York 1994: 195–200.
- 15 World Health Organization/United Nations Children's Fund/International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders. *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers*. Geneva: WHO 2001 (WHO/NHD/01.1.).
- 16 Zimmermann MB, Delange F. Iodine supplementation in pregnant women in Europe: a review and recommendations. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 979–84.
- 17 Hollowell JG, Staehling NW, Hannon WH, Flanders DW, Gunter EW, Maberly GF, Braverman LE, Pino S, Miller DT, Garbe PL, DeLozier DM, Jackson-RJ. Iodine nutrition in the United States. Trends and public health implications: iodine excretion data from NHANES I and III (1971–1974 and 1988–1994). *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 3401–8.
- 18 Brussaard JH, Brants HAM, Hulshof KFAM, Kistemaker C, Löwik MRH. Iodine excretion among adults in the Netherlands. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: S59–62.
- 19 Valeix P, Zarebska M, Preziosi P, Galan P, Pelletier B, Hercberg S. Iodine deficiency in France. *Lancet* 1999; 353: 1766–7.
- 20 Bürgi H. Jodversorgung der Schweizerischen Bevölkerung. In: Keller U, Lüthy J, Amadó R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds.): *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bundesamt für Gesundheit, Bern 1998; 64–73.
- 21 Bürgi H, Supersaxo Z, Selz B. Iodine deficiency diseases in Switzerland one hundred years after Theodor Kocher's survey: a historical review with some new goiter prevalence data. *Acta Endocrinol* 1990; 123: 577–90.
- 22 Mokhtech I, Lemarchand T, Hohlfeld P & Portmann L. Evidence of insufficient iodine intake during pregnancy and the post-partum period in the canton of Vaud. *Schweiz Med Wochenschr* 1995; 125, Suppl 69: 57.
- 23 Als C, Lauber K, Brandner L, Lüscher D, Rösler H. The instability of dietary iodine supply over time in an affluent society. *Experientia* 1995; 51: 623–33.
- 24 Truong TH, Gerber H, Haenel AF, Bürgi H. Iodine nutrition in various life stages and ultrasonographic thyroid volumes in school children in a region of Switzerland. *Schweiz Med Wochenschr* 1997; 127: 715–21.
- 25 Zimmermann MB, Hess S, Zeder C, Hurrell RF. Urinary iodine concentrations in Swiss schoolchildren from the Zurich area and the Engadine valley. *Schweiz Med Wochenschr* 1998; 129: 770–4.
- 26 James WP, Ralph A, Sanchez-Castillo CP. The dominance of salt in manufactured food in the sodium intake of affluent societies. *Lancet* 1987; 1: 426–9.
- 27 Hess SY, Zimmermann MB, Torresani T, Bürgi H, Hurrell RF. Monitoring the adequacy of salt iodization in Switzerland: a national study of school children and pregnant women. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 162–6.
- 28 Hess SY, Zimmermann MB. Thyroid volumes in a national sample of iodine-sufficient Swiss school children: comparison to the WHO / ICCIDD normative thyroid volume criteria. *Eur J Endocrinol* 2000; 142: 599–603.
- 29 Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, de Benoist B, Delange F, Braverman LE, Fujieda K, Ito Y, Jooste PL, Moosa K, Pearce EN, Pretell EA, Shishiba Y. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 231–7.
- 30 Als C, Helbling A, Peter K, Haldimann M, Zimmerli B, Gerber H. Urinary iodine concentration follows a circadian rhythm: a study with 3023 spot urine samples in adults and children. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85: 1367–9.
- 31 Als C, Haldimann M, Bürgi E, Donati F, Gerber H, Zimmerli B. Swiss pilot study of individual seasonal fluctuations of urinary iodine concentration over two years: is age-dependency linked to the major source of dietary iodine? *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 636–46.
- 32 Als C, Haldimann M, Minder C, Gerber H. Pilot study of urinary iodine concentration and of biochemical thyroid parameters before and after cautious public health intervention on salt iodide content: the Swiss longitudinal 1996–2000 iodine study. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1201–10.
- 33 Schällibaum M. Saisonale und regionale Schwankungen der Jodkonzentrationen in Lieferantenmilchproben. *Schweiz Vereinigung Zuchthygiene Buiatrik* 1991; 103:5.
- 34 World Health Organization, United Nations Children's Fund & International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders. *Indicators for assessing iodine deficiency disorders and their control through salt iodization*. Geneva: WHO, 1994 [WHO/NUT/94.6].
- 35 World Health Organization. *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO 1995: 427–9.
- 36 Pino S, Fang SL, Braverman LE. Ammonium persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine. *Clin Chem* 1996; 42: 239–43.
- 37 Bourdoux PP. Measurement of iodine in the assessment of iodine deficiency. *IDD Newslett* 1988; 4: 8–12.
- 38 Anonym: Nährwertverordnung vom 26. Juni 1995. SR 817.021.55. <http://www.bk.admin.ch/ch/d/sr/8/817.021.55.de.pdf>.
- 39 Bürgi H. The Swiss legislation on iodized salt. *IDD Newsletter* 1999; 4: 57–8.
- 39 Waddington RJ, Langley MS. Structural analysis of proteoglycans synthesized by mineralizing bone cells in vitro in the presence of fluoride. *Matrix Biol* 1998; 17: 255–68.
- 40 Nielsen FH. Boron, manganese, molybdenum and other trace elements. In: Bowman B, Russell RM (eds). *Present Knowledge in Nutrition*. Washington DC: ILSI Press 2001: 384–400.
- 41 Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*. Washington, DC: National Academy Press 2001.
- 42 Vivien-Castioni N, Baehni P. Fluoride content of Swiss drinking water. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2003; 113: 1276–80.
- 43 Menghini G, Steiner M, Marthaler T, Helfenstein U, Brodowski D, Imfeld C, Weber R, Imfeld T. Caries prevalence among students in 16 Zurich districts in the years 1992 to 2000. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2003; 113: 267–77.
- 44 Menghini G, Steiner M, Leisebach T, Weber R. Caries prevalence among 5-year-olds in the city of Winterthur in the year 2001. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2003; 113: 519–23.
- 45 Menghini G, Steiner M, Weber R, Marthaler T, Imfeld T. Caries prevalence among students in the city of Winterthur: comparison with the city of Zurich and 16 communities in the canton of Zurich. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2003; 113: 1062–9.

Ernährung verschiedener Bevölkerungsgruppen

Einleitung

Ulrich Moser
Monika Eichholzer

Das Kapitel 2 beschreibt Ernährungsgewohnheiten von Individuen sowohl aus gesamtschweizerischen Befragungen als auch aus vertieften Studien zu speziellen Bevölkerungsgruppen wie Säuglingen, Kindern, Jugendlichen, Erwachsenen, Senioren, Vegetariern und Elitesportlern. Punktuell lässt sich daraus die Qualität der Ernährung zwar abschätzen, hingegen dürfte es schwierig sein, daraus Erfolg oder Misserfolg von Ernährungsempfehlungen zu messen.

Die vermehrte Stillförderung in der Schweiz hat vermutlich dazu geführt, dass die Stilldauer in den vergangenen 10 Jahren zugenommen hat. Wie die Studie von Merten et al. zeigt, befolgte die überwiegende Mehrheit der Mütter die Richtlinien zur Säuglingsernährung und gab erst ab dem fünften Lebensmonat Beikost. Weitere Stillförderungsmassnahmen sind aber notwendig. Als Risikogruppen sind insbesondere Frauen jüngeren Alters, niedriger Bildungsstufe, Raucherinnen, nicht normalgewichtige Frauen und Migrantinnen zu nennen. Der Beitrag von Sutter weist darauf hin, dass die von der Weltgesundheitsversammlung (WHA) in 2002 verabschiedete «Global Strategy for Infant and Young Child Feeding» alle relevanten Deklarationen und Initiativen in einem umfassenden praktikablen Umsetzungsprogramm verbindet. Es liegt nun an den einzelnen Ländern, basierend auf dieser globalen Strategie eine nationale Stillpolitik umzusetzen.

Vier Beiträge des Kapitels 2 konzentrieren sich auf die Ernährungsgewohnheiten von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen, fünf Artikel beschreiben den Ernährungszustand Erwachsener unterschiedlichen Alters inklusive Senioren. Im Vordergrund steht dabei das zu hohe Körpergewicht, ein zunehmendes

Ernährungsproblem in der Schweiz. Laut der Schweizerischen Gesundheitsbefragung SGB von 2002 sind 38% der Männer und 22% der Frauen übergewichtig, knapp 8% sind adipös. Die Nutri-Trend-Studie 2000 ergibt vergleichbare Zahlen (Übergewicht: Männer 32%, Frauen 19%; Adipositas: Männer 6%, Frauen 4%). Die in der SGB 02 etwas höher liegenden Prozentsätze decken sich mit der angedeuteten Zunahme des zu hohen Körpergewichts in den zehn Jahren von 1992 bis 2002. Da in beiden Studien das Körpergewicht nicht gemessen sondern erfragt wurde, wird das Ausmass des Problems wahrscheinlich deutlich unterschätzt.

Auch Kinder und Jugendliche weisen in der Schweiz häufig ein zu hohes Körpergewicht auf. Laut der Übersichtsarbeit von Suter sind in Abhängigkeit von Region, Geschlecht, Alter und diversen Lebensstilfaktoren zwischen 3 und 17% übergewichtig, 0 bis 4% adipös; die neuesten Daten von St. Galler Schülerinnen und Schülern liegen in den unteren Teilen dieser Bereiche. Einige wenige Daten deuten darauf hin, dass Übergewicht und Adipositas in der Schweiz auch bei Kindern und Jugendlichen zunehmen. Die Studie von Aeberli et al. stellt ergänzend fest, dass sich für normal- und übergewichtige Kinder kein Unterschied in der absoluten Energie-, Kohlenhydrat- oder Fettaufnahme zeigt; hingegen konsumierten übergewichtige mehr Protein und weniger Nahrungsfasern, wendeten weniger Zeit für Sport auf und verbrachten mehr Zeit vor dem Fernseher und dem Computer als Normalgewichtige. Die Berufstätigkeit der Mütter, die auch in anderen Studien ein Risikofaktor für kindliches Übergewicht zu sein scheint, könnte ein Indikator für die soziale Grundsicht sein. Diese zwingt die Mutter zur Berufstätigkeit und ist

gleichzeitig ein klarer Risikofaktor für zu hohes Körpergewicht. Leider wird das präventive Potential bekannter und etablierter Massnahmen zur Kontrolle von Übergewicht und Adipositas in der Schweiz nicht ausgeschöpft; es besteht nach Suter diesbezüglich dringend Handlungsbedarf.

Die generelle Nährstoffversorgung der schweizerischen Bevölkerung ist insgesamt als gut zu bezeichnen. In vielen der untersuchten Bevölkerungsgruppen (VD-Jugendliche, Genfer Bevölkerung, Senioren, Veganer, Spitzensportler etc.) sind aber Zeichen der Fehlernährung (zu viel tierisches Fett, zu wenig komplexe Kohlenhydrate, zu niedriger Früchte- und Gemüsekonsum etc.) und marginale Versorgung mit Mikronährstoffen (v.a. mit B-Vitaminen inklusive Folsäure, Calcium und Eisen) und Nahrungsfasern zu beobachten. Es muss hier allerdings betont werden, dass aufgrund der vorliegenden Daten keine umfassende Beurteilung der Nährstoffversorgung der schweizerischen Bevölkerung möglich ist. Insbesondere was die Versorgung mit Mineralstoffen anbetrifft, ist die Datenlage immer noch sehr lückenhaft. In regelmässigen Abständen durchgeführte umfassende nationale Verzehrsstudien sind damit dringend erforderlich. Zudem bleibt die Frage offen, wieso die Mortalitätsraten von schweizerischen Senioren im europäischen Vergleich im untersten Drittel aller Studienzentren lagen und dies obschon schweizerische Seniorinnen und Senioren die höchsten Mittelwerte für atherogene Blutfaktoren aufwiesen.

Grobe Längsvergleiche im Ernährungsverhalten der schweizerischen Bevölkerung deuten zwar auf einige Verbesserungen hin. So nehmen z.B. St. Galler Jugendliche regelmässi-

ger Frühstück und Zvieri ein als früher, und die Qualität beider Mahlzeiten hat sich verbessert. Auch für die Genfer Bevölkerung wird eine Verbesserung der Ernährungsgewohnheiten zwischen 1994 und 2003 festgestellt. Hingegen ist das zu hohe Körpergewicht weit verbreitet und in den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 lassen sich nur unwesentliche Verbesserungen der Ernährungsgewohnheiten aufzeigen. Zudem haben sich die sozialen Unterschiede im Ernährungsverhalten der Genfer Bevölkerung zwar bei Personen mediterraner Herkunft verkleinert, bei den nichtmediterranen aber nicht. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, laufende Interventionsprogramme fortzuführen und zu intensivieren. Trotz der Komplexität erlaubt der aktuelle Wissensstand breit abgestützte (d.h. Regierung, verschiedene Berufsorganisationen im Gesundheitsbereich, Ausbildungsstätten und -institutionen, Nahrungsmittelindustrie u.a. mehr) wirksame präventive Massnahmen.

Säuglingsernährung in den ersten neun Lebensmonaten – nationale Studie 2003

Sonja Merten

Julia Dratva

Ursula Ackermann-Liebrich

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie «Säuglingsernährung in den ersten neun Lebensmonaten» untersucht die Stilldauer und das Stillverhalten von Schweizer Müttern im Vergleich zu 1994, deren Einflussfaktoren sowie die Auswirkungen der Baby Friendly Hospital Initiative (BFHI). Zudem wird erstmals die zeitgerechte Einführung von Beikost in der Schweiz und die Gabe von Vitamin D an Säuglinge dargestellt.

Methode: Im Sommer 2003 sandten wir einen Fragebogen an eine Zufallsstichprobe von Müttern, die in den letzten neun Monaten entbunden hatten. Dieser enthielt Fragen zur Geburt, Gesundheit der Mutter und sozioökonomischen Situation, zur Säuglingsernährung seit der Geburt und in den letzten 24 Stunden.

Ergebnisse: 94% der Mütter haben initial gestillt, 2% mehr als in 1994. Die mittlere Totalstilldauer betrug 31 Wochen (1994 22 Wochen). Der positive Einfluss der BFHI auf die Stilldauer konnte nachgewiesen werden. Nur 5% der Schweizer Mütter führten vor dem von der Schweizer Gesellschaft für Pädiatrie früh empfohlenen Zeitpunkt, d.h. vor dem fünften Lebensmonat, Beikost ein. Nach den WHO-Richtlinien, die sechs Monate ausschliessliches Stillen empfehlen, erhielten zwei Drittel der Kinder zu früh Beikost. Ausschliesslich gestillt wurden im sechsten Lebensmonat nur noch 14% der Kinder. Jüngere Mütter und solche mit niedrigem Ausbildungsstand, Immigrantinnen, Raucherinnen und Übergewichtige stillten weniger lang und führten früher Beikost ein. Nur 64% der Säuglinge erhielten wie empfohlen täglich Vitamin D. Ein Viertel der Mütter erhielt vor der Geburt keine Information zum Stillen. Zur Säuglingsernährung wur-

den die Mütter am häufigsten von Mütterberaterinnen, Ärztinnen und Ärzten beraten.

Schlussfolgerungen: Die Studienergebnisse zeigen eine deutliche Zunahme der Stilldauer in den vergangenen neun Jahren, welche unter anderem mit der vermehrten Stillförderung in der Schweiz zu erklären ist.

Die überwiegende Mehrzahl der Mütter befolgt die schweizerischen Richtlinien zur Säuglingsernährung. Bezüglich der WHO-Richtlinien sind jedoch weitere Stillförderungsmassnahmen und vermehrte Beratung notwendig. Besondere Aufmerksamkeit verdienen Frauen jüngerer Alters, niedriger Bildungsstufe, Raucherinnen und übergewichtige Frauen sowie Migrantinnen.

Es zeigte sich, dass die Gabe von Vitamin D in der Studienpopulation als zu gering einzustufen ist. Hier zeichnet sich ein möglicher Handlungsbedarf ab.

Einleitung

In keinem anderen Lebensabschnitt kommt der Ernährung eine so grosse Bedeutung zu wie in der Säuglingsphase und frühen Kindheit. In dieser Phase des raschen Wachstums, der Entwicklung des zentralen Nervensystems und anderer Organe werden Grundsteine für das spätere Leben gelegt.

Die offiziellen Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP) unterscheiden im ersten Lebensjahr drei ernährungs- und entwicklungsphysiologisch begründete Altersabschnitte (1):

- die Still- oder Saugphase in den ersten 4 bis 6 Lebensmonaten,

- die Beikostphase, frühestens ab dem fünften, aber spätestens ab dem siebten Lebensmonat,
- die Phase der Heranführung an die Erwachsenen-/Familienkost ab dem 10. Lebensmonat.

Muttermilch ist die am besten an die Bedürfnisse des Säuglings angepasste Ernährung in den ersten Lebensmonaten. Die Bedeutung des Stillens für die Gesundheit ist nicht nur in Entwicklungsländern, wo gestillte Kinder eine geringere Sterblichkeit aufweisen, sondern auch in den industrialisierten Ländern wissenschaftlich gut belegt (2). Gestillte Kinder leiden beispielsweise seltener an gastrointestinalen (3), respiratorischen (4) und HNO-Infektionskrankheiten (5). Positive Effekte wurden auch für die kognitive Entwicklung beschrieben (6, 7). Auch kindliches Übergewicht wird bei gestillten Kindern seltener beobachtet (8, 9). Berücksichtigt man, dass der protektive Effekt des Stillens jedem gesunden Neugeborenen zugute kommen kann, wird die gesundheitsfördernde Bedeutung auf Bevölkerungsebene deutlich. Die WHO empfiehlt deswegen in ihren Richtlinien zur Säuglingsernährung, ein Kind während der ersten sechs Lebensmonate ausschliesslich zu stillen (10). Im Anschluss an diese reine Stillphase folgt die Beikostphase. Der in der Schweiz empfohlene früheste Zeitpunkt für die Einführung von Beikost, ab dem fünften Lebensmonat (1, 11), beruht einerseits auf den Verdauungsmöglichkeiten des kindlichen Magen-Darm-Traktes, andererseits auf der neuromotorischen Entwicklung des Kindes sowie der Funktionskapazität der Nieren. Ab dem siebten Lebensmonat wird eine reine Milchernährung den energetischen Bedürfnis-

sen und dem Bedarf des Kindes an essentiellen Nährstoffen nicht mehr gerecht. Zudem konnten Zusammenhänge zwischen dem Zeitpunkt der Einführung von Beikost und der Entwicklung von Lebensmittelallergien (12) und erhöhtem Körpergewicht (13) gezeigt werden. Für verschiedene Lebensmittel wie Kuhmilch- und Milchprodukte oder glutenhaltige Getreide liegen spezielle Empfehlungen vor (1, 11).

In der Schweiz wurden bereits 1994 gesamtschweizerische Daten zu Stillhäufigkeit und Stilldauer erhoben (14). Die nationale Studie im Jahre 2003 untersuchte neun Jahre später erneut die Stillsituation und erstmals die Beikost Einführung. Einflussfaktoren auf die Säuglingsernährung (Stillen und Beikost) und die Auswirkungen der Baby Friendly Hospital Initiative auf das Stillverhalten wurden ebenfalls erfasst. Die Daten erlauben einen Vergleich mit den Ergebnissen von 1994.

Methode

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Querschnittsstudie. Die Auswahl der Mütter erfolgte durch Mütterberaterinnen: Sie zogen auf genaue Anweisung zwischen April und September 2003 eine Zufallsstichprobe an Müttern, die in den letzten neun Monaten entbunden hatten. Im Tessin und im Kanton Genf, wo Mütter- und Väterberatungsstellen fehlten, wurden die Stichproben vom Kantonsarzt aus den Geburtenmeldungen (TI) beziehungsweise vom Spital, das 90% der Geburten des Kantons Genf registriert, gezogen. Die Mütter erhielten Fragebögen zugesandt mit der Bitte, diese direkt (anonym) an das Institut für Sozial- und

Präventivmedizin in Basel zurückzuschicken. Auch die Erinnerung erfolgte über diesen Weg.

Der Inhalt des Fragebogens umfasste soziodemographische Daten, Umstände und Komplikationen der Schwangerschaft, der Geburt und des Wochenbetts, Angaben zur Gesundheit von Mutter und Kind, Informationsquellen, elterliche Einstellung zum Stillen und Gründe des Abstillens sowie detaillierte Angaben zur Ernährung des Säuglings. Die Fragen zur Säuglingsernährung seit der Geburt und zur Ernährung des Säuglings in den letzten 24 Stunden erlauben den Vergleich mit der schweizerischen Vorgängerstudie von 1994 (14) sowie einen internationalen Vergleich anhand der von der WHO definierten Indikatoren für ausschliessliches und volles Stillen.

Rücklauf

Insgesamt lag der Rücklauf bei 74% und darf als gut bezeichnet werden. 3087 Kinder wurden erfasst. Nach Berücksichtigung der Abschlusskriterien (Fragebogen fehlerhaft ausgefüllt, leer oder doppelt vorliegend, Kind zu alt) konnten 2919 Datensätze (einschliesslich 51 Zwillingspaare) für die Datenanalyse verwendet werden.

Die Datenanalyse wurde mit dem Statistikprogramm STATA8 durchgeführt. Die Daten wurden primär deskriptiv ausgewertet. Häufigkeiten wurden in Prozenten angegeben. Chi2-Test und log-rank-Test wurden zur Gruppentestung und multivariate Regressionsmodelle wurden bei der Analyse von Einflussfaktoren angewandt. Die Resultate wurden als Hazard Ratios mit 95% Konfidenzintervall angegeben (Signifikanz bei 0.05).

Bei der Analyse der Daten wurden folgende Definitionen verwendet:

Ausschliessliches Stillen (exclusive breast-feeding): keine andere Flüssigkeit oder Nahrung als Muttermilch.

Volles Stillen (full breast-feeding): Muttermilch und allenfalls Flüssigkeiten auf wässriger Basis, keine Säuglingsmilch oder andere Nahrung.

Teilweises Stillen: Muttermilch, Muttermilchersatzpräparate und andere Flüssigkeiten/Nahrungsmittel.

Vollstilldauer: Dauer des vollen Stillens

Totalstilldauer: Gesamte Stilldauer – von Geburt bis Abstillen

Beikost wird in unserer Studie als feste Nahrung sowie Flüssigkeiten mit Nährwert, die zusätzlich zur Mutter- oder Säuglingsmilch gegeben wird, definiert.

Resultate

Beschreibung des Studienkollektivs

Im Vergleich mit dem gesamtschweizerischen Durchschnitt der Geburten waren die Mütter der Studie etwas älter (im Mittel 32 Jahre) und wiesen eine höhere Bildungsstufe auf. Das trifft auch für die Väter der Kinder zu. Drei Viertel der Mütter waren vor der Geburt erwerbstätig. Vergleichende Zahlen zur Erwerbstätigkeit werdender Mütter lagen uns nicht vor. Höher als im schweizerischen Durchschnitt lag der Anteil Erstgebärender. Der überwiegende Teil der Mütter war verheiratet (Tabelle 1).

80% der Mütter waren Schweizer Nationalität. Der Anteil der Migrantinnen ist mit 20% hoch, insbesondere da das Studiendesign ausländische Mitbürgerinnen nicht speziell berücksichtigt hat.

Tabelle 1: Soziodemographische Charakteristika der Mütter im gesamtschweizerischen Vergleich (bezieht sich auf 2868 Mütter der 2919 erfassten Kinder)

	Studie		Schweiz ¹
	n	%	%
Alter der Mutter			
< 20 Jahre	13	0.5	1.5
20–29 Jahre	762	27	42
30–39 Jahre	1949	68	54
> 39 Jahre	122	4	3
verheiratete Mütter	2531	89	89
Erstgebärende	1509	53	45
Nationalität			
Schweizerinnen	2294	80	73
Migrantinnen	563	20	27
Landesteile			
Deutschschweiz	1937	67	69
Westschweiz	645	22	28
Tessin	286	10	4
höchster Schulabschluss			
ohne Abschluss	93	3	
Volksschule	1060	38	
Gymnasium	869	31	
Fachhochschule	384	14	
Universität	390	14	
Erwerbstätigkeit vor der Geburt	2193	77	

¹ Statistisches Jahrbuch 2003 Bundesamt für Statistik: Geburtenstatistik
Angabe «Erstgebärende» nur von verheirateten Müttern, «Schulabschluss» und «Erwerbstätigkeit» keine vergleichbaren Daten

Stillprävalenz und Abstillen

94% aller Neugeborenen in der Schweiz wurden gestillt. Dies sind 2% mehr als 1994 (14). Demnach erhielten im schweizerischen Mittel lediglich 6% aller Kinder gar nie Muttermilch (=primäres Abstillen). Dabei waren Unterschiede zwischen den Sprachregionen feststellbar. In der italienischen Schweiz haben mehr Frauen gar nie mit Stillen begonnen (10%) als in den übrigen Landesteilen. Der häufigste bekannte Grund für primäres Abstillen waren Schwierigkeiten beim Stillen eines früheren Kindes. Mütter, die primär gestillt hatten, nannten als häufigsten Grund des Abstillens, «zu wenig Milch» zu haben (64%). Erwerbstätigkeit gaben lediglich 17% der Mütter als Grund fürs Abstillen an.

Stilldauer

Deutlich zugenommen hat insbesondere die Stilldauer. 1994 waren bereits mit 22 Wochen die Hälfte aller Säuglinge abgestillt worden, während 2003 erst mit 31 Wochen die Hälfte der Kinder nicht mehr gestillt wurde. Auch die Dauer des vollen Stillens hat von 15 auf 17 Wochen zugenommen (Median). Betrachtet man die Kinder im vierten Lebensmonat, erhielten 52% zum Zeitpunkt der Befragung ausschliesslich Muttermilch und 61% wurden voll gestillt, im sechsten Lebensmonat waren es noch 14% resp. 20%. Wenn man alle Kinder betrachtet, die zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht sechs Monate alt waren, hatten dennoch nur 38% in den letzten 24 Stunden ausschliesslich Muttermilch erhalten, obwohl eine Ernährung ausschliesslich mit Muttermilch für diese Altersgruppe von der WHO empfohlen wird (10). Die Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse zur Stilldauer aus 1994 und 2003. Vergleichende Zahlen zu ausschliesslichem Stillen aus 1994 liegen nicht vor.

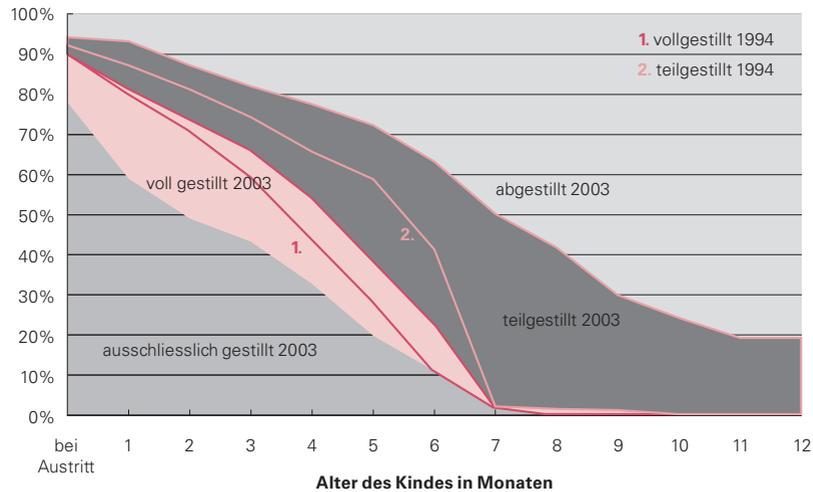


Abbildung 1: Stillen in den ersten 12 Lebensmonaten 2003 und 1994 im Vergleich (anhand der retrospektiven Daten)

Tabelle 2: Säuglingsernährung verschiedener Altersstufen

Altersstufen	ausschliessliches Stillen	volles Stillen	in den letzten 24 Std. mindestens		
			einmal gestillt	einmal Pulvermilch erhalten	einmal Beikost erhalten
1. und 2. Lebensmonat	58%	73%	83%	23%	5%
3. und 4. Lebensmonat	53%	64%	76%	34%	5%
5. und 6. Lebensmonat	21%	27%	60%	51%	57%
7., 8., 9. Lebensmonat	2%	2%	40%	61%	97%
>= 10. Lebensmonat	0%	0%	29%	60%	99%

Stillprobleme

Die Hälfte der Mütter berichtete über Stillprobleme. Am meisten Probleme bereiteten den Frauen wunde Brustwarzen (23%) und Mangel an Muttermilch (17%). Bereits an dritter Stelle wurden Erschöpfungszustände der Mutter genannt (14%). Erschöpfungszustände der

Mütter mögen zum Teil mit dem Stillen und Stillschwierigkeiten in Zusammenhang stehen. Von allen genannten Stillproblemen handelte es sich somit um Schwierigkeiten, die möglicherweise durch ein verbessertes Stillmanagement und -beratung beeinflussbar wären. Dennoch haben nur 53% aller Mütter mit Stillprob-

lemen eine spezialisierte Stillberatung in den ersten Wochen zu Hause in Anspruch genommen.

Die Häufigkeit, mit der Mütter in den ersten Monaten nach der Geburt Erschöpfungszustände erleiden, stellt, unabhängig von der Bedeutung für das Stillen, ein ernst zu nehmendes Ergebnis dar.

Beikosteinführung

Mit zunehmendem Alter der Säuglinge erhalten diese Pulvermilch oder andere Flüssigkeiten als Ergänzung oder Ersatz zur Muttermilch. Bereits ein Drittel der Kinder unter vier Monaten erhalten Pulvermilch, 3% der Kinder erhielten vor dem zehnten Lebensmonat Kuhmilch, davon 1% in unverdünnter Form. Die Einführung von Kuhmilch sollte erst nach Beendigung des ersten Lebensjahres erfolgen.

Der Grossteil der Mütter führte ab dem fünften Lebensmonat Beikost ein. Nur 5% der Kinder hatten vor Beginn des fünften Lebensmonats Beikost erhalten.

Als erste Beikost wurde Gemüse- und Fruchtbrei gegeben, gefolgt von Getreidebrei und Brot. Glutenhaltige Getreide als Brei oder Brot sollten erst ab dem siebten Lebensmonat der Ernährung des Kindes hinzugefügt werden. Die Mehrheit der Mütter (60%), die ihren Kindern vor Ende des sechsten Lebensmonats Getreide gaben, hatte auf glutenfreies Getreide geachtet. Ein Drittel machte zum Glutengehalt jedoch keine Angabe. Fleisch wurde entsprechend der Richtlinien später eingeführt (Abbildung. 2).

14% der Kinder im Studienkollektiv hatten gesüsste Speisen oder Getränke erhalten. Es zeigte sich, dass in allen Sprachregionen bis zum fünften Lebensmonat nur selten süsse Speisen oder Getränke gegeben werden, ab

dem siebten Lebensmonat aber bis zu einem Viertel der Kinder gesüsste Speisen oder Getränke erhalten hatten.

Mütter stellten zu einem hohen Prozentsatz Säuglingsnahrung selbst her. Mütter, die ihren Kindern in den letzten 24 Stunden eine Frucht-, Gemüse-, Fleisch- oder Fischmahlzeit gegeben hatten, hatten diese zu 81% und Getreidemahlzeiten zu 17% mindestens einmal selber hergestellt.

Einflussfaktoren auf die Säuglingsernährung

Regionale Unterschiede:

Bei den Einflussfaktoren auf die Säuglingsernährung fallen zunächst regionale Unterschiede auf. Die mittlere Totalstilldauer in der Deutschschweiz betrug 31 Wochen, in der französischen und italienischen Schweiz 28 Wochen (respektive 19 im Vergleich zu 15 Wochen lang volles Stillen, Abbildung. 3). Diese Unterschiede waren aber nicht mehr signifikant, wenn für andere Einflussfaktoren korrigiert wurde.

Analog zur Stilldauer zeigte sich ein regionaler Unterschied auch bezüglich der Beikosteinführung, wobei in der Deutschschweiz Beikost später als in der französischen und der italienischen Schweiz eingeführt wurde (Abb. 4). In der Gruppe der Kinder unter vier Monaten hatten in der französischen Schweiz bereits 7%, im Tessin 5% und in der Deutschschweiz 3% Beikost erhalten.

Herkunft und Alter der Mütter

Unterschiede zeigten sich auch beim Vergleich der Nationalitäten. 50% der Mütter aus den Balkanländern stillten nach 15 Wochen noch voll, im Vergleich zu Müttern aus anderen eu-

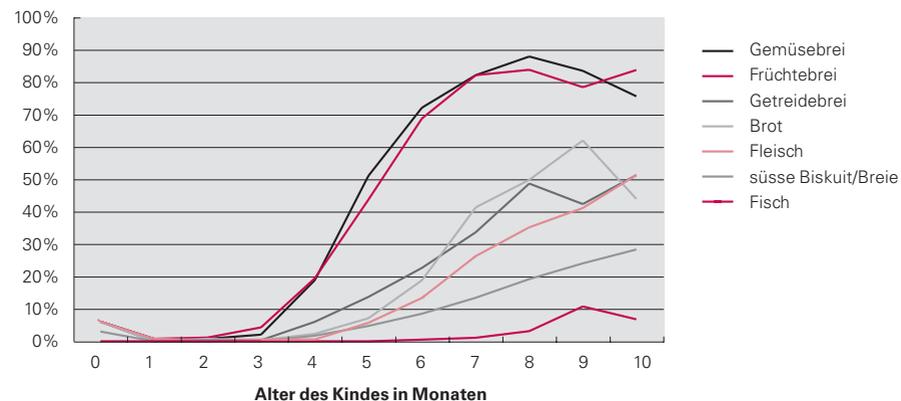


Abbildung 2: Einführungszeitpunkt verschiedener Nahrungsmittel

ropäischen Ländern, die im Mittel 20 Wochen voll stillten. Auch das mütterliche Alter erwies sich als Einflussfaktor. Mütter unter 25 Jahren stillten deutlich kürzer (13 Wochen voll und 26 Wochen insgesamt), am längsten stillten Mütter über 39 Jahren.

Parallel zur Stilldauer standen Nationalität und Alter in einem hochsignifikanten Zusammenhang zur Beikosteinführung. Gegenüber Schweizerinnen lag bei Kindern von Nichtschweizerinnen eine höhere Wahrscheinlichkeit vor, früher Beikost zu erhalten (Median 20 gegenüber 22 Wochen). Je älter die Mutter, desto geringer war die Wahrscheinlichkeit, dass die Kinder früh Beikost bekamen. Bis zur 17. Woche hatte die Hälfte der Kinder jüngerer Mütter (<25 Jahre) bereits Beikost erhalten, Kinder der älteren Mütter dagegen erst in der 20. Woche.

Der Bildungsstatus der Eltern und das Haushaltseinkommen beeinflusste die Stilldauer. In den Familien, in denen Eltern einen höheren Bildungsabschluss besaßen, wurden die Kin-

der drei bis fünf Wochen länger gestillt. Bei den Einkommensgruppen zeigte sich vor allem ein Unterschied in der Stilldauer bei Müttern, deren Haushaltseinkommen weniger als 25'000 CHF betrug.

Die Erwerbstätigkeit der Mütter führte bei der Totalstilldauer zu einer Reduktion der Stilldauer. Wieder erwerbstätige Frauen hatten 28 Wochen gestillt, noch nicht wieder arbeitende Frauen dagegen 35 Wochen. Bezüglich der Vollstilldauer waren die Unterschiede geringer.

Zu einer signifikant kürzeren Stilldauer führte das Rauchen der Mütter (17 gegenüber 33 Wochen bei Nichtraucherinnen), die Einnahme von Kontrazeptiva (26 gegenüber 33 Wochen) und das Gewicht der Mütter. 50% der übergewichtigen Mütter stillten nur 22 Wochen lang. Das Ernährungsbewusstsein der Mütter spielte dagegen keine Rolle.

Für den Zeitpunkt der Beikosteinführung fanden sich ähnliche Einflussfaktoren: Die Wahrscheinlichkeit, früher Beikost zu geben,

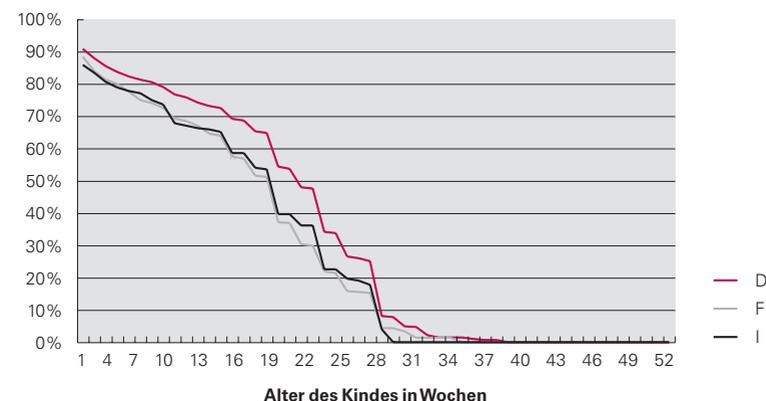


Abbildung 3: Vollstilldauer im regionalen Vergleich

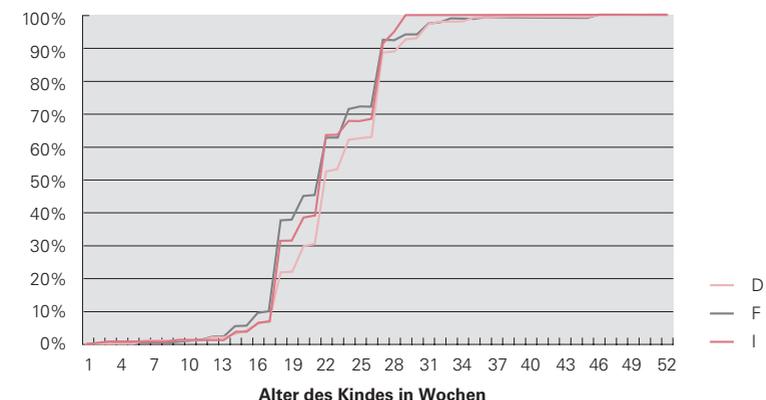


Abbildung 4: Zeitpunkt der Beikosteinführung im regionalen Vergleich

war bei Müttern mit geringem Übergewicht sowie Raucherinnen erhöht. Zusätzlich zeigte sich ein Zusammenhang mit der Kinderzahl. Kinder mit älteren Geschwistern erhielten später Beikost. Eine allergische Prädisposition des Kindes führte ebenfalls zu einem späteren Einführungszeitpunkt.

Gesundheitliche Faktoren und Rahmenbedingungen im Spital

Schwangerschaftskomplikationen, Anzahl der Spitaltage und gesundheitliche Probleme des Kindes hatten nur einen geringen Einfluss auf die Voll- oder Totalstilldauer (ein bis max. zwei Wochen). Deutlich aber beeinflusste die Art der Ent-

bindung die Stilldauer (Tabelle 3). Vaginal gebärende Mütter ohne Periduralanästhesie (PDA) stillten deutlich länger als Mütter, die eine Anästhesie und/oder operative Massnahmen benötigt hatten.

Auch das subjektive Geburtserlebnis beeinflusste die Stilldauer. Positive Einschätzungen der Geburt korrelierten mit einer höheren Totalstilldauer. Mit einer kürzeren Stilldauer assoziiert waren die Gabe eines Nuggis und der Schlafort des Kindes (im eigenen Bett oder eigenen Zimmer).

Auswirkungen der Baby Friendly Hospital Initiative

Die Total- und Vollstilldauer werden erheblich von den Rahmenbedingungen in den Spitälern beeinflusst (Tabelle 4).

Die bekannten Faktoren wie frühes bonding (Kontaktaufnahme, z.B. Hautkontakt von Mutter und Kind nach Geburt), frühes Ansetzen, rooming-in (Mutter und Kind sind im gleichen Raum untergebracht) und Stillen nach Bedarf führten zu einer deutlich höheren Stilldauer. Auch die Gabe von Wasser oder Dextrose-Maltose-Lösung, Nuggi oder Gratis-Proben spielten eine Rolle.

Die Studie konnte einen Zusammenhang zwischen Kriterien der BFHI und der Stilldauer nicht nur auf individueller Ebene, sondern auch auf Spitalebene aufzeigen. Die Stillresultate unterschieden sich, je nachdem, ob eine Mutter in einem zertifizierten, stillfreundlichen Spital oder in einer anderen, nicht zertifizierten Geburtsstätte ihr Kind zur Welt gebracht hatte. 42% der in einem zertifizierten Spital geborenen Kinder unter sechs Monaten wurden ausschliesslich gestillt gegenüber nur 34% der

Tabelle 3 : Einfluss der Art der Entbindung auf die Vollstilldauer

Art der Entbindung	Median (Wochen)	95% CI
vaginal		
ohne Schmerzmedikamente	20	20 – 22
mit Schmerzmedikamenten	20	17 – 22
mit PDA	16	13 – 17
Sectio Caesaria		
mit PDA	16	14 – 17
in Vollnarkose	13	9 – 17

gleichaltrigen Kinder aus anderen Spitälern.

Nicht alle UNICEF-zertifizierten Geburtsstätten erfüllten in den letzten Jahren die Anforderungen des Labels gleich gut (19). Mütter, die in Kliniken/Spitälern mit hoher Compliance mit den BFHI-Kriterien geboren hatten, stillten länger als Mütter, die in BFHI-Kliniken/Spitälern mit niedriger Compliance geboren hatten (Tabelle 5) (20).

Informationen zur Säuglingsernährung

Vor der Geburt stellen sich den Müttern Fragen zur Säuglingsernährung allgemein und im Speziellen zum Stillen. Doch ein Viertel der Mütter hatte vor der Geburt keine Informationen erhalten, fast die Hälfte dieser Mütter waren Erstgebärende (Tabelle 6). Nach der Geburt des Säuglings respektive zu Hause hatten die meisten Mütter von Mütter- und Väterberatungsstellen Informationen zur Säuglingsernährung erhalten (67%, Tabelle 7), vor allem in der deutschen Schweiz. Knapp die Hälfte der Mütter waren von einem Arzt oder einer Ärztin beraten worden. Nur ein Drittel der Mütter gaben

Tabelle 4: Einfluss der Rahmenbedingungen im Spital auf die Voll- und Totalstilldauer – Vergleich der Prävalenzen 1994/2003

Rahmenbedingungen	Vollstilldauer in Wochen		Totalstilldauer in Wochen		Prävalenz der Rahmenbedingungen	
	Median	95% CI	Median	95% CI	2003	1994
Rooming-in	20	20–22	35	32–36	0.43	0.14
tagsüber bei Mutter, manchmal nachts	17	17–17	28	26–31	0.27	*
nur tagsüber bei Mutter	17	15–17	26	25–28	0.17	*
anderes	17	16–20	31	28–35	0.13	*
innerhalb 1. Stunde angesetzt	20	20–22	35	33–35	0.66	0.67
innerhalb 2. Stunde angesetzt	17	17–20	26	26–30	0.15	*
später angesetzt	15	13–17	22	18–26	0.16	*
bonding	20	18–20	33	31–35	0.72	*
kein bonding	17	17–17	28	26–30	0.18	*
Stillen nach Bedarf	20	19–20	31	31–33	0.86	0.08
Stillen nach Plan	15	13–17	26	20–28	0.09	0.15
anderes	17	13–20	31	24–35	0.05	*

* Daten nicht vergleichbar

ihr privates Umfeld als Quelle an. 7% der Mütter hatten keine Informationen erhalten, ein Viertel davon waren Erstgebärende.

Vitamin D

Eine tägliche Einnahme von Vitamin D wird im ersten Lebensjahr zur Prophylaxe von Rachitis empfohlen (11). 64% der Kinder hatten in den vorangegangenen 24 Stunden Vitamin D erhalten. In keiner der Altersgruppen überstieg die Einnahme 70%. Am niedrigsten ist die Häufigkeit der Vitamin-D-Einnahme in den Deutschschweizer Kantonen mit 60%. In der Französisch sprechenden Schweiz lag sie bei 69% und in der Italienisch sprechenden bei 72%. Die Schweizer Kinder erhielten mit 63% seltener Vitamin D als Kinder von Müttern aus dem europäischen Ausland (69%) und anderen Län-

dern (74%). Kinder, deren Mütter aus dem Balkan kamen, hatten zu 54% Vitamin D erhalten. Die Vitamin-D-Gabe hing signifikant vom Alter der Mütter ab, wobei Mütter unter 20 Jahren mit 43% und Mütter über 39 Jahren mit 53% deutlich unter dem Durchschnitt lagen.

Diskussion

Die Schweiz ist ein Land, in dem viel gestillt wird – fast alle Mütter machen einen Versuch, und über 90% verlassen das Spital ausschliesslich oder voll stillend. Dieser Anteil hat sich gegenüber der Erhebung von 1994 (14) noch um 2% erhöht. Insbesondere die Totalstilldauer hat sich deutlich verlängert: Wurden 1994 bereits

Tabelle 5: Einfluss der Baby Friendly Initiative auf die Stilldauer

Stopp des ausschliesslichen Stillens	HR (crude)	95%CI	HR (adj#.)	95%CI
Geboren in nicht-BFH	1		1	
Geboren in BFH, geringe Compliance	0.87	0.78–0.96	0.89	0.77–1.01
Geboren in BFH, hohe Compliance	0.85	0.76–0.95	0.94	0.73–0.97
Stopp des vollen Stillens				
Geboren in nicht-BFH	1		1	
Geboren in BFH, geringe Compliance	0.94	0.83–1.06	0.89	0.76–1.03
Geboren in BFH, hohe Compliance	0.82	0.71–0.93	0.8	0.67–0.95
Abstillen				
Geboren in nicht-BFH	1		1	
Geboren in BFH, geringe Compliance	0.96	0.83–1.12	0.91	0.75–1.1
Geboren in BFH, hohe Compliance	0.85	0.73–1.01	0.8	0.65–0.99

Korrigiert für geburtsbedingte Probleme, Geburtsgewicht, Gestationsalter, Art der Geburt, Spitalaufenthaltsdauer, nächstlicher Schlafort Kind, Lebensfaktoren, psych. und gesundheitliche Status Mutter, soziodemographische Charakteristika

nach 22 Wochen die Hälfte der Säuglinge nicht mehr gestillt, lag der Medianwert 2003 bei 31 Wochen. Auch im Vergleich mit Deutschland, Italien und Frankreich wurde in der Schweiz länger gestillt (15–18).

Im Hinblick auf die WHO-Empfehlungen bleibt dennoch einiges zu tun: Betrachtet man die Kinder im 4. Lebensmonat, erhielten noch 52% ausschliesslich Muttermilch, im 6. Lebensmonat waren es nur noch 14%, obwohl Muttermilch ohne Beigaben anderer Nahrungsmittel und Getränke für gesunde Kinder dieser Altersgruppen die optimale Nahrung darstellt.

Dass die Zunahme der Stilldauer mit grosser Wahrscheinlichkeit auch mit den Anstrengungen der Baby Friendly Hospital Initiative zusammenhängt, konnte erneut gezeigt werden. Jeder einzelne Faktor der BFHI zeigt einen Einfluss auf die Stilldauer. Wenn ein Spital die Kri-

terien der BFHI erfüllt, stillen die Mütter, die dort geboren haben, länger ausschliesslich. Damit darf gesagt werden, dass sich die Anstrengungen lohnen, dass es aber auch weiterhin gerechtfertigt ist, die Spitäler zur Erfüllung der Kriterien anzuhalten. Im Zusammenhang mit den Stillförderungsmassnahmen von UNICEF/WHO ist der Code für die Vermarktung von Säuglingsanfangsnahrung zu erwähnen (19), welcher die Werbung reguliert (auf freiwilliger Basis). Stillfreundliche Kliniken geben keine kostenlosen Probepackungen mit Säuglingsnahrung mehr an die Mütter ab. Im vorliegenden Studienkollektiv haben aber immer noch 23% der Mütter Gratismilchpulver erhalten, ein bedenklich hoher Anteil (21).

Ein weiteres Feld, das bisher zu wenig Beachtung fand, ist die Beikost Einführung. Hier finden sich die Mütter in der Schweiz in einer etwas unklaren Situation: Während gemäss der

Tabelle 6: Informationen zum Stillen vor der Geburt

	alle Mütter %	Erstgebärende %	regionale Unterschiede			
			D %	F %	I %	X2
Geburtsvorbereitungskurs	26	29	25	29	26	0.000
Hebamme	12	11	11	16	10	0.001
Arzt	7	6	8	6	5	0.05
persönliches Umfeld	24	27	24	25	21	0.4
andere Quelle	6	5	7	5	7	0.000
keine Informationen	24	22	25	20	31	0.000

Tabelle 7: Informationen zur Säuglingsernährung nach der Geburt

	alle Mütter %	Erstgebärende %	regionale Unterschiede			
			D %	F %	I %	X2
aus privatem Umfeld	29	37	29	30	25	0.02
von Arzt/Ärztin	47	50	36	69	63	0.000
von Mütterberaterin	68	71	81	43	39	0.000
von anderen Personen	15	17	12	19	22	0.000
keine Informationen	7	3.5	8	6	8	0.5

Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (1) die Einführung der Beikost frühestens ab dem fünften Lebensmonat erlaubt ist, empfiehlt die WHO (10) Beikost erst ab dem siebten Lebensmonat. Immerhin wird kaum einem Säugling vor Ende des vierten Lebensmonats Beikost gegeben, und viele Mütter warten bis zum siebten Lebensmonat. Dabei werden vor allem Gemüse- und Fruchtbrei verabreicht. Im internationalen Vergleich schneidet die Schweiz damit sehr gut ab. Studien aus Europa weisen einen weit höheren Anteil an Kindern auf, die zu früh Beikost erhalten. Im «Norwegian Infant Nutrition Survey» (22) hatten 21% und in der amerikanischen «Feeding Infants and Toddlers Study» (23) 29% der Kinder vor dem vierten Lebensmonat Beikost

erhalten. In der deutschen Donald Studie (24) hatten 20% der unter 4 Monate alten Säuglinge bereits kommerzielle Beikost erhalten.

Zu den Müttern, die besonders früh abstillen und früh Beikost einführen, gehören Raucherinnen, Mütter unter 20 Jahren sowie übergewichtige Mütter.

Die Studie hat allerdings gezeigt, dass die Beratung der Mütter, insbesondere die Stillberatung vor der Geburt, unzureichend ist. Ein Viertel der Mütter hatten keine Beratung erhalten, darunter ein Grossteil Erstgebärende. Die professionellen Ansprechpartner, Hebammen und Ärzte, berieten nur knapp 50% der Frauen. Vor dem Hintergrund, dass eine gute Stillberatung mit einer längeren Stilldauer korre-

liert (25), sollten Fachkräfte, insbesondere die Ärzteschaft, der vorgeburtlichen Beratung und späteren Begleitung einen höheren Stellenwert einräumen. Dies umso mehr, da viele Mütter «Probleme» als Grund fürs Abstillen angeben und von denen, die primär abstillen, Stillprobleme beim ersten Kind als häufiger Grund genannt wird. Die Studie hat andererseits gezeigt, dass nur ein Teil der Mütter bei Stillproblemen eine spezialisierte Stillberatung aufsucht.

Die Ernährungsberatung nach der Geburt findet vorwiegend bei Mütterberaterinnen, Ärztinnen und Ärzten statt. Die Mütter- und Väterberatung spielen als niederschwellige Anlaufstellen vor allem in der Deutschschweiz eine zentrale Rolle. Da diese Institutionen in anderen Regionen weniger vertreten sind, übernehmen dort Ärztinnen und Ärzte diese Aufgabe. Die Diskrepanz in der Häufigkeit der Beratung durch die Ärzteschaft zum Stillen vor und zur Säuglingsernährung nach der Geburt führen wir auf die unterschiedlichen Fachbereiche zurück, die vor (Gynäkologie/Geburts-hilfe) und nach (Pädiatrie) der Geburt die Mütter respektive die Kinder betreuen.

Angesichts der doch umfassenden Beratung zur Säuglingsernährung nach der Geburt ist es erstaunlich, dass nur knapp zwei Drittel der Kinder Vitamin D erhalten, am seltensten in der Deutschschweiz. Insbesondere stillende Mütter sollten auf den Bedarf an Vitamin D hingewiesen werden, da in der Muttermilch wenig Vitamin D vorliegt (26). Viele der Pulvermilch-Präparate sind dagegen mit Vitamin D angereichert. Möglicherweise zeichnet sich hier ein Handlungsbedarf im Hinblick auf Informationen an Mütter und Fachkräfte ab.

Schlussfolgerungen

Die Studie gibt einen guten Überblick zur Säuglingsernährung in den ersten neun Lebensmonaten in der Schweiz. Der hohe Anteil Akademikerinnen, die geringere Teilnahme der Westschweiz und der eher kleinere Anteil an Kindern unter vier Monaten schränkt die Übertragbarkeit kaum ein. Auch die Vergleichsstudie von 1994 (14) fand einen höheren Akademikerinnenanteil vor, und die damals untersuchten sechs Monate alten Kinder sind in dieser Studie gut vertreten. Der Vergleich dieser beiden Studien ist somit möglich und zeigt eine deutliche Zunahme der Stillprävalenz und Stilldauer. Beikostdaten liegen erstmals vor. Der Vergleich zum Ausland ist auf Grund unterschiedlicher Studientypen eingeschränkt. Die Ergebnisse der Studie erlauben aber die Aussage, dass die allermeisten Mütter in der Schweiz gemäss den Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie Beikost zum frühest empfohlenen Zeitpunkt einführen, dass aber für das WHO-Ziel «sechs Monate ausschliessliches Stillen» weitere Anstrengungen nötig sind.

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung (Vertrag 02.001079).

Literatur

- 1 Tönz O, Baerlocher K, mit Unterstützung der Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie. Grundsätze zur Ernährung des Säuglings/Kleinkindes vom 5. – 15. Monat/letzte Überarbeitung 23.09.02. <http://www.swiss-paediatrics.org/> eingesehen.
- 2 American Academy of Pediatrics – Breastfeeding and the use of human milk. American Academy of Pediatrics. Work Group on Breastfeeding. Pediatrics 1997; 100: 1035–9.
- 3 Scariati PD, Grummer-Strawn LM, Fein SB. A longitudinal analysis of infant morbidity and the extent of breastfeeding in the United States. Pediatrics 1997; 99: E5.
- 4 Bachrach VR, Schwarz E, Bachrach LR. Breastfeeding and the risk of hospitalization for respiratory disease in infancy: a meta-analysis. Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 237–43.
- 5 Duffy LC, Faden H, Wasielewski R, Wolf J, Krystofik D. Exclusive breastfeeding protects against bacterial colonisation and day care exposure to otitis media. Pediatrics 1997; 100: E 7.
- 6 Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1999; 70: 525–35.
- 7 Richards M, Hardy R, Wadsworth ME. Long-term effects of breast-feeding in a national birth cohort: educational attainment and midlife cognitive function. Public Health Nutr 2002; 5: 631–5.
- 8 Grummer-Strawn LM, Mei Z. Does breastfeeding protect against pediatric overweight? Analysis of longitudinal data from the Centers for Disease Control and Prevention Pediatric Nutrition Surveillance System. Pediatrics 2004; 113: e81–6.
- 9 Bergmann KE, Bergmann RL, Von Kries R, Bohm O, Richter R, Dudenhausen JW, Wahn. Early determinants of childhood overweight and adiposity in a birth cohort study: role of breast-feeding. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27: 162–72.
- 10 The optimal duration of exclusive breastfeeding. A Systematic Review. Geneva, World Health Organization, 2001 (Document WHO/NHD/01.08).
- 11 Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie, Ernährungskommission. Empfehlungen für die Säuglingsernährung 1998. Schweiz Arzteztg 1998; 79: 2–5.
- 12 Ram FSF, Ducharme FM, Scarlett J. Cow's milk protein avoidance and development of childhood wheezing in children with a family history of atopy. Cochrane Library 2001.
- 13 Wilson AC, Forsyth JS, Greene SA, Irvine L, Hau C, Howie PW. Relation of infant diet to childhood health: seven year follow up of cohort children in Dundee infant feeding study. Brit Med J 1998; 316: 21–5.
- 14 Conzelmann-Auer C, Ackermann-Liebrich U. Frequency and duration of breastfeeding in Switzerland. Soz Praeventivmed 1995; 4: 396–8.
- 15 Kersting M, Dulon M. Fakten zum Stillen in Deutschland. Ergebnisse der SuSe-Studie. Monatsschr Kinderheilk 2002; 10: 1196–1201.
- 16 Giovannini M, Riva E, Banderali G, Scaglioni S, Veehof SHE, Sala G, Radaelli G, Agostoni C. Feeding practices of infants through the first year of life in Italy. Acta Paediatr 2004; 93: 492–7.
- 17 Labarere J, Dalla-Lana C, Schelstraete C. Initiation et durée de l'allaitement maternel dans les établissements d'Aix et Chambéry (France). Arch Pediatr 2001; 8: 807–15.
- 18 Crost M, Kaminski M. L'allaitement maternel à la maternité en France en 1995. Enquête nationale périnatale. Arch Pédiatr 1998; 73: 1316–26.
- 19 Internationaler Codex der WHO für die Vermarktung von Mutterersatzmilchpräparaten in der Schweiz http://www.allaiter.ch/downloads/de/codex_d.pdf.
- 20 Merten S, Dratva J, Ackermann-Liebrich U. Do Baby-Friendly hospitals influence breastfeeding duration on a national level? Pediatrics, Electronic pages 2005, 109–124.
- 21 Merten S, Ackermann-Liebrich U. Exclusive breastfeeding rates and associated factors in Swiss baby-friendly hospitals. J Hum Lact 2004; 20(1): 9–17.
- 22 Lande B, Andersen LF, Baerug A, Johansson L, Trygg KU, Bjorneboe GA. Infant feeding practices and associated factors in the first six months of life: the Norwegian Infant Nutrition Survey. Acta Paediatr 2003; 92: 152–161.
- 23 Briefel RR, Reidy K, Karve V, Devaney B. Feeding Infants and Toddlers Study: Improvements needed in meeting infant feeding recommendations. J Amer Diet Assoc 2004; 104: 31–7.
- 24 Kerstin M, Alexy U, Sichert-Hellert W, Manz F, Schöch G. Measured consumption of Commercial Infant Food Products in German Infants: Results from the Donald Study. J Ped Gastroenterol Nutr 1998; 27: 547–52.
- 25 Sikorski J, Renfrew M, Pindoria S, Wade A. Support for breastfeeding mothers: a systematic review. Paediatr Perinat Epidemiol 2003; 17: 407–17.
- 26 Gartner LM, Greer FR. Prevention of rickets and vitamin D deficiency; new guidelines for vitamin D intake. Pediatrics 2003; 111: 908–10.

Stillförderung:
Globale Strategien und Umsetzung in der Schweiz

Anna Sutter

Zusammenfassung

Muttermilchernährung wird weltweit als bester Start ins Leben anerkannt. Da Stillwissen und notwendige Unterstützung im sozialen Umfeld vieler werdender und stillender Mütter weitgehend abhanden gekommen sind, müssen Stillförderprogramme auf möglichst breiter gesellschaftlicher Basis neu initiiert und etabliert werden. Die von der Weltgesundheitsversammlung (WHA) in 2002 verabschiedete «Global Strategy for Infant and Young Child Feeding» verbindet alle relevanten Deklarationen und Initiativen in einem umfassenden praktikablen Umsetzungsprogramm. Jetzt liegt es an den einzelnen Ländern, basierend auf dieser globalen Strategie eine nationale Stillpolitik umzusetzen.

Der Start in die Stillbeziehung findet heute für den grössten Teil der Frauen im Krankenhaus statt. Dies ist auch in der Schweiz der Fall. Davon erblicken 55% aller in der Schweiz jährlich geborenen Kinder das Licht der Welt in einer von UNICEF ausgezeichneten «Stillfreundlichen Geburtsklinik». Die deutliche Zunahme der Stilldauer in der Schweiz lässt sich unter anderem mit den vermehrten Stillfördermassnahmen in der Schweiz erklären. Doch erforderlich ist eine grundlegende Änderung in der Wertschätzung des Stillens, damit in der Schweiz die WHO-Empfehlungen erreicht werden können.



Logo der Schweizerischen Stiftung zur Förderung des Stillens

Einleitung

Ausschliessliches Stillen in den ersten sechs Lebensmonaten ist die natürlichste und beste Ernährungsweise für einen Säugling (1, 2). Denn die Muttermilch ist in der Regel optimal auf die Bedürfnisse des heranwachsenden Kindes abgestimmt (3, 4). Eine Selbstverständlichkeit, die den Homo sapiens durch die Evolution getragen hat. Doch gab es im Laufe der Geschichte weltweit immer wieder aus unterschiedlichen Beweggründen Versuche, Säuglinge ohne Muttermilch zu ernähren. In manchen Regionen Europas war das Stillen nach Tönz «über Jahrhunderte fast ausgestorben». Ein demographisches Gleichgewicht bei erhöhter Mortalität, welche durch Stillabstinenz induziert wurde, konnte nur durch eine erhöhte Natalität erreicht werden. «Dies ist allerdings ein menschlich und materiell beschwerlicher Leidensweg. Erstaunlich, dass er trotzdem von vielen Völkern beschritten wurde.» Dank dem sich immer mehr entwickelnden Gesundheitswesen wurden die Zusammenhänge zwischen

Stillfrequenz und Säuglingssterblichkeit in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts erkannt und haben eine erste Stillrenaissance eingeläutet, ein Aufschwung, der sich bis in die 30er Jahre des 20. Jahrhunderts fortsetzte. Ein Tiefpunkt der Stillfrequenz wurde in Europa also nicht erst in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts erreicht, als die industriell hergestellten Ersatznahrungen zu erschwinglichen Preisen und mit viel Werbung auf den Markt kamen (5, 6). Während sich bereits in den 50er Jahren in den USA die Mütter wieder vermehrt dem Stillen zuwendeten, setzte in weiten Teilen Europas erst in den 70er Jahren eine erneute Stillrenaissance ein (7, 8), welche von vielen gesellschaftlichen Gruppierungen, von Eltern, Ärzten, Wissenschaft und später auch von der Gesundheitspolitik gefordert und gefördert wurde und wird.

Stillförderung weltweit

Die La Leche Liga (LLL) International wurde 1956 von sieben Müttern in Chicago als eine der ersten Selbsthilfegruppen überhaupt gegründet. Heute ist die LLL International mit Hauptsitz in den USA in 65 Ländern der Erde vertreten. In der Schweiz ist die LLL seit 1973 aktiv. Aufgabe und Kennzeichen der LLL ist die liebevolle Mutter-zu-Mutter-Hilfe beim Stillen. Ziel der Arbeit ist es, jeder Rat suchenden Mutter die nötige Unterstützung zu geben, damit Stillen weltweit wieder als wichtigste Form der Ernährung eines Säuglings angesehen wird. Unzählige Beratungen werden von ausgebildeten LLL-Stillberaterinnen ehrenamtlich, politisch und konfessionell unabhängig ausgeführt. Die LLL ist eine international anerkannte Fachorganisation, berät die WHO und UNICEF und

arbeitet ständig mit Ärzten und medizinischem Personal zusammen. Das «Center for Breastfeeding Information (CBI)» sammelt und speichert zuverlässige Daten zum Thema Stillen in einem zentralen Computer in den USA. Über 38'000 professionelle Beiträge sind zurzeit nach einem Stichwortregister abrufbar und werden regelmässig aktualisiert (9,10).

In den 70er Jahren wies eine ganze Flut von wissenschaftlichen Arbeiten die Vorzüge des Stillens aus. Zeitgleich und wahrscheinlich unabhängig davon rollte in den nördlichen Ländern Europas ein in der Geschichte der Säuglingsernährung wohl einzigartiger Stillboom an, und das trotz der intensiven Industrierwerbung für Muttermilchersatzprodukte (5). Als ebenfalls in den 70er Jahren nach Adelberger fragwürdige Vermarktungsmethoden Frauen in Entwicklungsländern zur Verwendung von Muttermilchersatzprodukten drängten, kam es zu mehreren Gerichtsprozessen gegen Hersteller von Babynahrung. Hierbei wurde einer breiten Öffentlichkeit bewusst, dass es sich um ein äusserst brisantes Thema handelte, dessen sich Regierungen auch in der Gesetzgebung annehmen sollten. Die wachsende Sensibilisierung für das Thema führte dazu, dass sich schliesslich auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) der Fragestellung annahm (11).

1979 wurde die IBFAN (International Baby Food Action Network) im Anschluss an eine gemeinsame Tagung von WHO und UNICEF (Kinderhilfswerk der vereinten Nationen) zur Säuglings- und Kleinkindernahrung gegründet. Im gleichen Jahr kam es auch zur Gründung der GIFA (Geneva Infant Feeding Association), welche ein tragendes Mitglied der IBFAN ist und eine zentrale Rolle für die IBFAN-Gruppen in Europa spielt. IBFAN umfasst heu-

te mehr als 150 Gruppen in mehr als 90 Ländern, und hat zum Ziel, die Gesundheit und das Wohlergehen der Säuglinge und Kleinkinder, ihrer Mütter und ihrer Familien durch den Schutz, die Förderung und die Unterstützung des Stillens und optimale Ernährungspraktiken für Säuglinge zu verbessern (12). Es war auch die IBFAN, welche eine Menge an Dokumentationsmaterial zu den beanstandeten Werbemethoden beisteuerte, sodass die WHA (World Health Assembly) im Mai 1981 den «Internationalen Codex zur Vermarktung von Muttermilchersatzprodukten» verabschiedete (1, 10, 13). Er gilt als die erste internationale Stillförderungsstrategie und markiert auf Völkerrechtsebene den Beginn gesetzgeberischer Massnahmen, in denen Muttermilchernährung als bester Start ins Leben anerkannt wird. Der Annahme des Codex ging eine kontroverse Debatte in der WHA voraus, die bis heute im Anwendungsbereich des Codex anhält. Die nationale Umsetzung des Internationalen Codex in den Mitgliedsländern der WHO dauert an. Es folgten noch weitere Resolutionen, die zusammen mit dem Codex die Stillförderung weiterhin vorantreiben sollen.

Ein interdisziplinäres Gremium von ExpertenInnen auf dem Gebiet des Stillens (IBLCE = International Board of Lactation Consultant Examiners) setzte einen Qualifikationsstandard für Gesundheitspersonal wie z. B. Hebammen, Pflegefachkräfte und Ärzte fest, welcher mit berufsbegleitenden Fortbildungsseminaren und einem internationalen Schlussexamen erreicht werden kann. Das erste IBLCE-Examen wurde 1985 in Washington D.C. durchgeführt. In den 20 Jahren seines Bestehens hat es inzwischen weltweite Dimensionen angenommen. Im Jahr 2002 wurde es in 51 Ländern ab-

gehalten. Der Titel IBCLC (International Board Certified Lactation Consultant) wird für 5 Jahre vergeben und danach muss eine entsprechende Rezertifizierung vorgelegt und nach 10 Jahren muss das Examen neu abgelegt werden. Im deutschsprachigen Raum gibt es bereits über 1000 Still- und Laktationsberaterinnen IBCLC, die in ihrem breit umfassenden Tätigkeitsfeld das Stillen in unserer Gesellschaft fördern und unterstützen (14).

In diese Richtung folgte ein weiterer wichtiger Schritt in der weltweiten Stillförderung, als 1989 die WHO und UNICEF eine gemeinsame Erklärung definierten: «Stillen – Schutz, Förderung und Unterstützung: Die besondere Rolle des Gesundheitspersonals» (15). Kurz danach wurde die «Innocenti Declaration» 1990 in Florenz an einer WHO-UNICEF-Konferenz verabschiedet und bot zum ersten Mal eine wissenschaftlich fundierte Basis für globale Stillempfehlungen (16, 17). In diesem Dokument werden Regierungen und nationale wie internationale Organisationen aufgefordert, unter anderem eine Stillpolitik zu entwickeln, eine nationale, interdisziplinäre Stillkommission einzurichten und sicherzustellen, dass die «10 Schritte zum erfolgreichen Stillen» der WHO/UNICEF-Erklärung von 1989 eingehalten werden.

Die Innocenti Declaration gab zu einigen Stillförderungsprogrammen den Anstoss. So wurde 1991 die Initiative «Stillfreundliches Krankenhaus» (BFHI Baby-Friendly-Hospital-Initiative) von der UNICEF und WHO entwickelt, die das Ziel hat, Mütter in ihrer Entscheidung für das Stillen zu bestärken. Denn der Start in die Stillbeziehung findet heute für den grössten Teil der Frauen im Krankenhaus statt (18). Wenn ein Krankenhaus die «Zehn Schrit-

te» konkret umsetzt und auch keine Werbung für industriell hergestellte Babynahrung annimmt, wird es nach einem entsprechend ausfallenden Evaluierungsprozess von UNICEF als «Stillfreundliches Krankenhaus» ausgezeichnet.

Ebenfalls basieren die Aktivitäten von WABA (World Alliance for Breastfeeding Action) auf der Innocenti Declaration in Zusammenarbeit mit WHO/UNICEF. WABA wurde 1991 gegründet. Sehr früh hat WABA auf Aktivitäten gesetzt, die die wissenschaftlichen, praktischen und politischen Seiten des Stillens verbinden. Ausserdem ist WABA Initiatorin der jährlich stattfindenden «Internationalen Woche für das Stillen», in der durch verschiedene Aktionen das Thema Stillen zu einem öffentlichen Thema gemacht wird (14). Die Weltstillwoche wird jedes Jahr vom 1.–7. August, in deutschsprachigen Ländern in der 40. Kalenderwoche, begangen. Das Motto wird von der WABA festgelegt, für 2004 war dies: «Ausschliessliches Stillen – sicher, gesund, nachhaltig».

Die von der WHA in 2002 verabschiedete «Global Strategy for Infant and Young Child Feeding» verbindet alle relevanten Deklarationen und Initiativen in einem umfassenden praktikablen Umsetzungsprogramm (2). Basierend auf dieser globalen Strategie wurde ein Aktionsplan für Europa im Rahmen eines EU-Projektes geschrieben (19). Langjährige Erfahrungen zeigen eindeutig, dass das Stillen nur durch konzertierte und koordinierte Aktionen geschützt, gefördert und unterstützt werden kann. Dieser Aktionsplan versteht sich als Modell für einen nationalen Aktionsplan. Er umfasst gezielte Massnahmen oder Massnahmenpakete mit belegter Wirksamkeit. Es besteht die Hoffnung, dass durch die Anwendung des Aktionsplanes europaweit eine Verbesserung der

Stillpraktiken und der Stillraten erreicht werden wird.

Stillförderung in der Schweiz

Die Formierung von Gruppen stillerfahrener Frauen im Rahmen der La Leche Liga Schweiz (Gründung 1973) und später auch der Still- und Laktationsberaterinnen IBCLC halfen mit, die ab Mitte der 70er Jahre auch in der Schweiz neu anrollende Welle der Stillbegeisterung zu unterstützen und Frauen bei Stillproblemen mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. In diesem Zusammenhang müssen auch die im unermüdlischen Einsatz stehenden Mütterberaterinnen HFD, früher bekannt unter dem Namen Säuglingsfürsorgerin oder Gesundheitsschwester, erwähnt werden. «Die Mütterberaterin ist Spezialistin für die körperliche, seelische und geistige Entwicklung des Säuglings und Kleinkinds, für Stillen, Ernährung, Pflege und Erziehung.» Das in der Regel unentgeltliche Angebot der Mütter- und Väterberatung ist in der Schweiz einzigartig und steht praktisch in jeder Gemeinde offen (20).

Im Jahre 1979 hat die Ernährungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie (SGP) erstmals eine Stillbroschüre herausgegeben. Es soll eine von Werbung für Säuglingsmilchen unabhängige Information von Fachleuten für Eltern zur Verfügung gestellt werden. Die Schrift wurde von der SGP mehrmals neu aufgelegt. Im Jahr 2000 übernahm die neu gegründete «Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens» diese Aufgabe und gab 2002 eine neu gestaltete Broschüre heraus, die wichtige Aspekte besonders hervortreten lässt (21).

Die WHO und UNICEF starteten 1991 die «Baby-Friendly-Hospital-Initiative» (BFHI), die sowohl in Entwicklungsländern wie auch in Industrieländern lanciert wurde. Das Schweizerische Komitee für UNICEF hat für die Umsetzung der Initiative 1992 eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe eingesetzt. Zu ihren Hauptaufgaben zählten nicht nur die Evaluationen und Auszeichnungen von Spitälern mit dem Label «Stillfreundliche Geburtsklinik», sondern sie überwachte auch die Vermarktung von Säuglingsanfangsnahrung und trat mit dem Thema Stillen an die Öffentlichkeit. Die UNICEF Schweiz konnte bis jetzt 59 Geburtsstätten in der Schweiz auszeichnen (Stand August 2004). Das heisst, dass 55% aller in der Schweiz jährlich geborenen Kinder in einer von UNICEF ausgezeichneten «Stillfreundlichen Geburtsklinik» zur Welt kommen.

Die im Jahr 2000 neu gegründete Stiftung führt die Arbeiten, die von der Schweizerischen UNICEF-Arbeitsgruppe für die Förderung des Stillens seit 1992 im Bereich der Stillförderung geleistet wurden, weiter und baut sie in interdisziplinärer Zusammenarbeit aus (22). Der Schutz und die Förderung des Stillens in der Schweiz wird mit der Gründung der Stiftung in nationale Strukturen eingebettet und den Forderungen der Innocenti Declaration von 1990 Folge geleistet. Die ebenso 1990 in Kraft getretene Kinderrechtskonvention von UNICEF, welche auf die gesundheitlichen Vorteile des Stillens verweist, wurde 1997 von der Schweiz unterschrieben, und hiermit wird bekräftigt, dass die Schweiz Stillen als ein elementares Menschenrecht anerkennt (23). «Die Stillförderung» ist auch in der «Ernährungspolicy für die Schweiz» (2001) als eine elementare Massnahme bis ins 2010 eingebettet (24).

1981 verabschiedete die WHA den «Internationalen Codex zur Vermarktung von Muttermilchersatzprodukten». Der WHO-Codex hat weltweite Gültigkeit. Zu diesem Zweck haben bis auf eine alle in der Schweiz tätigen Firmen bereits im Januar 1982 einen nationalen «Verhaltenscodex der Hersteller von Muttermilch-Ersatzpräparaten» unterzeichnet, welcher den damaligen Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie Rechnung trug, jedoch in gewissen Punkten etwas vom WHO-Codex abweicht. 1994 wurde eine revidierte Fassung in Kraft gesetzt, welche die verschiedenen WHA-Resolutionen sowie die EU-Richtlinie vom 14. Mai 1991 über Säuglingsanfangsnahrungen und Folgenahrungen berücksichtigte. Zudem wurden in diese zweite Fassung des schweizerischen Verhaltenscodex einige wichtige Bestimmungen aufgenommen, beispielsweise:

- Das Verbot der Gratisbelieferung von Spitälern und Kliniken
- Die Verpflichtung der Hersteller, die Grundsätze des Verhaltenscodex auch auf den nachgelagerten Handelsstufen durchzusetzen bzw. den Detailhandel für die Anliegen des Codex zu sensibilisieren.

Im Anschluss an die revidierte Fassung setzte die Schweizerische UNICEF-Arbeitsgruppe zusammen mit der Industrie 1995 ein Codex-Panel ein, welches die Anwendung des Codex flächendeckend beobachtet und Überschreitungen aufgreift. Das Panel kommt alle sechs Monate zusammen und nimmt auch Hinweise aus dem breiten Publikum entgegen. Die im Verhaltenscodex beigetretenen Firmen respektieren die vereinbarten Bedingungen und arbeiten in diesen Aspekten zusammen. Das Be-

sondere am schweizerischen Codex-Panel ist, dass die Überwachung auf einer freiwilligen Vereinbarung basiert und nicht aufgrund von Regelungen auf Gesetzesebene funktioniert (25).

Weitere zahlreiche Aktivitäten der Stiftung zur Förderung des Stillens wurden in den Jahresberichten festgehalten. Auf der Homepage der Stiftung (<http://www.allaiter.ch>) können viele weiterführende Informationen (wie z.B. Stillbroschüre, Ratgeber Frühgeborene und kranke Neugeborene, hilfreiche Adressen etc.) eingesehen werden. Die deutliche Zunahme der Stilldauer in den vergangenen neun Jahren ist erfreulich und lässt sich unter anderem mit der vermehrten Stillförderung in der Schweiz erklären (siehe dazu auch den vorangehenden Artikel in diesem Bericht von Dr. med. Sonja Merten, Dr. med. Julia Dratva und Prof. Dr. Ursula Ackermann-Liebrich: Säuglingsernährung in den ersten neun Lebensmonaten – nationale Studie 2003), an welcher die Stiftung mit ihren Aktivitäten massgeblich beteiligt war.

Das neu ausgearbeitete Arbeitsprogramm 2005–2008 der Schweizerischen Stiftung zur Förderung des Stillens (26) zeigt klar auf, in welchen Bereichen noch starker Handlungsbedarf besteht. Es sind vielseitige Massnahmen im Bereich der Stillförderung für Migrantinnen und für sozioökonomisch Benachteiligte vorgesehen. Durch die verschiedenen Aufklärungsarbeiten soll Stillen von der Allgemeinbevölkerung als Norm anerkannt werden und soll dementsprechend auch in der Umsetzung des Arbeitsgesetzes und der Erwerbssatzverordnung ihren Niederschlag finden. Bis 2008 sollen mindestens 40% aller Kinder in den Genuss der optimalen Stilldauer (6 Monate ausschliessliches Stillen) kommen. Weitere Geburtsklini-

ken sollen die UNICEF-Auszeichnung «Stillfreundliche Geburtsklinik» erlangen, und die Vermarktung von Säuglingsanfangsnahrung wird weiterhin beobachtet und wenn nötig korrigiert.

«Das Bundesamt für Gesundheit, die Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens, die Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie & Geburtshilfe und die Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie unterstützen, propagieren und anerkennen gemeinsam

- die von der WHA vorgeschlagene optimale Dauer des ausschliesslichen Stillens während der ersten 6 Lebensmonate, sowie
- das Weiterführen des Stillens über den 6. Monat hinaus, zusammen mit einer sicheren und dem Kind angepassten Beikost.» (27)

Es bleibt zu hoffen, dass auch die breite Bevölkerung – ja die gesamte Weltbevölkerung – «Stillen» als den wichtigen Stellenwert in der Gesundheitsförderung erkennt, und ihm im alltäglichen Leben die Anerkennung und den nötigen Raum dafür gibt. Denn die Stilltätigkeit wirkt sich nicht nur positiv auf die Entwicklung und Gesundheit des Kindes sondern auch günstig auf die Gesundheit der Mutter aus, insbesondere vermindert sie bestimmte Krebsrisiken der Frau (28). Daher kann die Bedeutung des Stillens kaum überschätzt werden. «Stillfördernde Massnahmen zählen zu den kosteneffektivsten Präventionsstrategien im gesamten Gesundheitswesen» (29). Demzufolge ist eine grundlegende Änderung in der Wertschätzung der Stilltätigkeit in allen Bevölkerungsschichten erforderlich, damit die WHO-Empfehlung gelebt werden kann.

Literatur

- 1 WHO. International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes. World Health Organization, Geneva: 1981.
- 2 WHO/UNICEF. Global Strategy for Infant and Young Child Feeding. World Health Organization, Geneva: 2003.
- 3 Przyrembel H. Die Vorteile der Muttermilch. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (eds): Stillen und Muttermilchernährung, Gesundheitsförderung konkret; Bd. 3, Köln: 2001, 13–24.
- 4 Suter P. Checkliste Ernährung. Georg Thieme Verlag Stuttgart: 2002; 345.
- 5 Tönz O. Stillen in der guten alten Zeit. In: Siebert W, Stögmann W, Wündisch GF (eds): Stillen – einst und heute. Hans Marseille Verlag GmbH München: 1997; 91–111.
- 6 Tönz O. Stillpraxis im Wandel der Zeit. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 1–6.
- 7 Hormann E, Nehlsen E. Die aktuelle Stillsituation in Deutschland und europaweit. In: Siebert W, Stögmann W, Wündisch GF (eds): Stillen – einst und heute. Hans Marseille Verlag GmbH München: 1997; 7–16.
- 8 Tönz O. Die Ernährung im Säuglingsalter. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: BAG 1984; 200–214.
- 9 Stäbler B. La Leche Liga – Internationale Selbsthilfeorganisation von stillenden Müttern. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 458–461.
- 10 La Leche League International. 2004; <http://www.lalecheleague.org/whatisLLL.html>
- 11 Adelberger A. Internationale Gesetzgebung zur Vermarktung von Muttermilchersatzprodukten. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 32–36.
- 12 IBFAN. What is IBFAN? 1999; IBFAN INFO Newsletters, Vol 1, No. 1 <http://www.ibfan.org>
- 13 WHA. Infant and young child nutrition. WHA Resolution 34.22. Geneva: 1981.
- 14 Bichler I. Überblick über nationale und internationale Stillorganisationen. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 453–457.
- 15 WHO-UNICEF Protecting, promoting and supporting breast-feeding: The special role of maternity services. A joint WHO/UNICEF statement, Geneva: 1989.
- 16 WHO-UNICEF. Innocenti Declaration on the protection, promotion and support of breastfeeding. Breastfeeding in the 1990s: A global initiative. Florence, Italy: 1990.
- 17 Hormann E, Scherbaum V. Aktuelle weltweite Situation des Stillens und der Beifütterung. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 48–57.
- 18 Brandt-Schenk I, Hormann E. BFHI – Eine weltweite Initiative zur Stillförderung. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 462–467.
- 19 EU Project on Promotion of Breastfeeding in Europe. Protection, promotion and support of breastfeeding in Europe: a blueprint for action. European Commission, Directorate Public Health and Risk Assessment, Luxembourg: 2004.
- 20 Schwegler M, Mütterberaterin HFD. (Broschüre) Luzern: 2000.
- 21 Baerlocher K. Die neue schweizerische Stillbroschüre. 2002; Vol. 13, Nr. 5: 47.
- 22 Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens. Jahresbericht 2000/2001. Zürich.
- 23 UNICEF. The Convention on the Rights of the Child. 1990; <http://www.unicef.org/crc/crg.htm>
- 24 Bundesamt für Gesundheit. Aktionsplan Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz. Bern: BAG 2001.
- 25 Lappé A, Hodler B. Codex-Panel Portrait. Vereinigung Schweizerischer Hersteller von Diät- und Spezialnahrung, Bern: 2002.
- 26 Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens. Arbeitsprogramm 2005–2008. Zürich: 2004.
- 27 BAG. Ernährung des Säuglings und Kleinkindes. BAG-Bulletin 28, 8. Juli 2002; 493.
- 28 Perl FM, Zittermann A. Auswirkungen des Stillens auf die Gesundheit der Mutter. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 315–326.
- 29 Krasselt A, Scherbaum H. Ökonomische Aspekte einer weltweiten Anwendung von Muttermilchersatzprodukten. In: Scherbaum V, Perl FM, Kretschmer U (eds): Stillen. Deutscher Ärzte-Verlag Köln: 2003; 37–40.

Habitudes alimentaires et ingestats de nutriments d'un groupe d'adolescents vaudois de 9 à 19 ans

Bernard Decarli
Claude Cavadini
Pierre-André Michaud

Résumé

L'étude décrite dans ce rapport a pour but d'identifier les habitudes alimentaires de pré-adolescents. Elle est un complément à l'enquête sur la condition physique et les pratiques sportives des jeunes vaudois, réalisée de 1996 à 1997.

Les informations nutritionnelles ont été recueillies par questionnaire dans un collectif principal de 3609 jeunes de 9 à 19 ans. Dans un sous-groupe de 248 jeunes de 11 à 16 ans, des informations supplémentaires ont été recueillies à l'aide d'un carnet alimentaire et d'une interview par une diététicienne.

L'analyse des fréquences de consommation, de la quantité d'aliments consommés et d'un indice permettant de juger la qualité globale de l'alimentation («Healthy Eating Index») met en évidence une faible consommation de fruits et légumes et une trop grande consommation de graisses d'origine animale. La consommation de graisses visibles est élevée. La consommation d'aliments de type «fast-food» est basse. L'apport énergétique moyen journalier se situe environ 10% en dessous des recommandations. Les collations, surtout celle de l'après-midi, représentent une part importante (>20%) dans l'apport total d'énergie. La part d'énergie des lipides est supérieure aux recommandations, celle des glucides inférieure et celle des protéines conforme aux recommandations. L'apport en fibres est inférieur aux recommandations. Des proportions importantes de préadolescents ont des apports de micronutriments inférieurs aux apports conseillés.

En conclusion, l'analyse de l'alimentation par fréquence de consommation ou par enquête diététique met en évidence que la population étudiée a une alimentation relativement tradi-

tionnelle, riche en produits raffinés, et en graisses saturées, mais pauvre en certains micronutriments essentiels à un développement harmonieux destiné à prévenir les maladies de l'âge adulte. L'importance des collations dans la prise alimentaire des filles et des garçons fait du type d'aliments consommés à ces occasions des vecteurs de choix pour améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation des adolescents.

Introduction

De nombreuses études épidémiologiques ont établi un lien possible entre l'alimentation, la prise de certains nutriments et la prévention de maladies (1, 2). Il a aussi été suggéré que les habitudes alimentaires jouaient un rôle dans le développement de maladies chroniques telles que l'ostéoporose, les maladies cardiovasculaires, l'obésité et certains cancers (3, 4).

Plus récemment, le mode et le comportement alimentaires des jeunes ont reçu une attention particulière car l'adoption dès le plus jeune âge d'une alimentation saine pourrait aider la prévention de maladies chroniques de l'adulte. Il en est de même pour l'obésité ou plus généralement de la surcharge pondérale, qui frappe surtout les adultes (env. 37%) et qui affecte de plus en plus les 6–25 ans (5).

Pendant l'enfance, les besoins en nutriments sont élevés (6, 7) afin d'assurer une croissance optimale et constituer en suffisance des provisions pour l'âge adulte.

L'enfance et l'adolescence sont des phases de la vie durant lesquelles des changements importants peuvent se produire tels que: modification de l'environnement et de la structure sociale (famille recomposée), repas pris hors du

domicile, forte influence des modèles (pairs), impact de l'image corporelle, activité physique. Ces changements vont avoir une influence sur les habitudes alimentaires qui auront à leur tour un impact sur la santé de l'adolescent et du futur adulte.

Comme on peut aisément l'imaginer, modifier les habitudes alimentaires est très complexe et difficile. L'intervention, pour être efficace, doit être multifactorielle et ne pas seulement se limiter à promouvoir une alimentation saine et équilibrée (8). Toutefois, la connaissance des habitudes alimentaires des adolescents est l'un des éléments fondamentaux dans une prise en charge globale de leur santé.

Une large étude s'est déroulée dans le canton de Vaud entre septembre 1996 et mars 1997 sur l'activité physique et les pratiques sportives d'écoliers âgés de 11 à 19 ans.

Le présent article regroupe et résume les informations collectées concernant les habitudes alimentaires ainsi que les ingestats d'aliments et de nutriments.

Méthode

Description de l'étude et sujets étudiés

Ce projet de recherche, dirigé par l'Institut Universitaire de Médecine Sociale et Préventive de l'Université de Lausanne, a été réalisé en collaboration avec le Centre de Recherche Nestlé. Le projet a été accepté par le Comité d'éthique de l'Université de Lausanne.

L'université avait été mandatée par le Service d'Education Physique et des Sports du Département de l'Instruction Publique et des Cultes du Canton de Vaud (SEPS/DIPC) et l'Ecole Fédérale des Sports de Macolin.

Lors de cette enquête, de nombreuses informations ont été collectées sous la forme de questionnaires généraux (habitudes de vie, sportives, alimentaires, envies alimentaires), de tests d'évaluation de la capacité physique, de mesures anthropométriques et, sur un sous-échantillon de participants, d'un prélèvement sanguin, d'une enquête alimentaire et d'une estimation de la dépense énergétique (9).

L'étude incluait une enquête sous la forme d'un questionnaire général sur les habitudes de vie, sportives, alimentaires, distribué à 3609 préadolescents ainsi que des mesures des caractéristiques anthropométriques et des performances physiques par 7 épreuves tests. Dans un sous-groupe de 246 participants, une enquête alimentaire, une estimation de la dépense énergétique et une analyse sanguine ont été réalisées.

Les méthodologies détaillées utilisées pour cette large enquête ont été publiées (9–11).

Population

Le questionnaire principal et le questionnaire alimentaire, distribués à 3609 préadolescents, contenait diverses questions en relation avec les habitudes alimentaires et la fréquence de consommation d'aliments. Au total 3570 questionnaires ont pu être analysés (50.3% de filles et 49.7% de garçons), soit une participation de plus de 98%. Les élèves habitaient la région Lémanique et le Nord Vaudois; on peut considérer qu'ils proviennent essentiellement des zones urbaines (petites villes).

Trois questionnaires différents ont été distribués. Le degré de difficulté, le type de questions et la quantité de sujets abordés différaient selon le niveau scolaire des sujets. La pertinence, la perception et la compréhension des questions

par les élèves ont été validées au préalable lors de tests sur le terrain (9, 12).

Les élèves de 4^{ème}/5^{ème} (âge moyen 10.8 ans) constituaient 42% de l'échantillon, ceux de 8^{ème} (âge moyen 14.0 ans) 21.5% et les apprentis/gymnasiens (âge moyen 16.8 ans) 36.6% du collectif total.

Au total, l'enquête alimentaire de consommation a été effectuée dans un sous-groupe de 246 préadolescents (50% filles et garçons) âgés de 11 à 16 ans, soit 15.0% d'enfants âgés de 11 ans, 24.8% de 12 ans, 21.5% de 13 ans, 30.5% de 14 ans, et 7.2% de 15–16 ans. Les deux-tiers environ habitaient la ville et la sélection des participants a été effectuée au hasard sur la base d'une acceptation volontaire.

Questionnaire alimentaire

Cet auto-questionnaire était composé de questions d'ordre général concernant les repas et les collations (type d'aliments consommés) et d'une mesure de fréquence de consommation de divers aliments. La liste contenait 13 aliments ou groupes d'aliments pour les 4^{ème}/6^{ème} et 19 aliments ou groupes d'aliments pour les 8^{ème}. Il y avait 36 aliments ou groupes d'aliments dans le questionnaire des apprentis et gymnasiens; six choix de fréquence de consommation étaient présentés: de jamais à 2 fois par jour ou plus. En moyenne, une dizaine de minutes étaient nécessaires pour compléter le questionnaire. D'autre part, la sélection des aliments et la fréquence de consommation enregistrée, qui doivent être spécifiques pour le groupe de population étudié, avaient été validées lors d'une pré-étude (12).

Notons que ce questionnaire permettait de cerner les habitudes de consommation pendant une période d'un mois et d'avoir une image

qualitative de l'alimentation générale des élèves.

Enquête alimentaire de consommation

La méthode retenue dans cette étude était le carnet alimentaire de 3 jours (un jour du week-end et deux en semaine), complété d'une interview par une diététicienne. Chaque jour a été analysé et calculé individuellement puis la moyenne sur les 3 jours a été effectuée et a servi de donnée brute pour décrire les apports alimentaires et déterminer les apports en nutriments.

Le profil nutritionnel et l'analyse par groupes d'aliments ont été calculés avec un programme développé au Centre de Recherche Nestlé, utilisant la table de composition française des aliments (13) (85% des aliments), additionnée de produits typiquement suisses. La nouvelle table des «Données suisses sur les Valeurs Nutritives», publiée en 2003, n'était pas disponible à l'époque de l'étude.

La technique utilisée, abondamment décrite dans la littérature (14–16) permet d'obtenir la consommation quantitative moyenne en aliments et nutriments.

Résultats

Questionnaire alimentaire

Petit-déjeuner

Quel que soit l'âge, plus de 90% des sujets prennent un petit-déjeuner.

Parmi les aliments solides, le pain et les céréales sont les aliments de base du petit-déjeuner. Ils sont consommés par 50 à 70% des participants. Le nombre de préadolescents des deux sexes qui en consomment diminue avec l'âge.

Le lait et les jus de fruits sont les boissons consommées par le plus grand nombre de préadolescents au petit-déjeuner. Avec l'âge, la consommation de lait diminue et celle de jus de fruit augmente. En parallèle à cette évolution, la consommation de thé est en partie substituée par celle du café.

Nous avons observé que les consommateurs de yoghourt au petit-déjeuner sont peu nombreux (20–30%). Avec l'âge, ce nombre augmente chez les filles mais diminue chez les garçons. La consommation de fruits au petit-déjeuner est encore plus faible: 10 à 20% des adolescents en consomment. Cette consommation est stable chez les filles mais diminue avec l'âge chez les garçons.

Dîner et souper

Les différences concernant le pourcentage de préadolescents consommant un repas chaud à midi ou le soir s'observent surtout lors du passage à l'apprentissage ou au gymnase.

Comme le montre la Figure 1, plus de 90% des filles et des garçons de primaire ou du collè-

ge (4^{ème}–8^{ème}) consomment un repas chaud à midi; ce pourcentage décroît fortement chez les filles et dans une moindre mesure chez les garçons dans le groupe le plus âgé.

Une tendance inverse, moins marquée, s'observe pour le pourcentage de préadolescents consommant un repas chaud le soir. Cette consommation augmente avec l'âge et les apprentis et gymnasiens semblent remplacer le repas chaud de midi par un repas chaud le soir.

Collations

Nous avons regroupé sous le vocable de collations les prises alimentaires ou occasions de manger à divers moments de la journée en dehors des trois repas principaux, soit: avant le petit-déjeuner, durant la matinée, l'après-midi et la soirée.

Un faible pourcentage (<5%) de préadolescents consomme un aliment ou une boisson avant le petit-déjeuner. Par contre, les collations sont très courantes durant la matinée (60 à 80% de l'échantillon) et surtout dans l'après-midi (80 à 90% de l'échantillon). En soirée, 50

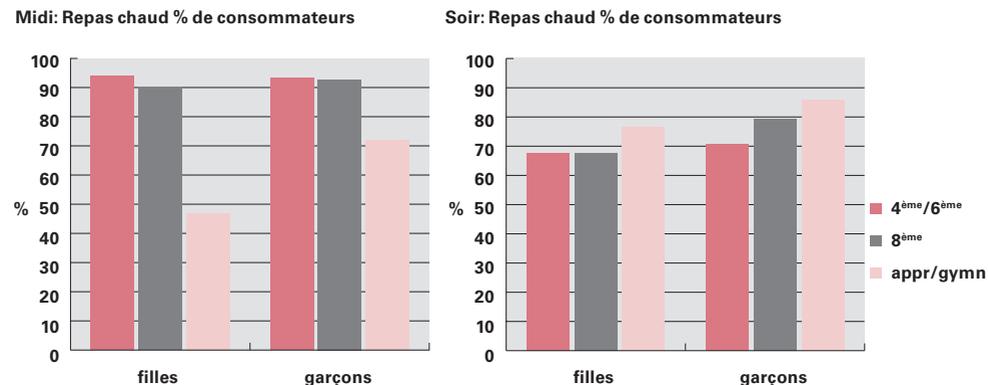


Figure 1: Pourcentage d'adolescents consommant un repas chaud à midi ou le soir

à 60% des filles et des garçons consomment une boisson ou un aliment. L'âge comme le sexe influencent peu le pourcentage de consommateurs de collations. Les préadolescents devaient définir leur fréquence de consommation de 20 aliments ou boissons durant les collations. Trois fréquences étaient proposées: souvent, parfois ou jamais.

C'est l'eau qui a été mentionnée comme étant la plus souvent consommée durant les collations: 80 à 90% des sujets boivent de l'eau parfois ou souvent. Avec l'âge, la proportion des grandes consommatrices augmente comme celle des consommateurs moyens.

Une majorité d'adolescents déclare consommer «parfois» ou «souvent» les aliments et boissons suivants: le chocolat et les barres chocolatées (>75%); le groupe pain, petits-pains et croissants (>65%); les pâtisseries, tartes et biscuits (>70%); les fruits et fruits secs (>70% des filles et >55% des garçons) et le groupe yoghourts, lait ou flans (>60% des filles et >55% des garçons). Les boissons concernées sont les boissons sucrées (>60%) et les jus de fruits (env. 70%).

Sous l'effet de l'âge, aussi bien chez les filles que chez les garçons, la fréquence de consommation augmente pour le chocolat et les barres (céréales ou autres). La fréquence de consommation de pâtisseries et de boissons sucrées augmente chez les garçons ainsi que la fréquence de consommation de lait et de yogourt chez les filles.

Une majorité d'adolescents déclarent ne «jamais» ou «parfois» consommer les aliments et boissons suivants: les céréales, les sandwichs, les chips et biscuits salés, le groupe des cacahuètes, noisettes ou amandes, la crème glacée, le fromage, les légumes crus et les boissons

«light», les boissons pour sportifs, le thé et le café.

Fréquence de consommation globale

Les questionnaires destinés aux élèves de 4^{ème}–6^{ème} et de 8^{ème} comprenaient respectivement 13 et 19 groupes d'aliments. Les fréquences de consommation proposées étaient: jamais, parfois ou souvent. Le questionnaire distribué aux apprentis et gymnasiens contenait 36 groupes d'aliments avec une indication de la taille de la portion (une tranche de pain, un verre d'eau, etc.). Un plus grand choix de fréquence de consommation était proposé allant de jamais à deux fois par jour ou plus. Le tableau 1 montre le pourcentage de filles et de garçons consommant les différents groupes d'aliments et de boisson à différentes fréquences d'ingestion.

Tableau 1: Pourcentage de filles et de garçons consommant divers aliments et boissons à différents niveaux de fréquences.

Aliments consommés	N = (filles/garçons)	Degré 4&6 767/710 Souvent (%)	Degré 8 378/376 souvent (%)	622/661 1-3 x/sem. (%)	Degré 10&11 1 x /j ou plus (%)
1 tasse de lait		66.2/67.1	70.6/72.9	16.4/16.3	41.5/51.9***
1 pot de yoghourt		41.7/55.6***	43.6/57.4***	28.8/29.0	32.7/29.6
1 tranche de pain		51.8/83.9***	70.7/81.4***	9.5/7.1	70.7/79.4***
1 croissant		nd.	nd.	27.7/29.8	4.7/10.4
1 bol de céréales		nd.	nd.	25.1/24.2	28.9/29.1
1 bol de riz		nd.	nd.	56.4/49.8	1.6/2.0
1 bol de pâtes		55.4/71.2***	52.7/69.1***	65.9/59.5***	1.6/3.9
1 tranche de steak		nd.	nd.	46.8/58.2***	1.2/2.1
1 portion de poulet		nd.	nd.	52.1/52.0	0.7/1.1
1 saucisse		nd.	nd.	15.8/31.3***	0.5/0.5
1 portion de poisson		nd.	nd.	42.9/46.1	0.6/0.6
1 hamburger		nd.	nd.	9.8/22.4***	0.2/0.8
1 hot-dog		nd.	nd.	5.3/11.3***	0.2/0.6
1 pizza		nd.	nd.	19.6/36.5***	0.3/1.0
1 portion de frites		nd.	nd.	15.0/29.5***	0.2/0.6
1 portion de pommes de terre		nd.	nd.	57.2/59.5	0.8/1.2
1 port. de légumes cuits		64.4/59.5**	85.4/69.4****	38.6/50.2***	17.0/8.0***
1 bol de salade		nd.	nd.	23.6/32.1***	37.7/24.8***
1 fruit		64.5/60.3	78.3/67.6***	21.1/26.3*	52.8/33.4***
1 verre de jus de fruit		44.5/46.7	62.4/55.1	23.8/23.9	41.5/35.2*
1 verre d'eau		69.9/69.7	81.0/72.3**	4.5/9.1**	88.0/74.9***
1 verre de soda «light»		nd.	nd.	10.9/14.4	41.3/32.1***
1 verre de soda		nd.	nd.	24.3/16.2	35.2/55.5***
1 verre, boisson pour sportif		nd.	nd.	3.1/13.3***	0.9/4.2
1 verre de boisson alcoolisée		nd.	nd.	27.5/36.5***	1.4/4.0
1 tasse de thé		51.5/49.6	58.2/55.1	25.7/17.5***	29.1/16.2***
1 tasse de café		nd.	nd.	15.1/15.1	17.4/17.3
1 biscuit, 1 tranche de cake		nd.	nd.	44.4/43.4	20.3/16.5
1 bol de «snacks salés»		nd.	nd.	23.0/34.2***	2.9/4.0
1 barre de chocolat		27.2/32.7**	34.7/45.2**	37.3/38.3	14.5/16.3
1 crème glacée		nd.	nd.	20.4/32.5***	1.8/2.5

% filles/% garçons; °: pommes de terre inclus; nd: non demandé
Comparaison filles/garçons (Pearson *CHP*): *p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001

Produits laitiers

Le lait et les yogourts sont consommés fréquemment et plus particulièrement par les groupes d'âge des plus jeunes (classes de 4 & 6 et 8^{ème}).

Les crèmes desserts ou flans ne sont consommés chaque jour que par 2 à 3% des adolescents de 15 à 19 ans, plus de 30% des filles et plus de 20% des garçons n'en mangent jamais. Le fromage est consommé plus fréquemment, parfois ou souvent par environ 90% des 9–15 ans. Vingt pour cent des plus âgés (15–19 ans) en consomment chaque jour et plus de 30% une à trois fois par semaine. Dans les deux groupes d'âge, 10% des adolescents ne mangent jamais de fromage.

Farineux

Les farineux les plus fréquemment consommés sont le pain et les pâtes. Les biscottes sont consommées chaque jour par 6% des adolescents de 15 à 19 ans alors que 45% n'en consomment jamais. Dans le même groupe, les croissants sont consommés un peu plus souvent, chaque jour par 4% des filles et 10% des garçons alors que 16% des filles et 8% des garçons n'en prennent jamais. Le riz est consommé un peu moins fréquemment que les pâtes, 1 à 3 fois par semaine par 50 à 55% des 15–19 ans.

Viande et poisson

En 4^{ème} et 6^{ème}, 60% des filles et 65% des garçons consomment «souvent» de la viande. En 8^{ème}, la proportion de consommateurs réguliers décroît puisque le steak est consommé «souvent» par 35% des filles et 47% des garçons, le poulet étant «souvent» consommé par 35% des filles et 40% des garçons.

Fast-food

La fréquence de consommation d'aliments de type «fast-food» a été étudiée seulement chez les gymnasiens/apprentis.

Les fréquences de consommation – une à trois fois par semaine – sont nettement plus élevées chez les garçons que chez les filles: hamburgers (env. 7% des filles et env. 20% des garçons), frites (env. 18% des filles et env. 32% des garçons) et pizzas (env. 12% des filles et env. 26% des garçons)

Légumes et fruits

Environ 60% des filles et des garçons de 4/6^{ème}, env. 80% des filles et env. 70% des garçons de 8^{ème} disent consommer souvent des légumes (inclus pommes de terre). Pour le groupe des gymnasiens/apprentis, moins de 15% des filles et de 10% des garçons indiquent qu'ils en consomment chaque jour. Environ 60% des filles et des garçons de 4/6^{ème}, env. 78% des filles et env. 65% des garçons de 8^{ème} disent consommer souvent des fruits. Environ 50% des filles et env. 32% des garçons gymnasiens/apprentis consomment au moins une fois par jour des fruits.

Boissons

L'eau est la boisson la plus fréquemment consommée quel que soit l'âge des préadolescents. Les jus de fruits, le thé (chaud ou froid) et les limonades sont consommés très régulièrement. Les boissons «light» sont moins régulièrement consommées. Le café et surtout les boissons pour sportifs sont peu consommés.

Snacks

Seule la consommation de chocolat ou barre de chocolat était demandée dans les trois différents

questionnaires. Pour les biscuits ou gâteaux, glace et snacks salés la fréquence de consommation n'est disponible que chez les apprentis et gymnasiens.

En 4/6^{ème} et 8^{ème} environ 30% des filles et 40% des garçons consomment souvent des branches/barres de chocolat. Parmi les apprentis et gymnasiens, 40% consomment 1–3 fois par semaine une barre de chocolat. Il en était de même pour les biscuits et gâteaux. Les glaces (1–3 x par semaine pour 30% des garçons et 20% des filles) et les chips/snacks salés (1–3 fois par semaine pour 31% des garçons et 20% des filles) sont plus consommés par les apprentis/gymnasiens que chez les filles.

Enquête alimentaire détaillée de consommation (17)

Un sous-collectif de 246 adolescents (11–16 ans) a fait l'objet d'une investigation détaillée. Le tableau 2 présente la consommation moyenne journalière de macronutriments (protéines, lipides et glucides), de micronutriments (vitamines et minéraux) par sexe, ainsi que le pourcentage d'enfants avec des apports inférieurs aux recommandations (18).

Apports en énergie

L'apport énergétique moyen est de 8025 KJ (1918 kcal) pour les filles et de 9351 KJ (2235 kcal) pour les garçons. L'apport d'énergie est environ 16% plus élevé chez les garçons que chez les filles. Cette différence de consommation entre les deux sexes est hautement significative ($p < 0.001$). Systématiquement, quel que soit l'âge, la consommation alimentaire des garçons est plus élevée que celle des filles.

Environ 89% des filles et 64% des garçons ont des apports inférieurs aux recommanda-

tions (10'000 KJ ou 2400 kcal). Ce pourcentage est élevé. Notons toutefois que les recommandations varient suivant l'âge, le sexe, l'activité et qu'elles sont encore mal définies pour des organismes en pleine croissance. Selon l'âge des garçons, nous avons une augmentation significative ($p < 0.01$) de la consommation moyenne d'énergie puis elle passe de 8740 KJ (2080 kcal) pour ceux âgés de 11 ans à 10'430 KJ (2480 kcal) pour le groupe âgé de 15–16 ans. Par contre, chez les filles la consommation moyenne d'énergie est semblable, quel que soit l'âge.

Répartition de l'énergie au cours de la journée

Les garçons consomment plus d'énergie que les filles aux trois repas principaux (petit-déjeuner, midi et soir) tandis que la prise énergétique pendant les collations est identique pour les deux sexes.

Quel que soit le sexe et l'âge, le petit-déjeuner représente en moyenne environ 19% de la ration énergétique journalière, le repas de midi environ 31% et celui du soir environ 29%. Les collations surtout celle de l'après-midi représentent une part non négligeable de l'apport énergétique total (21%). La collation de l'après-midi, à elle seule, fournit 13% environ de l'énergie chez les garçons et 16% chez les filles. Elle représente une part significativement ($p < 0.01$) plus importante de la ration énergétique journalière des filles que celle des garçons.

La distribution des apports énergétiques au cours de la journée ne varie pas en fonction de l'âge.

Tableau 2: Consommation moyenne journalière de nutriments par sexe et % d'adolescents avec des apports inférieurs aux recommandations (18)

Nutriments	Filles (n = 124) M ± SD	Garçons (n = 122) M ± SD	p
Energie (KJ/j) (Kcal/j) <10000 kJ ou 2400 kcal	(8025 ± 1671) (1918 ± 399) 89.5%	(9351 ± 2081) (2235 ± 497) 63.9%	*** a *** b
Protéines totales (g/j) <45 g/j	65.0 ± 14.3 8.1%	75.8 ± 18.0 2.5%	*** *
Lipides totaux (g/d)	80 ± 20	92 ± 24	***
Cholestérol (mg/j) >300 mg/j	296 ± 108 43%	329 ± 123 55%	* *
Hydrates de carbones totaux (g/j)	231 ± 57	272 ± 70	***
Fibres alimentaires (g/j)	12 ± 5	14 ± 5	**
% Energie fournie par les protéines	13.9 ± 2.3	13.9 ± 2.2	ns
% Energie fournie par les lipides ≥33%	37.0 ± 5.3 76.6%	36.5 ± 4.6 77.0%	ns ns
% Energie fournie par les hydrates de carbones <50%	49.0 ± 5.5 58.1%	49.6 ± 5.5 52.5%	ns ns
Eau total (litre/j)	1.6 ± 0.49	1.62 ± 0.44	ns
Phosphore (mg/j) <1000 mg/j	1002 ± 234 56.5%	1163 ± 281 28.7%	*** ***
Potassium (mg/j) <1800 mg/j	2159 ± 636 25.0%	2493 ± 598 11.5%	*** **
Calcium (mg/j) <1000 mg/j	813 ± 280 81.5%	911 ± 339 61.5%	* ***
Magnésium (mg/j) <300 mg/j	194 ± 61 99.2%	222 ± 54 91.8%	*** **
Fer (mg/j) <10 mg/j	8 ± 3 79.0%	10 ± 3 53.3%	*** ***
Vitamine A (µg/j)	489 ± 439	520 ± 344	ns
β-carotène (µg/j)	2916 ± 2577	2987 ± 2601	ns
Vitamine A TOTAL (µg/j) <1000 µg/j	975 ± 640 57.3%	1018 ± 590 62.3%	ns ns
Vitamine B ₁ (mg/j) <1.3 mg/d	1.3 ± 0.4 53.2%	1.5 ± 0.6 40.2%	** *
Vitamine B ₂ (mg/j) <1.3 mg/j	1.6 ± 0.7 25.8%	2.0 ± 0.8 19.7%	*** ns
Vitamine B ₆ (mg/j) <1.4 mg/j	1.5 ± 0.5 46.0%	1.7 ± 0.7 34.4%	** ns
Vitamine B ₁₂ (µg/j) <2.0 µg/j	3.6 ± 3.1 20.2%	3.8 ± 2.0 11.5%	ns ns
Folates (µg/j) <200 µg/j	235 ± 92 37.9%	264 ± 121 32.8%	ns ns
Vitamine C (mg/j) <65 mg/j	94 ± 58 36.3%	88 ± 59 41.8%	ns ns
Vitamine E (mg/j) <8 mg/j	8.2 ± 4.8 56.5%	8.2 ± 4.1 53.3%	ns ns
Niacin (mg/j) <15 mg/j	11.7 ± 5.0 66.1%	16.2 ± 6.9 53.3%	** *
Pantoténates (mg/j) <4 mg/j	3.6 ± 1.0 64.5%	4.2 ± 1.2 42.6%	*** ***

M = moyenne, SD = Déviation Standard, a = P (t-test genre) et b = P (CHI²), ns = non significatif, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001.

Apports en macronutriments (protéines, lipides, glucides)

Les garçons consomment en moyenne significativement (p < 0.001) plus de protéines, lipides et glucides que les filles. De 11 à 16 ans la consommation moyenne de macronutriments ne varie pas chez les filles tandis qu'elle augmente (p < 0.01) chez les garçons pour les protéines et les graisses.

Les filles consomment en moyenne 65 g de protéines par jour et les garçons 76 g/j. Aussi bien chez les filles que chez les garçons, les deux tiers sont fournis par des protéines animales assurant une bonne qualité nutritionnelle. Trois garçons et dix filles ont des apports inférieurs à 45 g/j.

En rapportant les apports protéiques par kg de poids corporel on obtient 1.4 g/kg pour les filles et 1.6 g/kg pour les garçons. La différence entre les sexes est hautement significative p < 0.001. Le pourcentage de sujets avec des apports inférieurs aux recommandations (<1.0 g/kg) reste marginal chez les garçons (6.4%) mais est de 13.6% chez les filles.

En moyenne, 80 g/j de lipides sont ingérés par les filles et 92 g/j par les garçons. Quarante-cinq pour cent des graisses sont des graisses saturées et le rapport des graisses polyinsaturées/graisses saturées est bas (égal à 0.3). Ceci indique proportionnellement une consommation élevée de produits d'origine animale.

Notons également que l'apport alimentaire de cholestérol est en moyenne d'environ 300 mg/j et que 43% des filles et 55% des garçons ont un apport supérieur à ce chiffre.

Les glucides constituent la fraction pondérale la plus consommée par ces adolescents: 230 g/j en moyenne sont ingérés par les filles et environ 330 g/j par les garçons.

Les glucides contribuent pour environ 49% à la ration énergétique totale, les lipides pour environ 37% et les protéines pour environ 14% aussi bien chez les filles que chez les garçons. Avec l'âge, aucune modification de ces valeurs n'a été observée. Le pourcentage d'énergie fournie par les macronutriments au cours de la journée est supérieur aux recommandations pour les lipides (30–35%) et inférieur aux recommandations pour les glucides (50–55%).

Les apports moyens en fibres sont bas, entre 12–14 g/j au lieu de 16 à 20 g/j recommandés.

Apports en micronutriments: vitamines et minéraux

Les apports moyens de vitamine A totale, β-carotène, vitamine B₁₂, folates, vitamine C, et vitamine E sont identiques pour les filles et les garçons. Par contre, les apports moyens sont significativement plus élevés chez les garçons que chez les filles pour les vitamines B₁ (p < 0.01), B₂ (p < 0.001), B₆ (p < 0.01), niacine (p < 0.01) et pantoténates (p < 0.001). Les apports moyens en vitamines du groupe B (B₁, B₂, B₆, B₁₂ et folates) sont supérieurs aux recommandations. Toutefois, nous avons constaté qu'un important sous-groupe de la population étudiée a des apports bas en vitamines A, E, B₁, B₆, folates et C. Les apports moyens en vitamine A sont de 975 µg/j pour les filles et de 1018 µg/j pour les garçons. Ils sont de 8.2 mg/j pour la vitamine E aussi bien pour les filles que pour les garçons. Environ 57% des filles et 62% des garçons ont des apports bas en vitamine A. Environ 55% des filles ou garçons ont des apports bas en vitamine E.

Comme pour les apports vitaminiques, les garçons ont des apports moyens plus élevés en minéraux que ceux des filles. Ceci est particulièrement évident pour le phosphore, le potas-

sium, le magnésium et le fer (tableau 2). Les apports moyens en calcium et magnésium sont inférieurs aux apports conseillés aussi bien pour les filles que pour les garçons. Le pourcentage de filles (81%) et de garçons (62%) avec des apports bas en calcium (<1000 mg/j) est très important. Il en est de même pour le magnésium puisque seulement quelques sujets ont des prises alimentaires supérieures aux apports conseillés (300 mg/j). Les filles consomment en moyenne 8 mg/j de fer tandis que les garçons en consomment 10 mg/j. Septante-neuf pour cent des filles et 53% des garçons ont des prises alimentaires en fer inférieures à 10 mg/j.

Les connaissances en nutrition, en alimentation et en sciences de la vie ont beaucoup évolué ces dernières années. Pour en tenir compte, en 2001, les apports nutritionnels conseillés pour la population française ont été réévalués (25). D'autre part, la même année, les Sociétés de Nutrition d'Allemagne (D), d'Autriche (A) et de Suisse (CH) ont publié conjointement un ouvrage contenant les «valeurs de référence pour les apports nutritionnels» (D-A-CH, 7).

Rappelons que les apports nutritionnels «recommandés», «conseillés», «proposés», et/ou de «référence» (la terminologie et le concept pouvant être différents selon les diverses Sociétés Scientifiques nationales) constituent une base permettant d'élaborer dans la pratique une alimentation équilibrée, de promouvoir et de maintenir la santé, et de détecter les groupes d'individus à risque de carence dans une population. Ces valeurs «recommandées/conseillées/de référence» sont établies pour un groupe de la population générale en bonne santé, leur application dépend des comportements et des habitudes de vie des individus (pratique assidue d'un sport, tabagisme, etc.).

Les valeurs de «référence pour les apports nutritionnels D-A-CH» sont semblables aux apports «nutritionnels recommandés» utilisés (18) pour cette étude, exceptés pour le fer, et surtout pour les vitamines C, E et folates. En effet, pour ces micronutriments, les valeurs de référence D-A-CH sont beaucoup plus élevées soit: 12(♂)–15(♀) mg pour le fer, 100(♂ et ♀) mg pour la vitamine C, 14(♂)–12(♀) mg pour la vitamine E et de 400(♂ et ♀) µg pour l'acide folique. En utilisant ces critères de référence, la population d'adolescents à risque de carence augmente de façon drastique. En effet, très peu d'individus ont des apports moyens journaliers atteignant ces valeurs de référence.

En résumé, les résultats de l'enquête alimentaire nous montrent que les garçons ont des apports moyens en vitamines et minéraux plus élevés que les filles; avec l'âge les apports ont tendance à augmenter pour certains micronutriments (phosphore, potassium, magnésium; seulement chez les garçons). D'autre part, un important sous-groupe d'adolescents étudiés a des apports inférieurs aux apports conseillés (magnésium, calcium, fer, vitamine A, vitamine E, vitamine B₁ et B₆).

Aliments consommés

Les ingestats mesurés pour chaque groupe d'aliments ont été décrits dans un article (17). En résumé, nous avons observé que les adolescents consomment en moyenne chaque jour: 1–2 portions de lait/yoghourt, 1 portion de fromage, 1 portion de viandes diverses, environ 70 g de matières grasses visibles (crème, beurre, huile...), 2 tranches de pain, une demi-portion de pâtes, une demi-portion de pommes de terre, une portion de cakes ou biscuits, une petite portion de légumes et de fruits, environ

24 g de sucre/miel/sirop, environ 39 g d'autres produits sucrés (chocolats, barres chocolatées...). Ils boivent environ ¾ de litre de liquide, et en plus un verre de jus de fruits/légumes.

On peut observer sur la figure 2 que les aliments les plus consommés sont les produits laitiers et les farineux. Les garçons consomment en moyenne systématiquement plus de chaque groupe d'aliments que les filles, mais leur alimentation n'est pas plus saine que celles des filles. Par contre, nous avons constaté que les adolescents qui pratiquaient régulièrement un sport avaient une alimentation plus saine que ceux qui n'en pratiquaient pas (19).

Evaluation de la qualité de l'alimentation: «Healthy Eating Index»

Le département américain d'agriculture (USDA) utilise un «index d'alimentation saine»

(Healthy Eating Index, HEI) (20) pour observer si les habitudes alimentaires sont conformes aux recommandations nutritionnelles et à la pyramide alimentaire (produits céréaliers, fruits, légumes, produits laitiers, viandes et autres graisses).

Cet index, développé en 1995 (20, 21) comprend dix rubriques dont cinq font appel à des critères diététiques (consommation de portions journalières adaptées pour les adolescents de produits céréaliers, légumes, fruits, produits laitiers et viandes) et cinq autres à des critères nutritionnels (énergie provenant des lipides, graisses saturées, cholestérol, sodium, et variété de l'alimentation).

Pour chaque critère, la valeur peut varier de 0 à 10 (maximum) selon la qualité de l'alimentation de l'individu. Un maximum de 100 points peut être atteint. Plus le score est élevé,

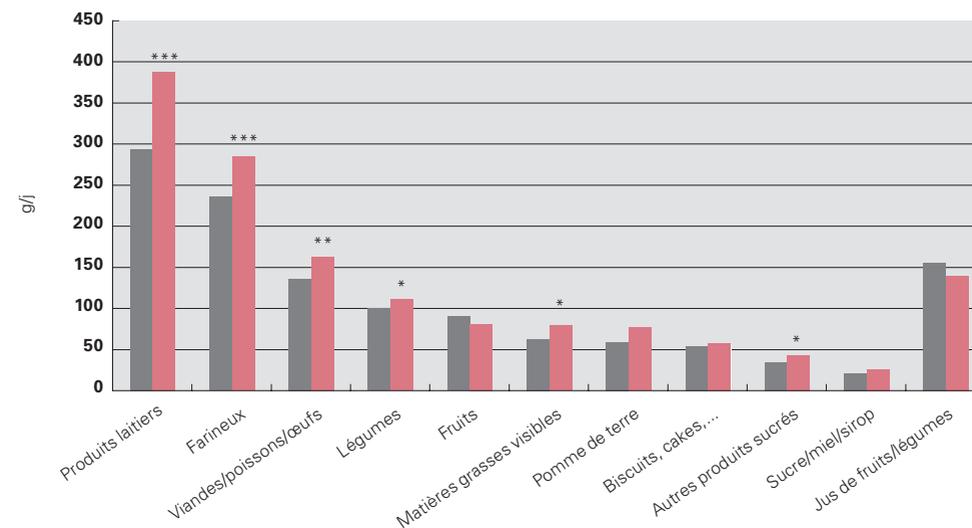


Figure 2: Consommation journalière moyenne des principaux groupes d'aliments, chez les filles et les garçons

meilleure est la qualité de l'alimentation. Un score de 80 et plus indique une bonne alimentation, un score de 51–80 indique que l'alimentation à besoin d'être améliorée et un score inférieur à 51 indique que le type d'alimentation est médiocre.

Cet index est un bon outil d'estimation globale de la qualité de l'alimentation d'un individu ou d'une population même si le poids donné aux graisses est important (trois rubriques sur les dix sont influencées directement par ce nutriment).

Selon ces critères, aucun participant n'a une alimentation que l'on peut qualifier de bonne (HEI > 80) et 44% des filles et 38% des garçons ont une alimentation médiocre (HEI < 51). Les autres participants (HEI entre 51 et 75) ont un mode alimentaire qui a besoin d'être amélioré.

En examinant en détail chaque élément de l'HEI, nous avons observé chez les garçons, selon l'âge, une augmentation significative ($p < 0.01$) du score pour la consommation de viandes. Les autres scores n'évoluent pas en fonction de l'âge, aussi bien chez les filles que chez les garçons.

Les scores obtenus pour les produits céréaliers ($p < 0.01$) et les produits laitiers ($p < 0.05$) sont significativement meilleurs chez les garçons que chez les filles. Les consommations de légumes et surtout de fruits sont basses, aussi bien chez les filles que chez les garçons puisque le score est inférieur à 5/10. Le nombre de points obtenu est correct pour le cholestérol (env. 7/10), indiquant chez la plupart des sujets, des apports en cholestérol conformes ou proches des recommandations. Par contre, la fraction de l'énergie fournie par les graisses saturées est élevée, ce qui donne un score bas pour cette rubrique (env. 2/10).

En résumé, selon les critères de l'HEI, aucun sujet de l'étude n'a une «bonne alimentation» et environ 41% ont une alimentation médiocre. En examinant les critères séparément, aucun des scores moyens n'est ≥ 8 , score qui indique un excellent suivi des conseils de la «pyramide alimentaire» et des recommandations nutritionnelles. Cependant, la variété dans le choix des aliments est assez bonne avec un apport en produits laitiers, viandes et céréales satisfaisant. La consommation de fruits et de légumes est insuffisante tandis que la proportion de graisses saturées dans la diète est excessive indiquant proportionnellement une forte consommation de produits d'origine animale (22).

Discussion et conclusion

Questionnaire général (3609 sujets)

Répartition journalière des repas

La fréquence de consommation du petit-déjeuner, déclarée par les jeunes de notre échantillon, est élevée puisque plus de 90% d'entre eux le prennent avant de partir à l'école même si pour certains la composition est frugale. Il est réjouissant qu'indépendamment de l'âge et du sexe, l'habitude de manger ou boire quelque chose au début de la journée semble acquise. Toutefois, un sous-groupe que l'on peut estimer à environ 10% part le matin sans prendre de petit-déjeuner.

Globalement, la base du petit-déjeuner est constituée surtout de pain, de céréales, de lait et de jus de fruits.

La fréquence de consommation de repas chaud lors des deux autres repas principaux est aussi élevée, surtout pour le repas de midi. Le passage du collègue à l'apprentissage ou au gym-

nase fait considérablement chuter la fréquence de consommation d'un repas chaud à midi avec une compensation partielle le soir.

Répartition journalière des collations

En ce qui concerne les collations, sans surprise, il n'y a qu'un très faible pourcentage de préadolescents qui consomme quelque chose avant le petit-déjeuner.

Il ressort que cette consommation avant le petit-déjeuner concerne surtout le week-end et qu'il s'agit surtout de boissons. Les collations à d'autres moments de la journée sont par contre fréquentes, tout spécialement l'après-midi où 8 à 9 jeunes sur dix consomment un aliment ou une boisson. Les aliments composant la base des collations sont le chocolat, les pâtisseries, les biscuits, le pain, les fruits, les yoghourts ou flans. Les boissons les plus consommées comme collation sont l'eau, le lait, les boissons sucrées et les jus de fruits.

Fréquence de consommation

En ce qui concerne les aliments consommés le plus fréquemment par le plus grand nombre, on retrouve les farineux tels que le pain, les pâtes, les pommes de terre, les céréales. Ce groupe constitue réellement la base de l'alimentation, accompagnée de fruits en petite quantité et du chocolat. Le yoghourt n'est consommé que par un petit nombre de jeunes. Le riz est consommé moins fréquemment que les pâtes. La viande rouge et blanche est également moyennement consommée. Les aliments de type «fast-food» sont peu fréquemment consommés. Il en est de même pour le poisson.

Les boissons telles l'eau, le lait, les jus de fruits et les boissons sucrées sont nettement plus consommées que les boissons «light», le

thé et le café. Quant au groupe des boissons pour sportifs, il est ignoré par le plus grand nombre.

L'effet de l'âge, de 9 et 19 ans, sur ces fréquences de consommation est difficile à mettre en évidence.

La fréquence de consommation des produits laitiers n'évolue pas de façon marquée avec l'âge si ce n'est une légère diminution chez les garçons les plus âgés. Parmi les farineux, il n'y a que les pâtes, chez les garçons, dont la fréquence de consommation augmente en fonction de l'âge. La fréquence de consommation de viande change légèrement avec l'âge: elle diminue chez les filles et augmente chez les garçons. Parmi les aliments de type «fast-food», l'âge accroît la fréquence de consommation de hamburgers, de frites et de pizzas chez les garçons et décroît celle de hot-dogs chez les filles. C'est, au niveau des boissons que les tendances liées à l'âge apparaissent le plus clairement. On observe une fréquence de consommation d'eau qui augmente chez les filles alors que chez les garçons c'est la fréquence de consommation de boissons sucrées qui augmente légèrement. La fréquence de consommation du thé et du café augmente avec l'âge, chez les filles et les garçons.

Enquête alimentaire (246 sujets)

Energie, macro- et micronutriments

L'enregistrement de la consommation de trois jours, combiné à l'entretien avec la diététicienne, nous montre que l'apport d'énergie totale des garçons est supérieur à celui des filles. Pour les deux sexes, l'apport moyen d'énergie totale est environ 10% inférieur aux recommandations.

L'analyse de la répartition de l'apport énergétique dans la journée montre la part importante, chez les garçons et encore plus chez les filles, des collations, surtout celle de l'après-midi. Cette observation est en parfaite concordance avec les fréquences de consommation de collations observées dans l'enquête principale par questionnaire. La part importante d'énergie provenant du petit-déjeuner est également en accord avec la fréquence de consommation.

La répartition de l'énergie provenant des macronutriments est conforme à ce qui est trouvé en général en Europe occidentale (23), c'est-à-dire un apport en protéines correspondant aux recommandations en pour cent de l'apport énergétique total, mais un apport trop bas en glucides et un apport trop élevé en lipides, principalement des graisses d'origine animale (acides gras saturés).

L'apport en fibres de ces préadolescents est inférieur aux recommandations, indiquant une préférence pour la consommation d'aliments raffinés et une consommation trop faible de fruits et légumes.

En ce qui concerne les micronutriments, un important sous-groupe de jeunes de notre échantillon a des apports inférieurs aux apports conseillés pour les vitamines A, E, B₁, B₆, C et les folates, ainsi que pour les minéraux tels le magnésium, le calcium et le fer. En tenant compte des dernières valeurs de référence D-A-CH publiées (7) pour la Suisse, la grande majorité des sujets étudiés ont des apports moyens journaliers inférieurs à ces références, pour le fer, la vitamine C, E et l'acide folique.

Evaluation globale de l'alimentation: «Healthy Eating Index»

Cet index, développé par le département américain de l'agriculture permet de juger globalement la qualité de l'alimentation. Il accorde un poids assez important à la consommation de lipides (30% du score). Aucun préadolescent de l'enquête complémentaire n'a obtenu un score correspondant à une bonne alimentation; 40% ont même une alimentation qualifiée de médiocre. La responsabilité principale de ces mauvais résultats revient surtout à la faible consommation de fruits et légumes et à la proportion élevée de graisses saturées dans la diète.

Consommation alimentaire

Il ressort de l'enquête par carnet alimentaire et interview une image quantitative de la consommation alimentaire proche de l'image qualitative déjà décrite grâce au questionnaire de fréquence de consommation.

Les aliments quantitativement les plus consommés sont les produits laitiers, les farineux, la viande. On trouve ensuite, consommés en plus petites portions, les fruits et les légumes. La consommation de matières grasses visibles est importante. La consommation de boissons est en moyenne inférieure au litre.

En conclusion, l'analyse de l'alimentation par fréquence de consommation ou par enquête diététique met en évidence que la population étudiée a une alimentation relativement traditionnelle, riche en produits raffinés mais pauvre en certains micronutriments essentiels à un développement harmonieux destiné à prévenir les maladies de l'âge adulte.

Actuellement, les cliniciens, diététiciens et autres acteurs de la santé attirent l'attention, par médias interposés, sur l'augmentation de la

proportion d'enfants obèses année après année. Tout récemment (24) en Suisse, il a été estimé qu'environ 14% d'enfants citadins étaient en surcharge pondérale.

Ce pourcentage reste bas en comparaison des pays voisins et en particulier des Etats-Unis puisque dans certaines régions plus de 25% des enfants peuvent être considérés comme obèses.

Sans attendre que la prévalence de l'obésité parmi les enfants soit catastrophique, il faut prendre en compte les signaux alarmistes des praticiens et agir sans tarder déjà dans les domaines où une action peut être entreprise sans délai.

Implications

D'un point de vue alimentaire, cette prévention doit aller dans plusieurs directions. En voici quelques pistes:

1. Informer/éduquer encore et encore! L'école étant le milieu privilégié pour réaliser cet objectif.
2. Donner accès à des aliments ou à des plats équilibrés (faciles à préparer et économiquement acceptables) aussi bien à l'école (cantine, distributeurs automatiques) que dans les endroits où se trouvent les jeunes.
3. Campagne de santé publique ciblée. Modifier les habitudes alimentaires d'un groupe ou d'un individu est très difficile à réaliser et souvent les résultats sont médiocres. La campagne actuelle en cours (5 portions de fruits et/ou légumes/j) va dans le bon sens.
4. L'importance des collations dans la prise alimentaire des filles et des garçons fait du type d'aliments consommés à ces occasions des vecteurs de choix pour améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation des adolescents.

On le voit, la prévention en matière d'alimentation ne saurait se limiter à des approches individuelles éducatives mais devrait aussi viser une amélioration de l'offre, de la composition de certains produits, de la variété des aliments proposés dans les cantines et les restaurants accueillant des adolescents.

Toutefois, il serait faux d'agir exclusivement sur les habitudes alimentaires sans effectuer d'action sur les habitudes de vie et les facteurs comportementaux des sujets; l'alimentation d'un individu ou d'un groupe d'individus découle aussi de leur mode de vie et de leur environnement.

Références bibliographiques

- 1 Blair SN (1993). McCloy CH Research lecture: Physical activity, physical fitness, and health. *Res Q Exerc Sport* 64: 365–376.
- 2 Bouchard C, Despres JP (1995): Physical activity and health: atherosclerotic, metabolic, and hypertensive diseases. *Res Q Exerc Sport* 66: 268–275.
- 3 Block G, Patterson B and Subar A (1992): Fruits, vegetables and cancer prevention. A review of epidemiological evidence. *Nut. Cancer*, 18, 1–29.
- 4 Diplock AT. Antioxidants and disease prevention. *Mol Asp Med*, 1993, (15) 293–376.
- 5 Office fédéral de la statistique. Enquête suisse sur la santé en 2002.
http://www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber14/fber14.htm
- 6 Energy and Proteins Requirements. World health Organisation. Geneva 1985. Technical Reports series 724.
- 7 Valeurs de référence pour les apports nutritionnels, Association Suisse pour l'Alimentation, 1^{ère} édition 2001.
- 8 Michaud PA. Besoin des jeunes, attente des adultes. Association Suisse pour l'Alimentation, Berne, Cahier 81, 1^{ère} édition 2001, p7–20.
- 9 Narring F, Berthoud A, Caudey M, Favre M, Michaud PA. Condition physique et pratiques sportives des jeunes dans le canton de Vaud. Lausanne: Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 1997 (raison de santé, 11).
- 10 Narring F, Caudey M, Cavadini, Michaud PA. Physical fitness and sports activity of children and adolescents: Methodological aspects of a regional survey. *Soz & Prev Med* 1999 44:44–54.
- 11 Michaud PA, Narring F, Caudey M, Cavadini C. Sports activity, physical activity and fitness of 9-to-19 year-old teenagers in the canton of Vaud (Switzerland). *Schweiz Med Wochensh* 1999 129: 691–699.
- 12 Cavadini C, Decarli B, Dirren H, Caudey, Narring F, Michaud PA. Assessment of Adolescent Food Habits in Switzerland. *Appetite* 1999 37:97–106.
- 13 Favier JC, Ireland-Ripert J, Toque C, Feinberg M. Répertoire général des aliments, CIQUAL, France, 1995.
- 14 Bingham S. The dietary assessment of individuals; methods, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutrition Abstracts and Reviews Series A*, 1987, (Vol.57) 10: 705–742.
- 15 Cameron M, van Staveren W. Manual on methodology for food consumption studies. Oxford University Press, 1988, ISBN 0-19-261577-7.
- 16 Decarli B. Les enquêtes de consommation alimentaire. L'année gérontologique, 1994 (vol. 8) 179–189, ISSN 0990–2295.
- 17 Decarli B, Cavadini C, Grin J, Blondel-Lubrano A, Narring F, Michaud PA. Food and Nutrient Intakes in a Group of 11 to 16 Year Old Swiss Teenagers. *Int J Vitam Nutr Res* 2000, 70 (3), 139–147.
- 18 Dupin H, Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 2^{ème} édition, 1992, TEC & DOC-Lavoisier, F 75384, Paris Cedex 08, ISBN:2-85206-727-7.
- 19 Cavadini C, Decarli B, Grin J, Narring F, Michaud PA. Food habits and sport activity during adolescence: differences between athletic and non-athletic teenagers in Switzerland. *Eur J Clin Nut* 2000 54, Supp1 S16–S20.
- 20 The Healthy Eating Index, United States Department of Agriculture, CNPP-1, October 1995.
<http://www.nal.usda.gov/fnic/HEI/>.
- 21 Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: Design and applications. *J Am Diet Assoc*: 1995; 95 (10), 1103–1108.
- 22 Decarli B, Cavadini C, Grin J. Healthy eating index as an assessment of the diet quality of adolescents in Switzerland. *Eur J Clin Nutr*, 1998, 52, Supplement 2, Abstract 237, p. S85.
- 23 Rolland-Cachera MF, Bellisle F, Deheeger M. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. *Eur J Clin Nut* 2000 54, Supp1 S41–S46.
- 24 Woringer V, Schutz Y. Obésité en Suisse: percentiles d'indice de masse corporelle (IMC) d'une population d'enfants et d'adolescents nés en 1980 et écarts avec les normes suisses (1955). *Soz-Präventivmed*. 2003; 48(2): 121–32.
- 25 Martin A. Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 3^{ème} édition, 2001, TEC & DOC-Lavoisier, F 75384, Paris Cedex 08, ISBN:2-7430-0422-3.

Ernährungsverhalten von St. Galler Schulkindern 1991/92 und 1998/99

Kurt Baerlocher
Josef Laimbacher

Zusammenfassung

Im Rahmen der St. Galler Ernährungsstudie haben wir 1991/92 und 1998/99 ähnliche Erhebungen über das Ernährungsverhalten von Primarschülern durchgeführt. Die Resultate der 2. Befragung von 557 Primarschülern in den Altersgruppen 7–9 Jahre und 10–12 Jahre (285 Knaben und 272 Mädchen) werden vorgestellt.

Der BMI liegt im Durchschnitt bei den 7- bis 9-jährigen Knaben bei 16.1, den 10- bis 12-jährigen bei 17.6 und bei den 7- bis 9-jährigen Mädchen bei 15.7, bei den 10- bis 12-jährigen 17.2. 6.5% der 7- bis 9-jährigen Knaben und 7.3% der 10- bis 12-jährigen Knaben sowie 5.2% der 7- bis 9-jährigen Mädchen und 9.2% der 10- bis 12-jährigen Mädchen sind übergewichtig. 1.3% resp. 2.4% der Knaben und 0.9% resp. 1.2% der Mädchen sind adipös.

Bei der Selbsteinschätzung fühlten sich etwa 7% der 7- bis 9-jährigen und 12% der 10- bis 12-jährigen Schüler und Schülerinnen zu dick, und ein Fünftel der 10- bis 12-jährigen hat schon einmal abzunehmen versucht. Die meisten Kinder (>90%) beurteilten ihre Essgewohnheiten als normal und gesund.

Zwischen 70–90% der Kinder, je nach Geschlecht und Alter, nehmen regelmässig ein Frühstück ein, die meisten auch regelmässig ein Mittagessen, davon über 95% zuhause.

Etwa 60% der 7- bis 9-Jährigen und 43% der 10- bis 12-Jährigen stärken sich regelmässig oder meistens mit einem Znüni, 65% der jüngeren und etwa 48% der älteren Gruppe auch regelmässig oder meistens mit einem Zvieri. Ein Spätimbiss wird höchstens 1- bis 2-mal pro Woche von einem Fünftel der 7- bis 9-Jährigen

und etwas mehr als einem Viertel der 10- bis 12-Jährigen genehmigt.

8% (Knaben) und 15% (Mädchen) geben an, sich annähernd vegetarisch zu ernähren, 1 bis 3% streng ovo-lacto-vegetarisch.

Im 2. Teil der Arbeit werden die Resultate der beiden Erhebungen verglichen, um eventuelle Trends abzuleiten. Die Zahl der Kinder, die regelmässig frühstücken, hat erfreulicherweise zugenommen, v.a. bei den Knaben, und das Frühstück ist reichhaltiger geworden, insbesondere die Einnahme von Frühstückszerealien ist deutlich höher. Zum Znüni und Zvieri werden häufiger Gemüse und Früchte gegessen als früher. Die Schüler nehmen häufiger eine Zwischenverpflegung am Nachmittag ein, und diese ist qualitativ besser. Der Konsum von Milch und Milchprodukten hat etwas abgenommen, Knaben nehmen mehr davon als Mädchen. Die Häufigkeit der Einnahme von Fast Food ist gleich geblieben, hingegen ging der Fleischkonsum zurück. Hat 1991 kein Kind ausschliesslich fleischlose Mahlzeiten gegessen, so sind es 1998 doch annähernd 6% bei beiden Altersgruppen.

Die Frage, was schlussendlich zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens beigetragen hat, bleibt offen. Neben spezifischen Aspekten wie der BSE-Krise haben sicher die vielseitigen, gezielten schulinternen und öffentlichen Informationen zum besseren Ernährungswissen beigetragen. Zahlreich sind auch die Aktivitäten im Rahmen der Gesundheitsförderung, gerade in den Schulen. Da sich aber immer wieder wesentliche gesellschaftliche Faktoren ändern, sind regelmässige Erhebungen des Ernährungsverhaltens bei Schulkindern wichtig, um daraus nachhaltige Massnahmen ableiten zu können.

Einleitung

Untersuchungen über das Ernährungsverhalten von Schulkindern haben mit der weltweiten Zunahme von Übergewicht in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. 1991/92 untersuchten wir erstmals die Ernährungsgewohnheiten bei 7- bis 16-jährigen Schulkindern der Stadt St. Gallen. Die Resultate wurden 1994 teilweise in der Schriftenreihe der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung publiziert (1). Aus dieser Erhebung heraus hat sich die so genannte St. Galler Ernährungsstudie ergeben mit weiteren Untersuchungen bei Kantonsschülern und Seminaristinnen.

Unter dem Titel «Essgewohnheiten und Nährstoffversorgung von Jugendlichen in St. Gallen» sind ein Teil der Resultate im 4. Schweizerischen Ernährungsbericht von 1998 zusammengefasst (2). Auch Teilaspekte, wie z.B. die Versorgung der Jugendlichen mit Eisen, Cholesterin oder Calcium sowie die Einnahme von Kohlenhydraten in Form von Snacks und deren Bedeutung für die Karies-Prävention wurden mitgeteilt (3–6). Im Rahmen der Studie haben wir auch Diplomarbeiten bei Praktikantinnen der Schule für Ernährungsberatung in Zürich angeregt, die erfolgreich abgeschlossen wurden (7–10). Bereits 1992 stand fest, dass solche Ernährungserhebungen dann sinnvoll sind, wenn sie regelmässig wiederholt werden, um einen Trend aufzeigen zu können. Ursprünglich war eine Wiederholung nach 5 Jahren vorgesehen. Aber erst 7 Jahre später, d.h. 1998/99, erlaubten die personellen Möglichkeiten eine Wiederholung der Studie. Die Resultate dieser zweiten Erhebung bei den Primarschülern der Stadt St. Gallen werden hier im ersten Teil der Resultate vorgestellt und im

zweiten Teil so gut als möglich mit den früheren Resultaten aus den Jahren 1991/92 verglichen.

Methodik

1991/92 wurde das Ernährungsverhalten bei 481 Schulkindern (= 9.5% aller Schulkinder der Stadt) mit einem Fragebogen ermittelt. Beteiligt waren 240 Schülerinnen und 241 Schüler im Alter von 7 bis 16 Jahren der Unter-, Mittel- und Oberstufe (1.–9. Klassen) aus allen Schulbezirken der Stadt. Eltern, Lehrer und Schüler wurden über die Erhebung instruiert. Die jüngeren Kinder füllten den Fragebogen zusammen mit den Eltern aus, die älteren taten dies selbstständig in der Schule. Zusätzlich führten 63 Kinder freiwillig ein Essprotokoll über 7 Tage aus. Dabei wurden sie und die Eltern von Fachleuten beraten und unterstützt.

Der Fragebogen der ersten Studie wurde zwischenzeitlich etwas weiterentwickelt und für die 2. Erhebung in den Jahren 1998/99 wieder eingesetzt. 272 Schülerinnen und 285 Schüler zwischen 7 und 12 Jahren aus 4 Schulhäusern der Stadt St. Gallen beteiligten sich daran. Die Instruktion über den Fragebogen und das Essprotokoll erfolgte dieses Mal schriftlich. Aufgrund der erhaltenen Resultate zeigte sich, dass eine Erhebung ohne persönliche Betreuung oder Begleitung nicht die gleiche Qualität bringt. So waren bei einzelnen Fragen keine Antworten angekreuzt und die Essprotokolle waren zu wenig genau, um sie zuverlässig auswerten zu können. Die Erfassung der Körpermasse erfolgte mittels Selbstdeklaration. Die BMI-Werte wurden nach den Kriterien von Cole (11) beurteilt.

Tabelle 1: Altersverteilung der teilnehmenden Kinder in den Studien 1991/92 und 1998/99

Stufe	Alter J.	1991/92		1998/99	
		m	w	m	w
Unterstufe	7–9	81	81	146	139
Mittelstufe	10–12	92	80	139	133
Oberstufe	13–16	68	69		
Total		241	240	285	272

1998/99 war die Gruppe der 13- bis 16-jährigen Kinder zu klein (20 Schülerinnen und Schüler), um deren Resultate signifikant auswerten zu können. Es wurden daher die beiden Altersgruppen 7 bis 9 Jahre und 10 bis 12 Jahre für den Vergleich berücksichtigt (Tabelle 1).

Resultate Erhebungen von 1998/99

Körpermasse, BMI und eigene Einschätzungen

1. BMI

Die erfassten BMI-Mittelwerte entsprechen annähernd den P50-Werten von Cole. 6.5% (7–9 J.) und 7.3% (10–12 J.) der Knaben sowie 5.2% (7–9 J.)/ und 9.2% (10–12 J.) der Mädchen sind laut Definition übergewichtig. 1.3% resp. 2.4% der Knaben und 0.9 resp. 1.2% der Mädchen sind nach den Kriterien von Cole adipös (Tabelle 2).

2. Selbsteinschätzung der Körperform und des Ernährungsverhaltens

Mit Bezug auf das Körpergewicht wurde auch gefragt, ob sich die Kinder wohl fühlen mit ihrem Gewicht und ob sie schon einmal abzuneh-

men versucht hätten. Zwischen 90–95% der 7- bis 9-jährigen Schüler fühlten sich wohl mit ihrem Gewicht, etwa 7% dieser Altersgruppe betrachteten sich zu dick, 6.5% der Mädchen zu dünn und 6% der Schülerinnen und Schüler haben schon abzunehmen versucht (Tabelle 3). Bei der Gruppe der 10- bis 12-Jährigen liegen die entsprechenden Zahlen bereits höher und zeigen relativ wenig Geschlechtsunterschiede: Etwa 89% fühlten sich wohl, 10% der Knaben und 13.5% der Mädchen beurteilten sich als zu dick und 3% insgesamt zu dünn. 21.6% der Jungen und 18% der Mädchen haben bereits abzunehmen versucht. Davon haben etwa 43% der 7- bis 9-jährigen Knaben und Mädchen dies schon mehrmals getan und bei den 10- bis 12-Jährigen 43% der Knaben und 56% der Mädchen. Nur etwa 5% der Schüler betrachteten ihre Essgewohnheiten nicht als normal oder nicht als gesund. Als Gründe für ihre Bedenken gaben die 10- bis 12-Jährigen an: «es hat zu viel Fett», «ich esse nicht so viel Gemüse», «ich esse zu viel» oder «ich esse zu viele Süssigkeiten», «ich nasche zwischendurch aus dem Kühlregal». Ein Kind machte sich auch Sorgen, weil es kein Fleisch isst.

Tabelle 2: BMI

	7–9 Jahre				10–12 Jahre			
	m	P50*	w	P50*	m	P50*	w	P50*
Kinderzahl	155		125		205		174	
Durchschnitt BMI	16.1	15.9	15.7	16	17.6	17.1	17.2	17.5
max. BMI	22.6		22.2		27.7		28.8	
min. BMI	12.6		12.3		13.5		12.2	
Übergewicht*	6.5		5.2		7.3		9.2	
adipös*	1.3		0.9		2.4		1.2	

* nach Kriterien und Referenzwerten (P50) von Cole et al. BMJ 2000;320:1240

Tabelle 3: Selbsteinschätzung der Körperform und Essgewohnheiten

		7–9 Jahre		10–12 Jahre	
		m	w	m	w
Fühlst du dich wohl mit deinem Körpergewicht?	Ja	91.8	95.0	89.9	88.7
	Nein	5.5	4.3	9.4	9.0
	k.A.	2.8	0.7	0.7	2.3
Fühlst du dich zu dick?	Ja	6.8	7.2	10.1	13.5
	Nein	90.4	84.9	89.9	85.0
	k.A.	2.8	7.9	0.0	1.5
Fühlst du dich zu dünn?	Ja	1.4	6.5	3.6	3.0
	Nein	94.5	87.8	95.7	94.7
	k.A.	4.1	5.7	0.7	2.3
Hast du schon einmal versucht abzunehmen?	Ja	6.2	5.8	21.6	18.0
	Nein	92.5	93.5	77.7	80.5
	k.A.	1.3	0.7	0.7	1.5
Beurteilst du deine Essgewohnheiten als normal?	Ja	92.5	97.1	94.3	94.7
	Nein	5.5	2.2	5.0	4.5
	k.A.	2.1	0.7	0.7	0.8
Beurteilst du deine Essgewohnheiten als gesund?	Ja	91.8	95.7	92.1	91.7
	Nein	4.8	1.4	4.3	5.3
	k.A.	3.4	2.9	3.6	3.0

Einnahme von Hauptmahlzeiten

1. Frühstück

In beiden Altersgruppen nehmen die meisten Kinder fast täglich ein Frühstück ein, die Mädchen (~74–93%), etwas weniger als die Knaben (~86–93%) (in Tabelle 7: täglich und 5- bis 6-mal/Woche zusammengezählt). In der Regel wird dieses zuhause eingenommen. Aus einer Auswahl an Lebensmitteln, die zum Frühstück eingenommen werden, geben sowohl Knaben wie Mädchen am häufigsten Brot und Milch an, im weiteren der Reihe nach Ovo, Butter, Cornflakes, Konfitüre, Honig und Fruchtsaft (siehe auch Tabelle 8).

2. Mittagessen

Die meisten Kinder nehmen regelmässig das Mittagessen ein, über 95% davon zuhause (Tabelle 4).

Bei der Lebensmittelauswahl zum Mittagessen werden bei der Frage: «Was hast du heute zu Mittag gegessen» von Knaben und Mädchen die gleichen Lebensmittel angegeben, und zwar in folgender Reihenfolge (Angabe in Prozent der Kinder (m/w, die dies angekreuzt haben): Salat 51.5/49, Fleisch 46.9/43.6, Nudeln 30.1/35.6, Gemüse 26.5/30.2, Kartoffeln 23.9/24.2, Dessert 23.0/15.1, Obst 9.4/12.1, Suppe 14.6/13.1, Fisch 10.0/3.7, Pommes frites 5.2/3.7, Hamburger 2.3/1.7.

Unterschiede zwischen den beiden Altersgruppen sind v.a. bei Salat, Fleisch, Teigwaren (Nudeln), Gemüse, Fisch und Obst erkennbar. Diese Nahrungsmittel werden alle von den jüngeren Kindern häufiger eingenommen als von den älteren.

Tabelle 4: Wie oft isst du Zmittag? (%)

	7–9 Jahre		10–12 Jahre	
	m	w	m	w
täglich	93.8	91.4	93.5	88.0
5–6-mal pro Woche	6.2	7.9	6.5	11.3
3–4-mal pro Woche	0.0	0.7	0.0	0.8

Tabelle 5: Anzahl Lebensmittelkomponenten bei den Hauptmahlzeiten

	Knaben		Mädchen	
	7–9 Jahre	10–12 Jahre	7–9 Jahre	10–12 Jahre
Frühstück	4.0	3.3	3.7	3.1
Zmittag	3.5	2.7	3.1	2.5
Znacht	2.9	2.3	2.9	2.7

3. Nachtessen

99% der Knaben und 98.3% der Mädchen nehmen das Nachtessen zuhause ein. Bei der Lebensmittelauswahl wurde sowohl von Mädchen wie Knaben am häufigsten Café complet angegeben. 24% der Kinder trinken Milch zum Abendessen.

4. Anzahl der Lebensmittelkomponenten bei den Hauptmahlzeiten

Am vielseitigsten sind das Frühstück und das Mittagessen bei den 7- bis 9-jährigen Kindern mit durchschnittlich 3 bis 4 Komponenten (Tabelle 5).

Tabelle 6: Wie häufig isst du...? (%)

Znüni	7–9 Jahre		10–12 Jahre	
	m	w	m	w
täglich	31.5	39.6	20.1	32.3
5–6-mal pro Woche	24.0	27.3	15.1	19.5
3–4-mal pro Woche	24.7	16.5	30.2	29.3
1–2-mal pro Woche	16.4	13.7	20.9	16.5
nie	2.7	1.4	11.5	2.3
k.A./ungültig	0.7	1.4	2.1	0.0

Zvieri	7–9 Jahre		10–12 Jahre	
	m	w	m	w
täglich	39.7	46.8	26.6	28.6
5–6-mal pro Woche	26.7	16.5	25.9	15.8
3–4-mal pro Woche	22.6	28.8	23.7	26.3
1–2-mal pro Woche	6.8	5.8	14.4	18.0
nie	3.4	1.4	9.4	11.3
k.A./ungültig	0.7	0.7	0.0	0.0

Spätimbiss	7–9 Jahre		10–12 Jahre	
	m	w	m	w
täglich	2.1	3.6	7.2	9.8
5–6-mal pro Woche	1.4	0.7	7.9	0.8
3–4-mal pro Woche	3.4	5.0	13.7	8.3
1–2-mal pro Woche	20.5	18.7	30.9	24.8
nie	71.2	70.5	39.6	54.9
k.A./ungültig	1.4	1.4	0.7	1.4

Zwischenmahlzeiten

Während die Kinder häufig ein Znüni und ein Zvieri essen, ist der Spätimbiss in dieser Altersgruppe eher selten (Tabelle 6).

Die Angaben über die Lebensmittelauswahl bei den beiden Zwischenmahlzeiten sind teilweise in Tabelle 8 beim Vergleich mit den früheren Untersuchungen dargestellt. Im Vordergrund stehen Brot und Obst beim Znüni und zusätzlich Süssigkeiten und Milchprodukte beim Zvieri.

Beim Spätimbiss werden am häufigsten Chips (Knaben 9.4%, Mädchen 5.4%), Obst (8.4%/7.0%) und Milchprodukte (7.4%/7.0%) angegeben.

Allgemeine Aspekte des Ernährungsverhaltens

Das Frühstück wird mit zunehmendem Alter allein eingenommen, Mittagessen und Abendessen hingegen selten allein. Über 95% der Kinder essen mindestens einmal eine warme Mahlzeit am Tag.

Ca. 90% der Kinder geben an, beim Essen immer satt zu werden, 15% empfinden das Essen zuhause oder in der Schule als zu üppig, insbesondere die älteren Mädchen.

Fast drei Viertel der Kinder dürfen mitbestimmen, was eingekauft wird. Der Einfluss wächst mit zunehmendem Alter.

Als Lieblingsgerichte werden Pizza und Spaghetti am häufigsten genannt. Zahlreiche Kinder haben mehrere Liebesspeisen.

Ihre Ernährungsform bezeichnen die meisten Kinder als normal. Etwa 8% der 7- bis 9-Jährigen geben an, sich annähernd vegetarisch zu ernähren, bei den 10- bis 12-jährigen Mädchen sind es sogar 15%. Ovo-lacto-vegetarisch essen 1 bis 3% der Kinder je nach Alter und vegan nur einzelne Kinder (0.7%).

Tabelle 7: Frühstück: Häufigkeit der Einnahme (%)

	7-9 Jahre				10-12 Jahre			
	1991		1998		1991		1998	
	m	w	m	w	m	w	m	w
n=	81	81	146	139	92	80	139	133
kein Frühstück/nie	1.2	1.2	0.0	1.4	2.2	1.3	2.2	2.3
1-2-mal proWoche/selten	6.2	6.2	1.4	6.5	7.6	16.3	7.9	15.8
3-4-mal proWoche/öfters	0.0	3.7	5.5	8.6	2.2	3.8	3.6	6.8
5-6-mal proWoche/meistens	9.9	9.9	4.1	4.3	13.0	11.3	5.0	5.3
täglich/immer	82.7	79.0	89.0	78.4	75.0	67.3	81.3	69.8
keine Angaben				0.8				0.6

Auch nach sportlicher Betätigung wurde gefragt. Mit zunehmendem Alter wird erfreulicherweise mehr Sport betrieben, bei Knaben insgesamt etwas mehr als bei den Mädchen (89% vs. 79%).

Vergleich der Resultate von 1991/92 mit denen von 1998/99

Ein Vergleich zwischen den zwei Erhebungen im Abstand von 7 Jahren lässt sich vor allem dort anstellen, wo die methodischen Bedingungen gleich waren und auch die gleichen Fragen gestellt wurden. Dies war leider nicht überall der Fall. Folgende Daten der Altersgruppe 7 bis 9 Jahre und 10 bis 12 Jahre konnten miteinander verglichen werden: Frühstück und Frühstücksgewohnheiten, Essensdauer bei den drei Hauptmahlzeiten, Zwischenmahlzeiten, Beliebtheit bestimmter Speisen, Milchgetränke und Milchprodukte, Fertiggerichte, Fast Food sowie fleischlose Mahlzeiten.

Frühstück

Bei beiden Altersgruppen hat die Zahl der Kinder, die regelmässig, d.h. täglich frühstücken, zugenommen (Tabelle 7). Allerdings blieb die Zahl der Mädchen, die kein Frühstück zu sich nehmen, mit etwa 2% gleich, bei den Knaben hat sich diese Zahl eher verringert. Ein Vergleich der Zusammensetzung des Frühstücks ist nur schwer möglich, da bei der ersten Umfrage nach einfachem oder reichhaltigem Frühstück gefragt wurde, in der zweiten Erhebung hingegen nach einzelnen Nahrungsmitteln. Die Einnahme eines einfachen Frühstücks (Milch, Brot, Butter Konfitüre) ist ungefähr gleich geblieben, unabhängig vom Alter und Geschlecht. Etwa 20% der 7- bis 9-jährigen und 13% der 10- bis 12-jährigen Kinder nehmen zusätzlich Fruchtsaft zu sich. Die morgendliche Einnahme von Zerealien hat deutlich zugenommen von 26% im Jahre 1991 auf 47% im Jahre 1998 bei den 7- bis 9-Jährigen und von 13% auf etwa 37% bei den 10- bis 12-Jährigen. Auch Honig ist beim Frühstück recht beliebt, nämlich bei 23% der 7- bis 9-jährigen und bei 13% der 10- bis 12-jährigen Schüler (Tabelle 8).

Tabelle 8: Was zum Frühstück (%) (Mehrfachnennung ist möglich)

	7-9 Jahre			10-12 Jahre		
	1991 m/w	1998		1991 m/w	1998	
		m	w		m	w
nichts	3.7	0.7	2.9	10.3	5.8	6.8
einfaches Frühstück	50.6			54.6		
Brot		65.1	56.1		47.5	50.4
Butter		44.5	43.7		32.4	30.8
süsser Aufstrich		50.7	48.2		44.6	25.6
reichhaltiges Frühstück	12.2			15.5		
Milchprodukte		63.7	64.0		64.0	54.1
Früchte/-saft		26.0	17.3		13.7	12.8
Ovo-/Kakaogetränk		43.2	39.6		35.3	36.1
Frühstückszerealien	26.2	51.4	43.9	13.2	40.3	34.6
Honig		24.7	21.6		16.5	9.8
Sonstiges	7.3			6.3		

Zwischenmahlzeiten

Die Zahl der Kinder, die kein *Znüni* einnehmen, ist mit 28% (1991) und 26% (1998) bei den Knaben und mit 13%/17% bei den Mädchen ungefähr gleich geblieben. Beim *Zvieri* jedoch hat sich eine deutliche Änderung ergeben, indem 1998 eindeutig mehr Kinder ein *Zvieri* einnehmen. Die Qualität der Zwischenmahlzeiten hat sich auch geändert: Es wird deutlich mehr Obst und Gemüse gegessen sowohl beim *Znüni* als auch beim *Zvieri*. Besonders das *Zvieri* ist 1998 viel reichhaltiger. Neben Obst und Gemüse werden auch Milchprodukte und vor allem Schnitten und Süssigkeiten verzehrt (Tabelle 9).

Ort der Mahlzeiteneinnahme

Der Ort der Mahlzeiteneinnahme hat sich in den 7 Jahren nicht geändert. 98% der Schülerinnen und Schüler beider Altersklassen nehmen das Frühstück zuhause ein, nur etwa 1 bis 2% in der Schule. Das Mittagessen wird von 95 bis 97% der Schüler zuhause eingenommen (Quartierschulen), von 1 bis 2% in der Schule und von 2 bis 3% anderswo. Das Abendessen wird praktisch von allen Kindern zuhause eingenommen.

Tabelle 9: Was zum Znüni? (%)
(Mehrfachnennung ist möglich)

	1991		1998	
	m	w	m	w
nichts	28.2	13.4	25.8	17.4
Obst/Gemüse	18.5	30.7	32.5	35.8
Brötchen/Gipfeli	37.9	37.0	44.6	35.4
Gebäck/Süssware	9.2	13.0	8.7	16.5
Milch/Milchprodukt	0.0	0.4	3.9	2.2
reichhaltiges Znüni	6.0	5.5		
sonstiges			7	19.1

Was zum Zvieri? (%)
(Mehrfachnennung ist möglich)

	1991		1998	
	m	w	m	w
nichts	36.7	33.6	9.6	8.6
Obst/Gemüse	20.2	24.8	51.6	59.0
Brötchen/Gipfeli	8.1	7.6	47.7	48.1
Gebäck/Süssware	14.9	10.0	53.2	53.1
Milch/Milchprodukt	6.9	6.3	31.1	24.2
reichhaltiges Zvieri	13.3	17.6		
sonstiges			10.9	10.3

Dauer der Mahlzeiten

Die Zeit, die sich Kinder zum Essen nehmen, hat sich bei den 7- bis 9-Jährigen verbessert, d.h. etwas verlängert, sowohl beim Frühstück als auch beim Mittag- und Abendessen (Tabelle 10). Dies trifft allerdings für die 10- bis 12-Jährigen nicht zu. Nach wie vor dauert ein Frühstück aber bei den meisten weniger als 15 Minuten und ein Mittagessen und Abendessen zwischen 15 und 30 Minuten.

Wie gern haben Kinder gewisse Nahrungsmittel

Ein Vergleich zwischen 1991 und 1998 ist erschwert, da bei der 2. Umfrage ein gewisser Teil der Fragen nicht beantwortet wurde. Anhand der vorliegenden Daten bestehen leichte Verschiebungen: so eine Abnahme bei der Vorliebe für Milch, Fleisch und Fisch. Beim Gemüse und Obst sind kaum Veränderungen vorhanden (Tabelle 11).

Milchgetränke und Milchprodukte

Im Vergleich der beiden Erhebungen ergibt sich ein gewisser Trend zu weniger Milchgetränken, weniger Früchtejoghurt, Früchtequark und Käse, vor allem bei den 10- bis 12-Jährigen. Die Unterschiede sind weniger ausgeprägt bei den 7- bis 9-Jährigen. Es gibt auch geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Einnahme von Milch und Milchprodukten, z.B. trinken 10- bis 12-jährige Knaben mehr Vollmilch und essen mehr Früchtejoghurt als die gleichaltrigen Mädchen.

Tabelle 10: Dauer der einzelnen Mahlzeiten

Frühstück	7-9 Jahre			10-12 Jahre		
	1991 m/w	m	w	1991 m/w	m	w
<15 Min.	70.1	52.1	58.3	69.7	63.3	68.4
15-20 Min.	25.6	35.6	28.8	25.1	23.7	18.8
20-30 Min.	3.7	6.2	7.2	4.0	4.3	3.8
>30 Min.	0.6	2.7	0.7	1.2	2.2	0.8
keine Angaben/ungültig		2.1	0.0		1.4	0.8
kein Frühstück		1.4	5.0		5.0	7.5

Mittagessen	7-9 Jahre			10-12 Jahre		
	1991 m/w	m	w	1991 m/w	m	w
<15 Min.	6.7	4.8	9.4	9.1	7.2	3.8
15-20 Min.	42.7	34.9	32.4	35.3	34.5	30.1
20-30 Min.	34.1	46.6	40.3	40.3	37.4	49.6
>30 Min.	16.5	11.6	15.1	15.3	20.1	16.5
keine Angaben		2.1	2.2		0.7	
kein Mittagessen		0.0	0.7		0.0	

Abendessen	7-9 Jahre			10-12 Jahre		
	1991 m/w	m	w	1991 m/w	m	w
<15 Min.	12.8	8.2	11.5	16.0	11.5	6.0
15-20 Min.	39.6	32.9	25.2	32.0	32.4	29.3
20-30 Min.	29.9	33.6	34.5	35.4	36.0	37.6
>30 Min.	17.7	22.6	25.2	16.6	18.0	25.6
keine Angaben		2.8	2.9		1.4	1.5
kein Abendessen			0.7		0.7	

Tabelle 11: Wie gerne haben Kinder gewisse Lebensmittel? (%)

	1991		1998	
	m	w	m	w
Milch ja	83.3	82.8	73.8	76.5
Milch nein	16.7	17.2	13.6	13.8
keine Angaben			12.6	9.7
Fleisch ja	86.6	87.5	81.9	72.8
Fleisch nein	13.4	12.5	12.6	21.8
keine Angaben			5.5	5.4
Fisch ja	74.0	61.4	66.0	56.4
Fisch nein	26.0	38.6	32.7	39.9
keine Angaben			1.3	3.7
Gemüse ja	72.0	77.3	71.8	74.5
Gemüse nein	28.0	22.7	24.9	20.8
keine Angaben				4.7
Salat ja	86.6	90.3	80.6	86.2
Salat nein	13.4	9.7	16.5	11.7
keine Angaben			2.9	2.1

Tabelle 12: Fertiggerichte*

Verzehr pro Woche		7-9 Jahre				10-12 Jahre			
		1991		1998		1991		1998	
		m	w	m	w	m	w	m	w
ausschliesslich	täglich	0	2	2.7	1.4	0	3.3	2.9	3.8
häufig	3-6 x	1.9	2.8	3.4	2.2	2.9	8.8	10.8	6.8
ab und zu	1-2 x	9.1	15.8	17.1	14.4	17.3	22.3	25.2	19.5
selten	< 1 x	62.2	37.5	38.4	36.7	48.6	36.6	28.8	44.4
nie	nie	26.8	41.2	37.7	44.6	31.2	28.3	31.7	24.8
k.A./ungültig			0.7	0.7	0.7		0.7	0.7	0.8

* Die Fragestellungen waren bei den beiden Erhebungen nicht genau gleich

Fertiggerichte

Bei den Fertiggerichten kam es im Verlauf der sieben Jahre zu einer Verschiebung. Sowohl bei den 7- bis 9-Jährigen als auch den 10- bis 12-Jährigen wurden Fertiggerichte 1998/99 häufiger verwendet als sieben Jahre zuvor. Die 10- bis 12-jährigen Schüler bevorzugen Fertiggerichte häufiger als die gleichaltrigen Schülerinnen (Tabelle 12).

Fast Food

Die Einnahme von Fast Food (nicht im häuslichen Umfeld) in Form von Bratwurst, Pommes frites, Pizza und Hamburger hat sich im Vergleich der beiden Erhebungen bei beiden Altersgruppen nicht wesentlich verändert (Tabelle 13).

Fleischlose Mahlzeiten

Der Fleischkonsum gehört bei den Kindern zum Plan einer gesunden Ernährung. Wie allgemein in der schweizerischen Bevölkerung in den letzten Jahren hat er sich auch bei den Kindern in St. Gallen im 7-Jahres-Vergleich deutlich verringert (Tabelle 14). Während 1991 praktisch keine Kinder ausschliesslich fleisch-

Tabelle 13: Fast Food

Pommes frites, Hamburger, Bratwurst, Pizza

	7-9 Jahre		10-12 Jahre	
	1991	1998	1991	1998
nie	73	63.3	65.1	54.9
<1/Woche	22.6	24.9	26.2	29
1-2/Woche	4.4	3.4	8.1	8
3-4/Woche	0	0.2	0.6	1.8
>4/Woche	0	0.1	0	0.6
ungültig/k.A.		8.1		5.7

Tabelle 14: fleischlose Mahlzeiten*

		7-9 Jahre		10-12 Jahre	
		1991	1998	1991	1998
täglich	tgl.	0	5.7	0	5.9
häufig	3-6/Woche	26.6	48.4	19	45.2
ab und zu	1-2/Woche	62.3	33.1	61.3	33.4
selten	< 1/Woche	8.6	8.1	16.8	7.7
nie	nie	2.5	1.1	2.9	5.9
k.A./ungültig		0	1.5	0	1.9

* Die Fragestellungen waren bei den beiden Erhebungen nicht genau gleich

los assen, waren es 1998 annähernd 6% bei beiden Altersgruppen, wobei die Mädchen einen deutlich höheren Anteil als die Knaben ausmachten (in Tabelle nicht ersichtlich). Auch die Zahl der Kinder, die häufig (3- bis 6-mal/Woche) fleischlose Mahlzeiten einnehmen, hat von ca. einem Fünftel im Jahre 1991 auf annähernd die Hälfte der Kinder im Jahr 1998 zugenommen. Etwa 75% der Kinder geben an, dass ihnen fleischlose Gerichte durchaus gut bis sehr gut schmecken, etwa 15-20% äussern sich eher zurückhaltend, d.h. «es geht so» und etwa 1 bis 3% lieben sie gar nicht.

Diskussion

Wiederholungen von Ernährungserhebungen in regelmässigen Abständen bei den gleichen Populationsgruppen sind erwünscht, weil sie Änderungen durch Interventionen aufzeigen können und einen Trend angeben. Dies ist heute besonders wichtig im Rahmen der weltweiten Zunahme von Übergewicht und Adipositas. Im Abstand von 7 Jahren haben wir deshalb bei Primarschülern eine zweite Erhebung mit gleicher oder ähnlicher Methodik durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler wurden in beiden Untersuchungen klassenweise ausgewählt, ohne dass sich besonders Gesundheitsbewusste hätten melden können. Bei der ersten Untersuchung beteiligten sich Klassen aus allen Schulhäusern der Stadt, bei der 2. Untersuchung solche aus 4 ausgewählten Schulhäusern unter Berücksichtigung der verschiedenen sozialen Schichten. Ein wichtiger Unterschied bestand darin, dass bei der ersten Erhebung Fachleute beim Ausfüllen der Fragebogen anwesend waren und auf Fragen eingehen konnten, so dass

alle Fragen korrekt beantwortet wurden. Dies war bei der zweiten Untersuchung nicht ganz der Fall, so dass manche Fragen unbeantwortet blieben oder ungültig waren. Dies erschwerte z.T. die Auswertung, den Vergleich und den Aussagewert der Resultate und zeigt die Grenzen solcher Erhebungen auf, die nicht durch Fachleute bis in alle Details begleitet und kontrolliert werden.

Dennoch lassen sich einzelne, recht eindruckliche Trends aus den Resultaten erkennen: so beim Frühstück, bei der Zusammensetzung des Znüni und Zvieri, in der Mahlzeitendauer, bei den Fertiggerichten und fleischlosen Mahlzeiten und etwas weniger auch bei der Beliebtheit einzelner Speisen.

Es scheint, dass die Kinder gegen den allgemeinen Trend regelmässiger frühstücken, v.a. die Knaben. Eindrücklich ist die Zunahme bei den Zerealien, die 1991/92 nur von 26% der Kinder eingenommen wurden, 1998/99 aber von 47%. Auch wenn sich bezüglich der Häufigkeit des Znüni nur wenig geändert hat, so ist doch die Zusammensetzung desselben deutlich verändert, indem mehr Gemüse und Obst verzehrt wird. Etwa 90% der Kinder (27% mehr als 1991) haben im Jahre 1998 ein Zvieri eingenommen und dabei erst noch auf eine breitere und gesündere Zusammensetzung geachtet.

Die Dauer der einzelnen Mahlzeiten hat sich zu einem geruhsameren Essen hin verschoben. Erstaunlich, dass die Knaben in der Regel eher länger bei Tisch bleiben als die Mädchen.

Bei der Einnahme von so genannten Fertiggerichten kommt auch in unserer Erhebung der allgemeine Trend zum Ausdruck, dass in der Familie heute häufiger vorgefertigte Lebensmittel, d.h. Convenience Food, eingesetzt werden (12).

Bei der Einnahme von Fast Food haben sich erstaunlicherweise nur wenige Änderungen ergeben, hingegen werden deutlich mehr fleischlose Mahlzeiten eingenommen. 1991 haben keine Kinder regelmässig fleischlos gegessen, 1998 aber annähernd 6%. Hier mag die BSE-Krise mitgewirkt haben, aber auch die allgemeine Empfehlung, weniger Fleisch zu essen (13). Bei denjenigen Speisen, bei denen die Kinder angeben durften, ob sie dieselben gerne haben, konnten wir einen leichten Rückgang bei der Beurteilung von Milch, Fleisch, Fisch und erstaunlicherweise auch beim Gemüse feststellen. Vergleiche mit Angaben aus der Literatur sind aber kaum möglich, da die Kinder bei unserer Befragung die Beliebtheit der Speisen nur aus einer engen Auswahl treffen konnten, im Gegensatz zu Erhebungen bei 10- bis 15-jährigen Kindern in England (14) oder in Deutschland (15), wo sie aus einer Vielzahl die beliebtesten Speisen ankreuzen durften.

Es stellt sich die Frage, was zu den erwähnten Verbesserungen des Ernährungsverhaltens bei den St. Galler Schulkindern geführt hat. Bei der ersten Studie im Jahre 1991/92 hat eine intensive Begleitung und Ernährungsinformation sowohl der Kinder wie auch der Eltern und Lehrer stattgefunden. Ein Grossteil dieser Kinder und Familien von 1991 wurden aber 1998 kaum mehr erfasst, da die Kinder inzwischen die städtischen Schulen verlassen haben. Einzig die unteren Jahrgänge bei der ersten Erhebung oder eventuell jüngere Geschwister könnten 1998 von den Interventionen im Jahre 1991 profitiert haben. Allgemein haben das Wissen und die Sensibilität für eine gesunde Ernährung in der 2. Hälfte der 90er Jahre zugenommen. In der Schule allerdings waren die Bemühungen um eine gesunde Ernährung noch wenig vor-

handen und nur einzelnen Projekten vorbehalten, wie der Bericht «Schule und Ernährung» zeigt (16). Hingegen war die Gesundheitsförderung in der Schule zu dieser Zeit bereits etabliert und wurde vom Bundesamt für Gesundheit BAG und einzelnen Kantonen unterstützt und gefördert. Projekte wie der Pausenkiosk (17), der zwischenzeitlich auch im Kanton St. Gallen festen Fuss gefasst hat, waren 1998 bereits aktuell und haben seither sicher viel zu einer besseren Pausenverpflegung beigetragen (18).

Als Konsequenz des 4. Schweizerischen Ernährungsberichts wurde unter anderem ange-regt, das Wissen über die gesunde Ernährung der Schulkinder und ihr Ernährungsverhalten zu verbessern (19). Auch WHO und Unicef haben sich mit weltweiten Projekten für eine bessere Ernährung der Schulkinder eingesetzt (20).

Die weltweite «Adipositas-Epidemie» hat in den letzten Jahren die Bemühungen um eine bessere Ernährung und mehr Bewegung ins Zentrum mancher Aktivitäten gestellt. Die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas liegt in unserem Kollektiv tiefer als angenommen und auch tiefer als die im Jahre 2000 von Zimmermann et al. ermittelten Werte (21). Ein Grund dafür könnte die Selbstdeklaration bei unserer Auswertung sein, die erfahrungsgemäss tiefere Werte ergibt. Vielleicht spielen aber auch die Pausenverpflegung mit mehr Obst und Gemüse sowie die recht hohe sportliche Betätigung bei unseren Schülern eine Rolle. Erstaunlich ist in dieser Hinsicht auch der hohe Anteil an Knaben, die ein- oder mehrmals versuchten, ihr Gewicht zu reduzieren. Dies spricht einerseits für die zunehmende Sensibilisierung für ein gesundes und normalgewichtiges Leben, ist andererseits aber auch problematisch. Frühe Gesundheitsförderung und Pri-

märprävention sind dazu bessere und notwendige Ansätze.

Die präventive Bedeutung der Ernährung bei gewissen chronischen Krankheiten macht deutlich, dass die Massnahmen bereits im Kindesalter einsetzen müssen, wenn sie erfolgreich sein sollen. Die diesbezügliche Aufklärung der Schweizer Bevölkerung erfolgt durch verschiedene Aktionen des BAG, der schweizerischen Gesellschaft für Ernährung (SGE), der Krebsliga (Kampagne «Fünf am Tag») sowie Gesundheitsförderung Schweiz (22).

Neuerdings hat die grosse Durchmischung der Schulklassen mit Kindern aus verschiedenen Kulturen auch im Ernährungsbereich zu neuen Situationen geführt. Auch dies legt es nahe, Erhebungen, wie solche in St. Gallen, in Zukunft in regelmässigen Abständen und breiterem Ausmass durchzuführen, um daraus entsprechende Massnahmen für eine gesunde Ernährung der Schulkinder abzuleiten. Solche Massnahmen sind ebenfalls dringend notwendig angesichts der drastischen Zunahme der Übergewichtsproblematik in den letzten sechs Jahren, die allerdings in unserer Erhebung noch nicht in diesem Ausmass ersichtlich gewesen ist.

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung (Vertrag 03.000105).

Literatur

- 1 Baerlocher K, Seidel S, ter Velde A. Ernährung von Kindern und Jugendlichen in der Schweiz. In: Ernährung von Kindern und Jugendlichen. SVE (Hrsg.), Bern/Zollikon, 1994; Heft 73: 5–32.
- 2 Baerlocher K, Laimbacher J, ter Velde A. Essgewohnheiten und Nährstoffversorgung von Jugendlichen in St. Gallen. In: 4. Schweizerischer Ernährungsbericht. Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), EDMZ, Bern, 1998; 290–305.
- 3 Etterlin Ch, Laimbacher J, ter Velde A, Baerlocher K. Ferritin-Werte in der Adoleszenz-Interpretation und klinische Relevanz. *Z Ernährungswiss* 1997; 36: 73
- 4 Etterlin Ch, Laimbacher J, Baerlocher K, ter Velde A. Cholesterin-Werte und BMI in der Adoleszenz – Interpretation und Zusammenhänge. *Monatsschr Kinderheilkunde* 1997; 145 Suppl 1.: 171.
- 5 Baerlocher K, Laimbacher J, ter Velde A. St. Galler Ernährungsstudie: Ist die Calciumzufuhr der Schulkinder und Jugendlichen genügend? *Schw Med Wschr* 1996; 126 Suppl 78: 116.
- 6 Baerlocher K, ter Velde A, Trummler A. Intake of carbohydrates in the form of snacks and caries prevention. In: *Carbohydrates in Infant Nutrition and Dental Health*. Curon M.E (ed.), Urban und Vogel, 1995, 99–118.
- 7 Elmer H, Heuschmann P. Ernährungserhebung und Ernährungserziehung am Kindergärtnerinnenseminar St. Gallen, 1995, Diplomarbeit, Schule für Ernährungsberatung, Zürich.
- 8 Gehrig B, Schneble M. Ernährungserziehung im Kindergarten, 1996, Diplomarbeit Schule für Ernährungsberatung, Zürich.
- 9 Meier B. Erfassung und Optimierung des Menu-Angebots an der Kantonsschule Sargans, 2003, Diplomarbeit, Schule für Ernährungsberatung, Zürich.
- 10 Egli S, Serafini B. Essi's Reise durch den Ernährungsdschungel, 2004, Diplomarbeit, Schule für Ernährungsberatung, Zürich.
- 11 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition of child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240–3.
- 12 Nutri-Trend-Studie 2000 der Nestlé Suisse S.A. mit Unterstützung durch das Bundesamt für Gesundheit. Vevey, Bern: 2000.
- 13 Baerlocher K. Gesunde Ernährung für Kinder und Jugendliche, Stellenwert von Fleisch, Fachtagung Proviande, Bern, Febr. 2004.
- 14 Departement of Health, Report on Health & Social Subjects, London, 1989.
- 15 Diehl JM. Nahrungspräferenzen 10–14jähriger Jungen und Mädchen. *Schweizer Med Wochenschr* 1999; 129: 151–161.
- 16 Baerlocher K, Sutter-Leuzinger A, Straub S. Die Ernährungssituation von Schulkindern und das Thema Ernährung im Schulunterricht in der Schweiz. Hrsg. Arbeitsgruppe Schule und Ernährung, Eidgen. Ernährungskommission, BAG Fachstelle Ernährung, Bern, Sept. 2000.
- 17 Pausenkiosk. Kant. Lehrstelle für Gesundheitsförderung, Luzern. gf@lu.ch
- 18 Baerlocher K, Laimbacher J. Ernährungsprogramme als Mittel zur Gesundheitsförderung in Schulen. *J Ernährungsmed* 2000; 2: 7–12.
- 19 Konsequenzen aus dem 4. Schweizerischen Ernährungsbericht. Internes Arbeitspapier der Fachstelle Ernährung, Bundesamt für Gesundheit, Bern, 2000.
- 20 WHO. Healthy Nutrition: An essential Element of a Health-Promoting School. 1998.
- 21 Zimmermann MB, Hess SY, Hurrell RF. A national study of the prevalence of overweight and obesity in 6-12y-old Swiss children: body mass index, body weight perceptions and goals. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 568–572.
- 22 Suisse Balance, die Ernährungsbewegung vom Bundesamt für Gesundheit und von der Gesundheitsförderung Schweiz, Bern, www.suissebalance.ch.

Ernährung, Lifestyle und Adipositas von Kindern und Jugendlichen in der Schweiz

Paolo M. Suter

Einleitung

Wer kennt nicht die Aussage «Unsere Kinder, unsere Zukunft». Früher galt ein leicht übergewichtiges Kind oder gar adipöses Kind als gesundes Kind, zumal die vermehrten Energie-reserven für Lebensphasen mit Nahrungs-knappheit oder während Krankheitsphasen für das Überleben absolut notwendig oder zumindest hilfreich waren. Die Veranlagung zur vermehrten Energiespeicherung in Zeiten des Überflusses wirkt sich jedoch in der modernen Gesellschaft, welche charakterisiert ist durch wenig körperliche Aktivität und eine über dem Bedarf liegende Energiezufuhr, kontraproduktiv aus (1, 2). Je nach Alter, Geschlecht, geographischer Region, Rassenzugehörigkeit und diversen Lebensstilfaktoren variiert die Häufigkeit des Übergewichtes und der Adipositas bei Erwachsenen in der Schweiz zwischen 1 und 50% (siehe auch S. 171 in diesem Bericht) (3–5). In den letzten Jahren zeigte sich jedoch, dass diese vom Lebensstil abhängigen Erkrankungen nicht mehr nur im Erwachsenenalter anzutreffen sind. Auch bei Kindern und Adoleszenten haben das Übergewicht und die Adipositas mittlerweile pandemische Ausmasse angenommen (6). Während der letzten 25 Jahre hat sich die Häufigkeit des Übergewichts bei Kindern in den USA beinahe vervierfacht (6, 7). In diesem Kapitel soll die Epidemiologie des Übergewichtes und der Adipositas bei Kindern in der Schweiz, deren Determinanten und mögliche Lösungsansätze angesprochen werden.

Bedeutung von Übergewicht bei Kindern

Unabhängig vom Alter sind Übergewicht und Adipositas einer der wichtigsten Modulatoren des Risikos für die klassischen chronischen Erkrankungen unserer modernen Gesellschaft (8). Es gibt keinen einzelnen Risikofaktor, durch den eine derartig grosse Vielzahl von anderen Risikofaktoren positiv resp. negativ beeinflusst wird. Übergewicht und Adipositas sind bereits im Kindesalter mit z.B. erhöhtem Blutdruck, Dyslipidämie, Glukoseintoleranz, Hyperkoaguabilität, erhöhtem C-Reaktivem Protein (CRP) u.a. assoziiert. Diese Risiken stellen die wichtigen pathogenetischen Faktoren der chronischen Erkrankungen (Hypertonie, Diabetes mellitus Typ 2, koronare Herzkrankheit) im Erwachsenenalter dar (8, 9). Aufgrund des so genannten «Trackings» des BMI (body mass index, kg/m²) (10) ins Erwachsenenalter ist das pathophysiologische Potential der Kinderadipositas als Determinante des zukünftigen Risikos der Adipositas im Erwachsenenalter und das Risiko der chronischen Erkrankungen unbestritten (11–13).

Zurzeit werden im Besonderen die idealen Definitionskriterien für Übergewicht bei Kindern (6, 14), die Pathogenese des Übergewichtes (Genetik vs. Umwelt/Lebensstil) (15) und die idealen präventiven als auch therapeutischen Massnahmen kontrovers diskutiert. Diese Aspekte sollen in diesem Kapitel nicht näher erörtert werden und es sei auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen. Unterschiedliche Definitionskriterien für den Körpergewichtszustand führen per definitionem zu unterschiedlichen Prävalenzen (14, 16). Eine Definition, welche höhere oder tiefere Präva-

lenzen zeigt, ist jedoch nicht sine qua non «besser» oder «schlechter» oder «geeigneter» oder «weniger gut geeignet». In diesem Kapitel werden aus Gründen der Vergleichbarkeit, wenn immer möglich, die Definitionskriterien des Kinder-Übergewichtes und der -Adipositas nach der «International Obesity Task Force» (IOTF) verwendet (17).

Auch in der Schweiz sind die Problematik von Übergewicht und Adipositas bei Kindern sowie mögliche Determinanten seit langem bekannt (18–20), erlangte jedoch in den letzten Jahren mehrheitlich mediales und weniger gesundheitspolitisches Interesse.

Epidemiologie

In diesem Abschnitt sollen verschiedene – mehrheitlich deskriptive – Daten aus schweizerischen Studien zum Kinder-Übergewicht zusammengefasst werden, die Prävalenzdaten der wichtigsten neueren epidemiologischen Studien und Erhebungen aus der Schweiz sind in Tabelle 1 dargestellt. Ausserdem sollen einige Informationen zu den einzelnen Studien sowie ausgewählte Daten ergänzend zusammengefasst werden. Alle von der Forschungsgruppe des Autors dieses Kapitels durchgeführten Studien (Zuger Kindergarten-Studie, Zürichsee-Studie, Zürich-Oberland-Studie I, Ticino-Studie I & II, Kantonsschüler Aargau & St. Gallen) wurden wie folgt durchgeführt: Bei einer zufällig ausgesuchten Kinder- resp. Schülerpopulation wurde das Körpergewicht und -grösse gemessen; in einigen der Studien wurden zusätzlich die Hautfaltendicke (an 4 Körperstellen je drei Messungen), das Fettverteilungsmuster mittels Taillen- und Hüft-

umfang-Messungen und/oder die Körperzusammensetzung mittels Bioimpedanz erfasst. Alle Messungen wurden durch geschulte Mitarbeiter durchgeführt. Mit Hilfe eines Fragebogens wurden unterschiedliche Lebensstilfaktoren (z.B. Essverhalten bezüglich Frühstückseinnahme, Nahrungszusammensetzung, Lieblings Speisen, Fast-Food-Konsum, TV-/Medienkonsum, Ausmass und Muster der körperlichen Aktivität u.a. mehr) erhoben. Der Fragebogen wurde in den meisten Studien in Form eines strukturierten Interviews ausgefüllt. In einigen Studien wurden auch Fragebögen an die Eltern abgegeben.

Zuger Kindergarten-Studie

In der Zuger Kindergarten-Studie (21) wurden in 2 grösseren Gemeinden im Kanton Zug 340 5- bis 6-jährige Kindergartenkinder (n = 465, Durchschnittsalter \pm SD 5.8 \pm 0.6 Jahre) und deren Eltern auf ihren Körpergewichtsstatus und ausgewählte Lebensstilfaktoren hin erfasst (Körpergewicht/-grösse wurde bei den Kindern gemessen, bei den Eltern in einem Fragebogen erfragt). Im Gesamtkollektiv waren 4.4% der Kinder übergewichtig und 0.6% adipös (siehe auch Tabelle 1 für geschlechtsspezifische Raten). In einem Kinderfragebogen wurde durch die Kindergärtnerin bzw. den Kindergärtner Verhaltensweisen der Kinder (z.B. Znüni-Gewohnheiten, Ausmass der körperlichen Aktivität etc.) erfasst. In einem Elternfragebogen wurden vom Vater und der Mutter anthropometrische Informationen sowie Informationen bezüglich Lebensstilfaktoren der Eltern (Essen, TV-Konsum, Muster der körperlichen Aktivität etc.) sowie deren Kinder erfragt. 84.5% der Kinder nahmen täglich ein Frühstück ein, 13.3% lediglich ein Getränk und 2.2% gingen

ohne Frühstück in den Kindergarten. Der Körpergewichtsstatus zeigte in dieser Population keine Beziehung zum Frühstücksverhalten. Die Mehrheit der Kinder nahm vormittags eine Zwischenmahlzeit ein (99.7%). Mädchen (nicht jedoch Knaben) mit einer Zwischenmahlzeit von höherem Fettgehalt wiesen einen höheren BMI auf (15.5 ± 0.4 vs. 14.6 ± 0.1 kg/m², $p = 0.02$). 42.7% der Kindergartenkinder besuchten 1- bis 2-mal pro Monat ein Fast-Food-Restaurant; 57.3% gaben an, nie in ein Schnellimbisrestaurant gegangen zu sein. Nur 3.8% der Population hatten keinen Fernseher zuhause. 70.3% der Kinder schauten weniger als 1h TV pro Tag, 23.9% 1 bis 2 h/d und 5.8% mehr als 2 h/d. Die TV-Konsumdauer bei diesen Kindern ist vergleichsweise gering (siehe unten), was auf die wahrscheinlich in dieser Altersstufe noch ausgeprägtere Kontrolle durch die Eltern zurückzuführen ist. In dieser Population zeigte sich zwischen dem TV-Konsum und dem BMI der Kinder keine Beziehung, was wohl auf die verhältnismässig kurze TV-Konsumdauer zurückzuführen ist. Zwischen der Einschätzung des Ausmasses der körperlichen Aktivität der Kinder durch die Kindergärtnerin und/oder Eltern mittels visueller Analogskalen (VAS) und dem BMI zeigte sich eine signifikante Beziehung ($r = 0.58$, $p < 0.001$). Der BMI des Kindes korrelierte signifikant mit dem BMI der Eltern ($r = 0.31$, $p < 0.001$) resp. der Mutter ($r = 0.28$, $p < 0.001$) und dem Vater ($r = 0.21$, $p = 0.002$). Kinder, deren Mütter einen Fernsehkonsum von >3 h/d aufwiesen, hatten einen höheren BMI (16.1 ± 0.5 vs. 14.7 ± 0.1 kg/m², $p = 0.01$). Kinder deren Eltern kein Frühstück einnahmen, wiesen einen höheren BMI auf.

Zürichsee-Studie

Eine der ersten grossen neueren Studien über die Epidemiologie des Übergewichtes und der Adipositas bei Kindern in der Schweiz stellt die Zürichsee-Studie dar (Datenerhebung 1999) (22–24). In der Zürichsee-Studie waren 14.2% der Knaben und 13.0% der Mädchen übergewichtig, 2.8% und 2.2% adipös (23, 24).

Zürich-Oberland-Studie I

In der Zürich-Oberland-Studie I wurden verschiedene anthropometrische Daten und Lebensstilfaktoren bei Primarschülern ($n = 657$, Durchschnittsalter \pm SD = 9.5 ± 1.8 Jahre, Datenerhebung 1999) in der Zürcher Oberland-Gemeinde Rüti erhoben (25). Die Prävalenz von Übergewicht bei den Knaben betrug 15.2%; 2.6% waren adipös. Bei den Mädchen waren die entsprechenden Raten 13.4% und 2.2%. 65.7% der Kinder waren Schweizer, die restlichen Kinder kamen mehrheitlich aus Ex-Jugoslawien (16.6%), Italien (9.3%) und der Türkei (3.5%). Die Raten sind in Abhängigkeit vom kulturellen Hintergrund, der körperlichen Aktivität (Abbildung 1) sowie dem durchschnittlichen Medienkonsum (siehe unten und Abbildung 2) unterschiedlich. In der Zürich-Oberland-Studie I konsumierten 75% der Kinder ein Frühstück, 20% nahmen lediglich ein Getränk ein und nur 5% gaben an, kein Frühstück einzunehmen. In diesem Untersuchungskollektiv zeigte sich lediglich eine nicht-signifikante Tendenz für ein höheres Körpergewicht in Abhängigkeit von der fehlenden Einnahme eines Frühstücks. Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas war bei Mädchen (nicht bei den Jungen), welche die Zwischenmahlzeit von daheim mitgenommen haben, signifikant geringer. Dies unter-



Abbildung 1: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in Abhängigkeit vom Ausmass der körperlichen Aktivität (Daten von der Zürich-Oberland-Studie I) bei Knaben (links) und Mädchen ($n = 657$ Primarschüler) (25)

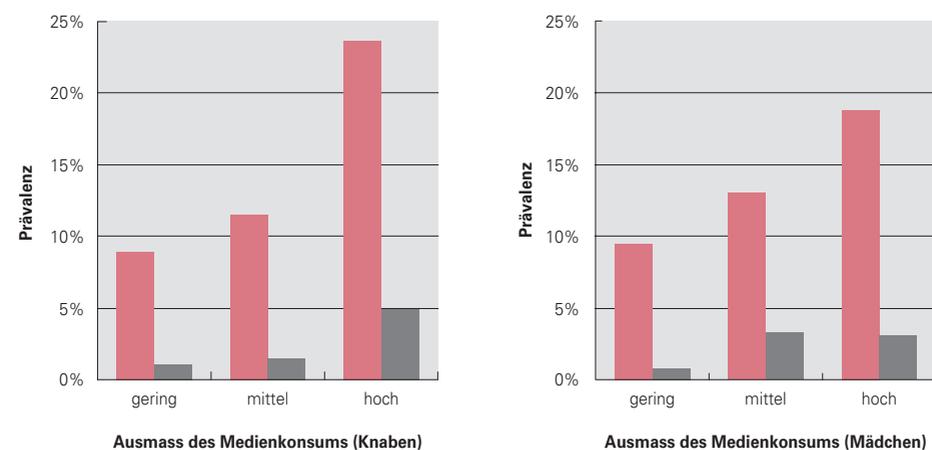


Abbildung 2: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in Abhängigkeit vom Ausmass des Medienkonsums (Daten von der Zürich-Oberland-Studie I) bei Knaben (links) und Mädchen ($n = 657$ Primarschüler) (25)

streicht das oftmals obesiogene Potential des Ausser-Haus-Verzehrs. Der Besuch von klassischen Fast-Food-Restaurants hatte keinen Effekt auf den Körpergewichtszustand. Nur 3% der Population gab an, kein TV-Gerät zu haben. Bei 16% der Kinder lief das TV-Gerät während der Mittagsmahlzeit, bei 18% während der Abendmahlzeit. 46% der Kinder gab ein TV-Snacking-Verhalten an.

TICINO-I-Studie

Eine der grössten epidemiologischen Querschnittsuntersuchungen zum Kinder-Übergewicht in der Schweiz ist die TICINO-I-Studie (Datenerhebung im Jahre 2000/2001) (26, 27). In dieser Studie wurde eine repräsentative Stichprobe von 4875 Kindern aus 70 Schulen im Kanton Tessin anthropometrisch erfasst (Körpergewicht, -grösse, Taillen- und Hüftumfang wurden gemessen) und mittels Fragebo-

gens über diverse Lebensstilfaktoren befragt. Die Studienpopulation wurde zu gleichen Anteilen in städtischen und ländlichen Gebieten sowie in der Agglomeration rekrutiert. Die Prävalenz des Übergewichtes und der Adipositas variierte je nach geographischer Region bei Knaben zwischen 10.6% und 15%, respektive 6.6% und 2.8% für die Adipositas. Die entsprechenden Zahlen für die Mädchen betragen 10.4%–12.7% und 1.8%–2.5%. Die Kombination von hohem TV-Konsum zusammen mit geringer körperlicher Aktivität wirkte sich – wie in anderen Studien – besonders ungünstig auf verschiedene anthropometrische Parameter aus (z.B. BMI oder Taillenumfang) (Abbildung 3). Diese Assoziationen zeigten sich in allen drei geographischen Regionen. In dieser Studie zeigte sich die höchste Prävalenz von Übergewicht in den städtischen Gebieten mit dem wohl «obesiogensten» Lebensstil.

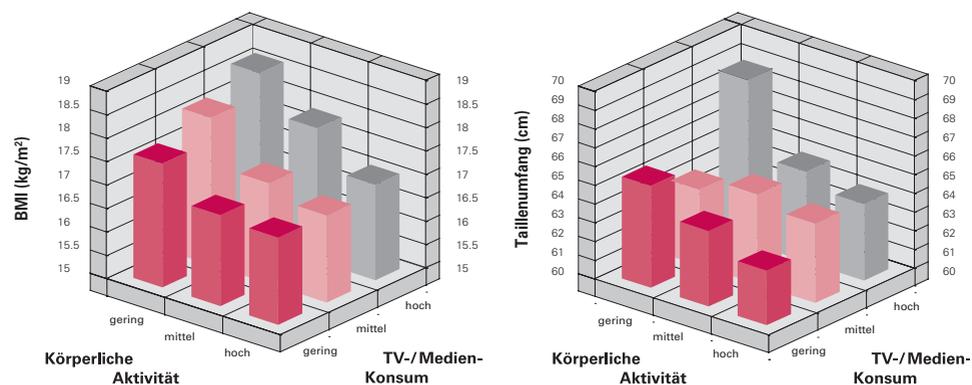


Abbildung 3: Beziehung zwischen dem Ausmass der körperlichen Aktivität und dem TV-/Medienkonsum und dem BMI (kg/m^2) sowie dem Taillenumfang (Waist circumference) bei Knaben der Ticino-I-Studie ($n = 2370$ Knaben) (bei Mädchen zeigt sich dieselbe Konstellation auf tieferem Niveau, Daten nicht dargestellt) (ANOVA für beide Parameter $p < 0.001$) (26, 27)

Ein «obesiogener» Lebensstil ist u.a. charakterisiert durch körperliche Inaktivität, höheren Medienkonsum und eine höhere Energiezufuhr (28). In der TICINO-I-Studie war die körperliche Aktivität (Tage, an denen nach der Schule Sport getrieben wurde, resp. Stunden körperlicher Aktivität) in der Stadt geringer als in der ländlichen Region und/oder Agglomeration. Die unterschiedliche Prävalenz des Übergewichtes nach geographischer Region zeigt die grosse Bedeutung des Lebensstils und lässt mögliche primäre genetische Faktoren in den Hintergrund rücken. Es ist anzunehmen, dass der genetische Hintergrund in allen Regionen vergleichbar war. Vielmehr scheint hier nach der Thrifty-Gene-Theorie eine vorliegende Prädisposition erst durch das Vorhandensein von exogenen Risikofaktoren phänotypisch exprimiert zu werden (15). In einer Studie im Kanton Graubünden zeigten sich keine eindeutigen Unterschiede zwischen Stadt (Chur) und verschiedenen ländlichen Gemeinden des Kantons (29) (in dieser Studie war es allerdings schwierig, «abgelegene ländliche» Orte zu identifizieren, zumal der Tourismus in dieser Landesregion weit verbreitet ist).

TICINO-II-Studie

In der TICINO-II-Studie, einer Querschnittsuntersuchung in der Primar- sowie Sekundarschule in zwei Vorortgemeinden von Lugano, wurden bei 1177 Schülern (Alter 11.5 ± 2.6 Jahre, Mittelwert \pm SD) diverse anthropometrische Parameter (u.a. auch die Körperzusammensetzung mittels Bioimpedanz) und Lebensstilfaktoren durch einen Fragebogen erfasst (30). Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei den Knaben betrug 15.4% und 6.5%. Die entsprechenden Zahlen für die Mäd-

chen betragen 15.9% und 3.4%. Im Median betrieb die TICINO-II-Studienpopulation lediglich an 2 Tagen Sport bzw. andere körperliche Aktivitäten nach der Schule. Knapp 25% gaben an, ausserhalb der Schule überhaupt keinen Sport zu treiben. Bei den Knaben trieben in der Primarschule 30.5% Sport ausserhalb der Schule, in der Sekundarstufe gaben dies nur noch 19.6% an. Ob der Abfall der ausserschulischen sportlichen Aktivität durch einen vermehrten Aufwand für die Schule oder Verlagerung der Interessen zurückzuführen ist, lässt sich aufgrund der Erhebung nicht beantworten. Der Medienkonsum bei den Sekundarschülern war häufiger und ausgeprägter (ca. 4 Stunden mehr pro Woche) als bei den Primarschülern. Der mediane TV- und Medienkonsum betrug 3h. 9.7% der Knaben und 14.2% der Mädchen konsumierten kein Frühstück. 12.8% der Knaben und 18.8% der Mädchen nahmen zum Frühstück nur ein Getränk ein. Die Mehrheit der Knaben und Mädchen nimmt sowohl das Mittag- als auch das Abendessen daheim ein. 34.3% der Knaben und 29.9% der Mädchen gaben an, dass der Fernseher daheim während des Mittagessens lief. 42.2% der Knaben und 41.2% der Mädchen gaben an, dass beim Abendessen daheim der Fernseher ebenfalls angestellt war. Das TV-Verhalten in Bezug auf die Hauptmahlzeiten war bei Primar- und Sekundarschülern ähnlich. Der Anteil an Kindern resp. Familien, bei denen der Fernseher während des Essens läuft, ist ähnlich wie in Deutschland oder anderen Studien aus der Schweiz (siehe unten). Es scheint, dass auch in der Schweiz das Fernsehgerät und andere Medien die klassische Familienstruktur auflösen und die Kommunikation zwischen Familienmitgliedern beeinträchtigt und auch die Eltern-

funktion mehrheitlich durch den Fernseher «ersetzt» wird (31). Diese Entwicklungen haben fatale Auswirkungen auf das Essverhalten, die Kommunikation innerhalb einer Familie und schlussendlich der ganzen Gesellschaft (31). Auch in dieser Population zeigte sich eine ausgeprägte Beziehung zwischen dem Ausmass der körperlichen Aktivität und/oder dem Ausmass des Medienkonsums und verschiedenen anthropometrischen Parametern (BMI, Fettmasse, Taillenumfang, Hüftumfang). Kinder mit geringer körperlicher Aktivität hatten eine Fettmasse von $18.6\% \pm 0.6\%$, jene mit einem hohen Mass an körperlicher Aktivität $12.3 \pm 0.3\%$; Kinder in der mittleren Terzile der körperlichen Aktivitätskategorie hatten eine Fettmasse von $14.5 \pm 0.5\%$ (ANOVA $p < 0.001$). Für die Waist/Hip-Ratio (W/H-Ratio) zeigte sich dieselbe Konstellation, d.h. Kinder mit der höchsten Aktivität wiesen die kleinste W/H-Ratio auf, ähnlich wie in der TICINO-I-Studie (Abbildung 3).

ETH-Studien

In einer Studie der ETH Zürich (ETH-Studie I) wurden in 30 Schulen aus verschiedenen geographischen Regionen der Schweiz 595 Kinder (6–12 Jahre alt) erfasst (32). Unter Verwendung der amerikanischen BMI-Perzentilen waren in Abhängigkeit vom Alter und Geschlecht zwischen 19.2% und 27.4% der Kinder übergewichtig (entsprechend der 85. US-Perzentile) und 5.6% und 16.3% der Kinder adipös (entsprechend der 95. Perzentile). Unter Verwendung der Definitionskriterien basierend auf der 1. Züricher Longitudinalstudie waren sogar 34% der Mädchen und Knaben übergewichtig (d.h. >90. Perzentile) und ca. 16% adipös (d.h. >97. Perzentile) (32).

Die Prävalenz der Adipositas variiert je nach verwendeten Definitionskriterien und entsprechend müssen diese Daten mit Vorsicht interpretiert werden und können nicht mit den anderen Studien verglichen werden. In dieser Studie gaben 17% der 9- bis 10-jährigen und 33% der 11- bis 12-jährigen Mädchen an, zu dick zu sein. Ähnlich hohe Anteile gaben an, «ihr Gewicht» reduzieren zu wollen. Knapp 8% der Mädchen und 3% der Knaben gaben an, Mahlzeiten auszulassen (32). Eine weitere Studie (16) unter Verwendung der ITFO Definitionskriterien (17) zeigte deutlich tiefere Prävalenzen: Im Gesamtkollektiv (2600 Kinder im Alter von 6–12 Jahren) betrug die Prävalenz von Übergewicht bei den Knaben $16.1 \pm 1.1\%$, bei den Mädchen $19.1 \pm 1.1\%$. Die Prävalenz für die Adipositas betrug bei den Knaben $3.85 \pm 0.56\%$ und für die Mädchen $3.72 \pm 0.54\%$. Die Raten in den einzelnen Altersstufen sind in der Tabelle 1 aufgeführt. In dieser ETH-Studie wurde eine Cluster-Sampling-Technik verwendet und die Kinder wurden in 60 zufällig ausgewählten Gemeinden und Schulen der Schweiz rekrutiert. In dieser Studie wurden auch die Hautfalten an 4 Lokalisationen gemessen und damit die Fettmasse unter Verwendung einer Formel berechnet (16). Zwischen dem BMI und der prozentualen Fettmasse basierend auf Hautfaltenmessung zeigte sich erwartungsgemäss eine gute Assoziation und 74% der Variabilität der Fettmasse konnte bei beiden Geschlechtern durch den BMI erklärt werden. Zusätzlich berechneten die Autoren die Prävalenz von Übergewicht (>85. Perzentile) und Adipositas (>95. Perzentile) unter Verwendung der amerikanischen Wachstumskurven der Centers of Disease Control and Prevention (CDC). Mit diesen Definitionskriterien

finden die Autoren deutlich höhere Prävalenzen. Bei dieser vom statistisch-mathematischen Standpunkt aus interessanten Arbeit wurden des Weiteren die BMI-Kriterien gemäss der IOTF- und CDC-Definition mit der auf Hautfaltenmessungen basierenden Fettmasse zur Identifizierung von Übergewicht verglichen. Erwartungsgemäss zeigten sich bei Verwendung der unterschiedlichen Definitionskriterien (14), und dem Vergleich mit einer für die Fragestellung wahrscheinlich nicht idealen Methode zur Erfassung der Fettmasse, signifikante Unterschiede. Die Autoren schliessen daraus, dass die IOTF-Kriterien für die Schweiz insensitiv sind und 40–50% der adipösen Kinder in der Studienpopulation nicht erfasst würden (16). Die Problematik betreffend der idealen Definitionskriterien wurde oben bereits angesprochen und soll im Rahmen dieser Arbeit nicht näher erläutert werden.

SMASH-2002-Studie

Im Jahre 2002 wurde im Rahmen der so genannten SMASH-2002-Studie (Swiss Multi-center Adolescent Survey on Health) das Gesundheitsverhalten und Verhaltensweisen bei 16- bis 20-Jährigen in der Schweiz erfasst (33). Aufgrund des Studiendesigns wurden das Körpergewicht und die Körpergrösse lediglich erfragt. Der Anteil an übergewichtigen Jugendlichen (BMI $25.0\text{--}29.9 \text{ kg/m}^2$) lag in Abhängigkeit vom Geschlecht und Ausbildungssituation zwischen 4 und 11% (33). Lehrlinge gaben signifikant häufiger ein Körpergewicht und/oder eine Körpergrösse an, die einem BMI $>25 \text{ kg/m}^2$ entsprechen als Schüler und Schülerinnen gleichen Alters. Die Autoren führen dies einerseits auf einen häufigeren Ausser-Haus-Verzehr der Hauptmahlzeiten bei den Lehrlingen

zurück, andererseits auch auf eine kürzere Mittagspause, welche scheinbar keine gewichtsfreundliche Lebensmittelauswahl erlaubt (33). Untergewichtigkeit wird in einem anderen Kapitel diskutiert, hier sei lediglich erwähnt, dass in der SMASH-2002-Studie ca. 20% der Mädchen untergewichtig waren (i.e. BMI $<18.5 \text{ kg/m}^2$). 60% der in SMASH 2002 erfassten Jungen gaben an, mit ihrem Gewicht zufrieden zu sein, bei den Mädchen waren dies 40%. Etwas mehr als die Hälfte der Mädchen gaben an, zu dick zu sein (33). In der SMASH-1993-Studie gaben lediglich 37% der Mädchen an, dass sie sich zu dick fühlen (33). Bei den Jungen stieg der Anteil an Teilnehmern, welche sich als zu dick einschätzen, von 12% im Jahre 1993 auf 20% an. Im Jahre 1993 gaben 55% der Mädchen an, ihr Gewicht verändern zu wollen; in SMASH 2002 waren dies bereits 70%. 63.6% der Mädchen und 70% der Jungen, die ihr Gewicht reduzieren wollten, gaben an, dies durch vermehrte sportliche Aktivität erreichen zu wollen (im Jahre 1993 betrug der entsprechende Prozentsatz bei den Jungen lediglich 38%) (33). In SMASH 2002 erklärten allerdings auch 45% der Jungen und 20% der Mädchen, die gerne zunehmen möchten, dies mit Sport erreichen zu wollen. Letztere Konstellation ist interessant und kann nicht genau interpretiert werden, es erscheint jedoch durchaus möglich, dass es sich auch um eine Fehlinterpretation der Bedeutung von «sportlicher Aktivität» handeln könnte, zumal Sport heute «in» ist und Sportaccessoires einen hohen modischen Stellenwert haben und zwar mehrheitlich unabhängig von deren praktischen Anwendung. 30.6% der Mädchen und 20% der Jungen, welche ihr Gewicht reduzieren wollen, gaben an, dies durch eine Diät zu machen (33). 36.4% der Lehrlinge

und 27.3% der Schülerinnen berichteten, in ihrem Leben bereits einmal eine Diät gemacht zu haben. Im SMASH-2002-Bericht schreiben die Autoren, dass ca. ein Drittel der Mädchen, die gerne abnehmen möchten, diesbezüglich keine konkreten Aktivitäten verfolgen. Letzteres wird auch als Hinweis auf eine «hilflose Unzufriedenheit» interpretiert (33) und unterstreicht die Bedeutung der Ernährungs- und Lifestyle-Erziehung. Es sei hier bemerkt, dass in der SMASH-Studie der Gesundheitszustand von 16- bis 20-Jährigen untersucht wurde. Die scheinbar weitverbreitete Hilflosigkeit in dieser Altersgruppe deutet einerseits auf einen Mangel an Erziehungsarbeit im präventivmedizinischen Bereich im jüngeren Alterssegment hin und unterstreicht die Bedeutung von Erziehungsarbeit, möglichst früh im Leben, und andererseits z.T. auch auf eine Orientierungslosigkeit der Eltern.

ISPA-Befragung

In der ISPA-Befragung zum Gesundheitsverhalten von 11- bis 16-jährigen Schülerinnen und Schülern gaben 68.1% der Jungen und 52.5% der Mädchen an, ein gerade richtiges Körpergewicht zu haben (34). 12.8% der Jungen und 22.2% der Mädchen gaben an, dass sie eigentlich abnehmen müssten. 9% der Jungen und 17.5% der Mädchen gaben an, zurzeit eine Abmagerungskur durchzuführen (34).

Studie bei Kantonsschülern im Kanton Aargau

In einer Studie bei Kantonsschülern im Kanton Aargau (n = 437, Durchschnittsalter SD = 17.9 ± 1.3 Jahre) waren 4.8% der Schüler übergewichtig, 1.2% adipös (35). Die entsprechenden Zahlen der Mädchen waren 6.1% für Übergewicht und 0% für die Adipositas. In dieser Studie

wurde u.a. die Körperzusammensetzung mittels Bioimpedanz gemessen. Rund 3% der Schüler hatten einen Fettanteil von >20%, 17% der Schülerinnen hatten einen Fettanteil von mehr als 30%. Die übergewichtigen Schüler hatten einen Fettanteil von 21.3 ± 4.8%, die normalgewichtigen 10.1 ± 2.9%. Bei den übergewichtigen Schülerinnen betrug der Fettanteil 33.8 ± 2.5% und bei den normalgewichtigen 22.7 ± 6%. Aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsstufen und Alterseffekte, der fehlenden Standards und Validierung bei Kindern müssen diese BIA-Daten über die Körperzusammensetzung jedoch vorsichtig interpretiert werden. Aus Platzgründen können hier nicht spezifischere Daten dargestellt und diskutiert werden. Auch wenn Übergewicht ein zunehmendes Problem darstellt, darf auch das unterschiedlich hohe Vorkommen von Untergewicht nicht unterschätzt werden.

Die Selbst- und Fremdeinschätzung der körperlichen Aktivität korrelierte invers mit dem Fettanteil (35). Beinahe 20% der Kantonsschüler nahmen regelmässig Vitaminsupplemente ein. Eine interessante Beobachtung sei hier am Rande vermerkt: Über 75% der Schüler und über 65% der Schülerinnen informierten sich «nicht speziell» über ihre Gesundheitssituation.

Burggraben-Studie I

In der Burggraben-Studie I (36) wurden 552 Kantonsschüler in St. Gallen erfasst. Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ist ähnlich wie bei anderen vergleichbaren Studien (35) (Tabelle 1). In dieser Studie wurde auch die Körperzusammensetzung mittels Futrex und/oder Bioimpedanz gemessen. Bei den jungen Männern und Frauen zeigte sich eine signifi-

kante Beziehung zwischen dem BMI (kg/m²) und der Fettmasse, gemessen mittels Bioimpedanz (M: r² = 0.85, p < 0.0001; F: r² = 0.65, p < 0.0001). Die Fettmasse der normalgewichtigen jungen Männer betrug 10.4 ± 2.2% (Mittelwert ± SD), jener der normalgewichti-

gen jungen Frauen 21.7 ± 5%. Die übergewichtigen Männer wiesen eine Fettmasse von 18.2 ± 3.6% auf, die übergewichtigen Frauen 32.4 ± 2.9%. Die Fettmasse der adipösen Männer betrug 26.7 ± 4.1% und jene der adipösen Kantonsschülerinnen 39.5 ± 11.9%. Junge

Tabelle 1: Prävalenz* von Übergewicht und Adipositas (in %) in neueren epidemiologischen Studien aus der Schweiz

Studie	Alter (Jahre) (Mittelwert ± SD)	n Total (m / f)	Übergewicht m (%)	Übergewicht f (%)	Adipositas m (%)	Adipositas f (%)
Zuger Kindergarten-Studie (21)	5–6 (5.8±0.6)	340 (165 / 175)	3.0	5.7	0	1.1
Zürichsee-Studie (45)	7–10	864	14.2	2.8	13	2.2
TICINO I (26, 27)	7–13 (10.2±0.9)	4554 (2377/2177)	15/10.6/11.6 ²	12.7/12.9/1.5 ²	2.8/1.6/1.6 ²	2.5/1.9/1.8 ²
Bündner Stadt-Land-Studie (29)	8–13 (10.9±0.9)	462 (223/239)	13.9	10.5	2.2	2.1
Zürcher Oberland I (25)	6–14 (9.5±1.8)	657	15.2	13.4	2.6	2.2
Zürcher Oberland II (114)	12–17	349	14.9	14.3	2.8	3.0
Burggraben-Studie (36)	17–22	272/281	8.2	6.1	2.2	1.1
Kantonsschule-Wohlen-Studie (35)	15–22	437	4.76	6.13	1.19	0
TICINO II (30)	6–18	1177	15.4	15.9	6.5	3.4
ETHZ-Studie I (32)1	6–12	595	23.1*	24.7*	9.2*	10.4*
Lausanner Studie (94)	5–11.5 11.5–16	1203	14 17.6	14 13.4	1.7–2.3 1.7–2.3	2.7 2.7
Luftibus-Studie (115)	11–20	4032	9.9	5.3	1.2	1.0
Basler Studie (38)	Kindergarten 3. Primarklasse 9. Klasse		21** 34** 33**	21** 27** 29**	–	–
ETHZ-Studie II (16)	6–8 9–10 11–12 Alle (6–12)	2431	16.4 ± 1.7 19.2 ± 2.0 14 ± 1.8 16.6 ± 1.1	19.7 ± 1.9 19.6 ± 2.0 17.9 ± 1.9 19.1 ± 1.1	4 ± 0.93 4.46 ± 1.06 3.01 ± 0.89 3.85 ± 0.56	4.26 ± 0.96 3.27 ± 0.89 3.58 ± 0.94 3.72 ± 0.54

* Ohne besondere Angabe wurde in den entsprechenden Studien die Definitionskriterien der IOTF verwendet (17).

** Prozentzahlen für Übergewicht und Adipositas summiert.

1 Definitionskriterium basierend auf Perzentilen der ZH-Longitudinalstudie.

2 Zahlenfolge: Prävalenzen für Stadt / Agglomeration / Land.

Tabelle 2: Prävalenz (in %) von Übergewicht in der Basel-Stadt-Studie in der Gesamtpopulation und nach soziokulturellem Hintergrund der Kinder in der Datenerhebung aus dem Jahre 2002/2003 (39)

Schuljahr (Alter in Jahren)	Knaben (in %)			Mädchen (in %)		
	Alle	CH ¹	Nicht-CH	Alle	CH	Nicht-CH
Kindergarten (5–5.5)	13	6	21	16	10	21
3. Primarklasse (9–9.5)	26	20	34	26	25	27
9. Klasse (14–14.5)	24	18	33	20	15	29

¹ CH = Schweizer, Nicht-CH = Nicht-Schweizer.

Männer mit hoher körperlicher Aktivität hatten einen signifikant tieferen BMI und eine signifikant geringere Fettmasse. Des Weiteren stiegen der BMI und die Fettmasse mit zunehmendem Medienkonsum signifikant an. Bei den jungen Frauen zeigte sich eine ähnliche Konstellation, wenn auch nicht so ausgeprägt. Zwischen der körperlichen Leistungsfähigkeit (z.B. zurückgelegte Strecke im 20-Minuten-Lauf) und der Fettmasse zeigte sich eine signifikante inverse Beziehung. Zwischen dem selbsteingeschätzten Körpergewicht und der Fettmasse zeigte sich eine signifikante Beziehung ($r^2 = 0.34$). Bei den Männern und den Frauen zeigte sich eine signifikante Beziehung zwischen dem BMI und dem Bauchumfang (M: $r^2 = 0.61$ $p < 0.0001$; F: $r^2 = 0.52$ $p < 0.001$).

Basel-Stadt-Studie

Eine Erhebung des Schulärztlichen Dienstes von Basel-Stadt (Basel-Stadt-Studie, Untersuchungsjahr 2002/03, $n = \text{ca. } 3000$ in drei verschiedenen Altersgruppen: 5–5.5 Jahre, 9–9.5 Jahre, 14–14.5 Jahre) zeigt interessante Daten über die Entwicklung der Prävalenz von Übergewicht im Verlaufe von knapp 20 Jahren (siehe unten) (37). Der Anteil an übergewichtigen Kindern in den drei oben erwähnten

Altersgruppen betrug bei den Knaben 16, 26 und 20%; bei den Mädchen 13, 26 und 24%. Im Vergleich zu anderen Studien ist die Prävalenz in dieser Studie relativ hoch, und es zeigen sich ausgeprägte Unterschiede nach dem soziokulturellen Hintergrund. So war der Anteil an übergewichtigen Kindern aus ausländischen Familien beinahe doppelt so hoch (Tabelle 2) als in vergleichbaren schweizerischen Familien (siehe unten) (37–39). In der Basel-Stadt-Studie zeigte sich des Weiteren eine wichtige und neue Konstellation: In dieser Altersgruppe finden sich in der letzten Erhebung mehr übergewichtige Knaben als Mädchen (39), eine bis anhin kaum beobachtete Konstellation. Ähnliche Verhältnisse haben wir in verschiedenen Alterssegmenten der von uns durchgeführten Studien beobachtet.

Zusammenfassung

In den hier aufgeführten Studien zur Epidemiologie des Übergewichtes und der Adipositas bei Kindern können folgende Beobachtungen gemacht werden:

- Die Prävalenz des Übergewichtes und der Adipositas ist in den meisten Studien sehr ähnlich (Tabelle 1). Ursachen für die Unterschiede lassen sich aufgrund der aktuell

verfügbaren Daten nicht immer eruieren. Unterschiedliche Lebensstilfaktoren in den verschiedenen geographischen Regionen (Ausmass der körperlichen Aktivität, Essverhalten bezüglich Quantität und Qualität) dürften eine zentrale Rolle spielen.

- Übergewicht und Adipositas findet sich in allen Altersstufen.
- Ob die Prävalenz des Übergewichtes bei Kindern mit dem Alter in der Schweiz zunimmt, kann aufgrund der vorliegenden Querschnittsuntersuchungen nicht beantwortet werden (siehe unten «Nimmt das Körpergewicht bei Kindern und Jugendlichen zu?»).
- Das Ausmass der körperlichen Aktivität scheint eine wichtige Determinante des Körpergewichts zu sein. Dasselbe gilt für den TV- und Medienkonsum, wobei diese auch als Proxy-Marker für körperliche Inaktivität anzusehen sind.
- Methodologisch einwandfreie Daten über die Energiezufuhr bei Kindern in der Schweiz sind nicht verfügbar. Auch wenn diesbezüglich keine Daten aus der Schweiz vorliegen, ist eine über dem Bedarf liegende Energiezufuhr wohl die wichtigste Ursache für ein erhöhtes Körpergewicht (wichtiger als körperliche Aktivität) (40).

Determinanten des Körpergewichtes bei Kindern

Ernährung

Auch bei Kindern gelten die Gesetze der Thermodynamik, d.h. eine ausgewogene Energiebilanz ist eine Voraussetzung für Gewichtsstabilität. Die Energiebilanz lässt sich effizienter durch

die Energiezufuhr kontrollieren als durch den Energieverbrauch.

Das Essverhalten der Kinder bei der Einnahme von Hauptmahlzeiten kann indirekt Hinweise auf die Nahrungsmittelauswahl und Ernährung generell geben. In den letzten 20 Jahren hat sich das Essmuster bei Kindern massiv verändert (41). Eine regelmässige Nahrungszufuhr (was mitunter auch durch eine Einnahme eines Frühstücks charakterisiert ist) ist bei Kindern während des Wachstums (im Gegensatz zu Erwachsenen) von besonderer Bedeutung (42). In der Basler Familienstudie konsumierten 63–70% der Kinder regelmässig ein Frühstück (19). In mehreren neueren Studien war der Anteil an Kindern, welche regelmässig ein Frühstück einnahmen, ca. 65–80% (siehe oben Abschnitt Epidemiologie), also ähnlich wie in der vor gut 30 Jahren durchgeführten Basler Familienstudie. In der TICINO-I-Studie konsumierten 78% der Knaben und 77% der Mädchen ein Frühstück. Der Prozentsatz war in ländlichen Gebieten grösser (Knaben: 81%; Mädchen: 81%) als in städtischen Gebieten (Knaben: 73%; Mädchen: 72%) (CHI Quadrat $p = 0.004$). Die Einnahme eines Frühstücks gilt (zumindest bei Kindern) als Marker für einen eher gesundheitsfreundlichen Lebensstil und auch für die Güte der Schulleistung (43, 44). In der Zürichsee Studie zeigten Mädchen in Abhängigkeit von der Einnahme eines Frühstücks einen signifikanten Unterschied des BMI (22, 45). Mädchen ohne Einnahme eines Frühstücks wiesen in dieser Studie einen BMI von $18.0 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ auf; Mädchen mit Frühstückseinnahme zeigten einen BMI von $16.9 \pm 2.5 \text{ kg/m}^2$, bei Einnahme von lediglich einem «flüssigen» Frühstück (z.B. Milch, Ovomaltine etc.) betrug

der BMI $17.46 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ (ANOVA $p < 0.001$). Bei den Knaben zeigte sich diesbezüglich kein signifikanter Trend. In anderen schweizerischen Studien wurde diese Beziehung bestätigt. In Deutschland kommt mittlerweile ca. die Hälfte der Schüler ohne Frühstück in die Schule, im Jahre 1981 waren dies lediglich 25% (46). Es ist anzunehmen, dass in der Schweiz eine ähnliche Entwicklung stattfinden wird.

Im Folgenden sollen einige ausgewählte Daten zum Essverhalten von 11- bis 16-jährigen Schülern der ISPA-Studie zusammengefasst werden (34). In der Schülerbefragung der ISPA-Studie aus dem Jahre 2002 gaben insgesamt 30.5% der Jungen und 31.8% der Mädchen an, an Schultagen nie ein Frühstück einzunehmen (34). Diese Daten sind in guter Übereinstimmung mit unseren eigenen Studien. Mit zunehmendem Alter stieg der Anteil bei Jungen (11-Jährige: 17%; 16-Jährige: 30.5%) und Mädchen (11-Jährige: 21.3%; 16-Jährige: 43.2%), welche das Frühstück wegliessen, an. Knapp die Hälfte der befragten Schülerpopulation gab an, an 5 Tagen pro Woche nicht zu frühstücken (34). In der ISPA-Studie konsumierten knapp 10% der Jungen und 13% der Mädchen an 5 Tagen pro Woche kein «richtiges» Mittagessen (34). Ca. 25% der 11- bis 16-jährigen Schüler essen keine «richtige» Abendmahlzeit. 10% der Jungen und gut 6% der Mädchen gaben an, «nie» oder «seltener als einmal pro Woche» Früchte zu konsumieren. Ähnlich hoch war der Prozentsatz, welche «nie oder seltener als einmal oder pro Woche» Gemüse konsumierten. 43.8% der Jungen und 41.2% der Mädchen gaben an, an mehr als 5–6 Tagen pro Woche Schokolade zu konsumieren, gut 13% davon «mehrmals täglich». Die entsprechenden Zahlen für zuckerhaltige Limona-

den (Cola usw.) waren 49.9% für die Jungen und 36.3% bei den Mädchen. Der Konsum an kohlenhydrathaltigen Getränken und anderen Kohlenhydratquellen in der Ernährung spielt eine zentrale Rolle in der Pathogenese des Übergewichtes (47, 48). 26.9% der Knaben und 18.6% der Mädchen konsumierten «mehrmals pro Tag» zuckerhaltige Limonaden. 73.6% (63.9%) der Jungen und 64.4% (61%) der Mädchen konsumierten an «>5–6 Tagen pro Woche» Milch (Zahl in Klammer entspricht Milchprodukten). 23.7% der Jungen und 10.4% der Mädchen gaben an, «einmal pro Woche» Energiegetränke (wie z.B. Redbull usw.) zu konsumieren. Knapp 20% der befragten Schüler konsumierten ca. «einmal pro Woche» Pommes frites (mehrheitlich unabhängig vom Alter und Geschlecht) (34). Das hier aufgeführte Essverhalten ist sicherlich nicht ideal für die langfristige Körpergewichtsentwicklung, besonders wenn dies mit einem geringen Mass an körperlicher Aktivität und hohem TV-/Medienkonsum verbunden ist (Abbildung 3).

Die Häufigkeit des Besuchs in einem Fast-Food-Restaurant zeigte z.B. in der Zürich-Oberland-Studie-I keine Assoziation mit dem Körpergewicht. Hierzu ist zu erwähnen, dass die Häufigkeit des Besuchs eines Fast-Food-Restaurants in allen von uns untersuchten schweizerischen Populationen (Studien der Medizinischen Poliklinik des Universitätsspitals wie in der Tabelle 1 aufgeführt) im Vergleich zu amerikanischen Verhältnissen als «sehr gering» zu bezeichnen ist und in der Energiebilanz kaum ins Gewicht fällt.

Aufgrund des Fehlens von Daten über die Energiezufuhr der Kinder kann dieser wohl zentralste Aspekt in der Pathogenese der

Übergewichtsproblematik bei Kindern (und Erwachsenen) in diesem Kapitel nicht mit der nötigen Ausführlichkeit dargestellt und erläutert werden. Dieser Umstand darf nicht den Eindruck erwecken, dass die Energiezufuhr im Vergleich zum Energieverbrauch bei der aktuellen Fragestellung zu vernachlässigen ist. Generell gilt, dass eine Gewichtskontrolle einfacher durch die Kontrolle der Energiezufuhr zu bewerkstelligen ist als durch die Kontrolle des Energieverbrauchs. Gerade bei Kindern spielt die Energiedichte der Nahrungsmittel eine oftmals wichtigere Rolle in der Entstehung einer positiven Energiebilanz (49, 50) als der verminderte Energieverbrauch, wobei beide Komponenten der Energiebilanz grundsätzlich nicht separat betrachtet werden dürfen. Die erhöhte Energiedichte ist mehrheitlich durch den hohen Fettgehalt bedingt (51), mitunter ein Charakteristikum von Fast Food und (Kinder-)Snacks (52). Viele als gesundheitsfreundlich angepriesenen Snacks (z.B. Getreide-/Früchte-Riegel) sind für die Energiebilanz alles andere als «energiefreundlich» (53). Fett trägt jedoch nicht nur zur Energiedichte und Positivität der Energiebilanz bei, sondern Fette favorisieren auch den (passiven) Überkonsum, zumal die Regulation der Fettbilanz (im Vergleich zu den anderen Energie substraten) praktisch nicht vorhanden ist (54–56). Aufgrund dieses metabolischen Charakteristikums muss der Kontrolle der Fettzufuhr in der Prävention und Therapie des Übergewichtes eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Auch wenn Fette die höchste Energiedichte aller Energiesubstrate aufweisen und den Überkonsum fördern, darf vor lauter «Fett» nicht vergessen werden, dass die Gesamtenergie nach wie vor nicht ausser

Acht gelassen werden darf (57). Wie an anderer Stelle erwähnt, kommt dabei den Kohlenhydraten eine prominente Rolle zu (58, 59). Eine Kontrolle der Energiezufuhr (durch «weniger» Essen) ist immer noch der Eckpfeiler der Gewichtskontrolle. Erstaunlicherweise werden oftmals Empfehlungen (aus nahe liegenden Gründen) so formuliert, dass nicht weniger gegessen wird, sondern es wird empfohlen, «anders» oder «ausgewogen» zu essen (was immer das heissen mag) (60), was allerdings oftmals nicht in der gewünschten Reduktion der Energiezufuhr resultiert.

Körperliche Aktivität

Sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern ist die körperliche Aktivität eine der zentralsten Determinanten der Energiebilanz (61). Vielseitige Hinweise deuten darauf hin, dass die Abnahme der körperlichen Aktivität – nebst der vermehrten Energiezufuhr – eine der Hauptursachen der Übergewichts-Pandemie darstellt (62). Das Ausmass der körperlichen Aktivität zeigt im frühen Adoleszentenalter ein Maximum und nimmt dann sowohl bei Mädchen wie Knaben ab (63). Ob bei schweizerischen Kindern im Verlaufe der letzten Jahre die Muster und/oder das Ausmass der körperlichen Aktivität abgenommen hat, ist aufgrund fehlender zuverlässiger Studien nicht bekannt.

Die Erfassung der körperlichen Aktivität ist ein schwieriges Unterfangen, und es gibt keinen Konsensus über die ideale Methode für epidemiologische Erhebungen. Jede Methode hat ihre Vor- und Nachteile, welche bei der Interpretation der Daten berücksichtigt werden muss (64). In verschiedenen schweizerischen Adipositasstudien wurde das Ausmass der körperlichen Aktivität bei Kindern mittels Selbst- und

Fremdeinschätzung (Schätzung durch Eltern und/oder Lehrer) erfasst (25–27, 45).

In den meisten Studien zeigte sich die grosse modulatorische Bedeutung der körperlichen Aktivität als zentrale Determinante des Körpergewichtes (Abbildung 1). Unabhängig von Geschlecht und Alter nahm der Anteil an übergewichtigen Kindern mit abnehmender körperlicher Aktivität zu. Das Ausmass der körperlichen Aktivität resp. Inaktivität (i.e. TV-/Medienkonsum als Proxy-Marker) (Abbildung 2 und 3) hatte auf verschiedenste anthropometrische Parameter wie Taillen- und Hüftumfang, Oberarmumfang, Hautfaltendicke (peripher und trunkal), die Musclebone Circumference, Muscle Bone Area, Upper Arm Fat Area, Midarm Muscle Circumference negative, d.h. krankheitsfördernde Auswirkungen. Obwohl die hier aufgeführten Zusammenhänge lediglich Assoziationen ohne nachweisliche Kausalität darstellen, ist es sehr wahrscheinlich und pathophysiologisch naheliegend, dass körperliche Inaktivität für die Pathogenese des Übergewichtes und vor allem für den Langzeitverlauf des Körpergewichtes eine entscheidende Rolle spielt (65, 66). Das Essverhalten von körperlich inaktiven Kindern ist des Weiteren bezüglich Energiegehalt und Substratzusammensetzung aus der Sicht der Energiebilanz oftmals sehr ungünstig.

Die Fettverteilung hat u.U. ein höheres pathophysiologisches Potential als das absolute Körpergewicht resp. der BMI (67, 68). Zwischen dem Taillenumfang und der intra-abdominalen (viszeralen) Fettmasse besteht eine enge Beziehung. Bereits im Kindes- und Jugendalter zeigt sich eine signifikante Beziehung zwischen dem BMI und dem Taillenumfang, und die körperliche Aktivität resp. kör-

perliche Inaktivität sind zentrale Determinanten dieser Umfänge (Abbildung 3). Es bestehen Hinweise, dass auch die verschiedenen Umfänge ins Erwachsenenalter übernommen werden. Kinder mit einem erhöhten Körpergewicht und/oder einer erhöhten abdominalen Fettmasse haben entsprechend eine pathophysiologisch schlechtere Ausgangslage zu Beginn ihres Erwachsenenlebens, was sich später in höheren Prävalenzen der chronischen Erkrankungen zeigen wird.

In der Schülerbefragung der ISPA gaben 16.1% der Jungen und 32.8% der Mädchen an, einmal oder weniger pro Woche Sport ausserhalb der Schule zu treiben (die Fragestellung lautete: «Wie oft treibst du ausserhalb der Schule Sport, sodass du ins Schwitzen oder ausser Atem kommst?») (34). 25.3% der Jungen und 18.4% der Mädchen trieben jeden Tag Sport ausserhalb der Schule. Gut ein Drittel der Gesamtpopulation trieb Sport gemäss der oben erwähnten Definition an 2–3 Tagen pro Woche (34).

Geographische Herkunft (Stadt – Land)

Die geographische Herkunft resp. der Wohnort hat durch verschiedene exogene Faktoren einen grossen Einfluss auf die Prävalenz des Übergewichtes. In einer Studie bei ca. 11-jährigen Kindern (Mittelwert Alter 10.9 ± 0.9 Jahre) aus dem Kanton Graubünden ($n = 462$) war die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Knaben und Mädchen im Gesamtkollektiv ähnlich (Tabelle 1) (29). Die Prävalenz des Übergewichtes in «eher ländlichen» Regionen im Vergleich zur «Stadt Chur» waren nicht unterschiedlich. Bei den Knaben war die Prävalenz von Adipositas in den «ländlichen Regionen» mit 3.85% deutlich höher als in

der Stadt mit 0.45%; bei den Mädchen war das Verhältnis gerade umgekehrt (0.84% in den ländlichen Gebieten und 1.26% in der Stadt). Die Daten aus dem Kanton Graubünden sind allerdings mit Vorsicht zu interpretieren, zumal bei dem sehr auf Tourismus orientierten Kanton kaum mehr «ländliche Regionen» im wahrsten Sinne des Wortes zu finden waren. Des Weiteren haben wir von diesem Kollektiv keine Information über die Körperzusammensetzung (Fett-/Muskelmasse), was unter Umständen auch zu Fehlklassifikation führen kann, zumal Knaben in den «ländlichen Regionen» oftmals daheim «mithelfen» müssen, was in einer grösseren Muskelmasse resultieren würde und somit auch in einem höheren Körpergewicht.

In der TICINO-I-Studie (26, 27) zeigten sich deutliche Unterschiede in der Prävalenz des Übergewichtes und der Adipositas zwischen Stadt, Agglomerationsgebieten und Land (Tabelle 1). Die Unterschiede nach der geographischen Region fallen in der TICINO-I-Studie ausgeprägter aus als in der oben erwähnten Graubünden-I-Studie, zumal in der Tessiner Studie einige tatsächlich sehr abgelegene Talpopulationen eingeschlossen wurden. Obwohl in diesen Studien lediglich Assoziationen erfasst wurden, sind die Ursachen für die unterschiedlichen Prävalenz nach geographischer Region wahrscheinlich auf den unterschiedlichen Lebensstil zurückzuführen (69). So zeigte sich zwischen den Regionen ein signifikanter Unterschied im Ausmass der körperlichen Aktivität mit den höchsten Werten in den ländlichen Regionen.

Umgebungsfaktoren scheinen auch in der Schweiz eine wichtige Determinante des Körpergewichtes bei Kindern zu sein. Brownell et

al. (70) verwenden den Begriff der «toxischen Umgebung» («toxic environment»).

Familienanamnese bezüglich Übergewicht und Adipositas

Die Bedeutung der genetischen Komponente in der Pathogenese der Adipositas ist bekannt, scheint jedoch ausser bei extremen Formen von Übergewicht von geringerer Bedeutung zu sein als exogene modifizierbare Faktoren (15, 71, 72). In der Zuger Kindergarten-Studie korrelierte der BMI des Kindes mit jenen der Eltern sowie der Mutter und des Vaters separat (siehe oben). Inwiefern diese Beziehung durch «vererbte endogene Faktoren» bedingt ist, bleibt offen. Es soll erwähnt werden, dass Kinder der Zuger Kindergarten-Studie, deren Mütter einen Fernsehkonsum von mehr als 3 h/d angaben, ein signifikant höheres Körpergewicht (BMI) hatten. Diese Kinder konsumierten auch vermehrt «fetthaltigere Zwischenmahlzeiten». Obwohl dies nur epidemiologische Assoziationen sind, unterstreichen diese Zusammenhänge die Vorbildfunktion der Eltern (siehe unten) was einen «obesiogenen Lebensstil» betrifft und dass oftmals exogene Faktoren als «vererbt» (genetisch-bedingt) fehlklassifiziert werden.

Sozioökonomischer und soziokultureller Hintergrund

Die direkte Beziehung zwischen dem sozioökonomischen Status und dem Übergewicht und der Adipositas ist seit langem bekannt (73) und erlangt zunehmende Bedeutung (49).

In der Basel-Stadt-Studie über die Prävalenzentwicklung von Übergewicht (37, 38) zeigte sich unter Verwendung der Untersuchungsdaten aus dem Jahre 1994/95 bei den 9-Jähri-

gen eine signifikant höhere Prävalenz von Übergewicht bei Knaben und Mädchen mit einem nicht-schweizerischen soziokulturellen Hintergrund (22% und 30%) im Vergleich zu Kindern mit schweizerischem soziokulturellem Hintergrund (13% und 15%). Die entsprechenden Daten für die Untersuchung aus den Jahren 1976/77 waren 4% und 8% sowie 13% und 12%. Die Prävalenzdaten von Übergewicht in der Erhebung aus dem Jahre 2002/2003 der Basel-Stadt-Studie sind in der Tabelle 2 zusammengefasst (37, 38).

Auch in der Basler Kindergarten-Studie (Basiserhebung 1976–1978) sowie der angegliederten Ernährungsstudie ($n = 167$) zeigten sich Unterschiede im BMI in Abhängigkeit von der Herkunft der Kinder. In der ersten Erhebung (Alter 5½ Jahre) wiesen schweizerische Kinder einen kleineren BMI (15.4 kg/m^2) auf als italienische Kinder (16.4 kg/m^2) ($p = 0.018$) (74). In der zweiten Erhebung im Alter von 10¼ Jahren zeigte sich ein noch grösserer Unterschied als in der ersten Untersuchung (74).

Auch in der Zürich-Oberland-I-Studie ($n = 657$, 6.0–14.0 Jahre) zeigte sich in allen Altersstufen bei Mädchen und Knaben mit nicht-schweizerischem kulturellem Hintergrund eine höhere Prävalenz von Übergewicht und Adipositas (25). Die Prävalenz von Übergewicht betrug bei den Knaben und Mädchen mit schweizerischem Hintergrund 9.2% und 10.2%, sowie mit nicht-schweizerischem Hintergrund 28.6% und 18.1%. Die entsprechenden Zahlen für die Prävalenz der Adipositas waren bei Knaben und Mädchen mit schweizerischem Hintergrund 1.7% und 2.1%, mit nicht-schweizerischem Hintergrund 4.8% und 2.4%. Die Unterschiede der Prävalenz nach kulturellem Hintergrund erreichen nicht immer das Signifi-

kanzniveau, was zum Teil auch auf die geringen Fallzahlen zurückzuführen ist. Oftmals lassen sich die unterschiedlichen Prävalenzen nach soziokulturellem Hintergrund durch sozioökonomische Faktoren erklären (49). Auch in der Zürichsee-Studie zeigte sich ein signifikant höheres Körpergewicht bei Kindern mit nicht-schweizerischem Hintergrund (23, 24, 45). Trotzdem sind diese Daten im Einzelfall mit Vorsicht zu interpretieren, zumal keine Informationen über die Körperzusammensetzung (Fett-/Muskelmasse) vorliegen, welche je nach Rassenzugehörigkeit unterschiedlich sein und so zu Fehlklassifikation führen kann. Des Weiteren liegen keine Informationen über den Körpergewichtszustand zum Zeitpunkt der Einwanderung vor.

Medienkonsum

Verschiedene Querschnittsuntersuchungen zeigten für Kinder im Schulalter eine Beziehung zwischen TV-Konsum (75), der Dauer des TV-/Video-Konsums (76), der Häufigkeit des TV-/Video-Konsums (77) und der Prävalenz von Übergewicht (78). TV-Konsum kann durch drei Mechanismen zum Übergewicht beitragen: 1. Verminderter Energieverbrauch infolge von Verdrängung der körperlichen Aktivität (79), 2. vermehrte Energiezufuhr während des TV-Konsums (80) und als Folge von Werbetotschaften, 3. verminderter Ruheenergie-Umsatz während des TV-Konsums. Die genaue Bedeutung von TV-/Medienkonsum in der Pathogenese der Adipositas wird allerdings zum Teil aus naheliegenden Gründen noch kontrovers diskutiert. Der hohe Stellenwert des Medienkonsums kann durch einige Daten weiter unterstrichen werden: Kinder verbringen mehr Zeit vor dem TV-Gerät als in der Schule; im

Alter von 6 Jahren hat ein Kind mehr Zeit vor dem TV-Gerät verbracht als Zeit im Gespräch mit den Eltern (81)! Als gesichert gilt, dass ein erhöhter Medienkonsum (i.e. TV, Internet, Computerspiele) ein Marker für eine verminderte körperliche Aktivität darstellt und dass durch eine Reduktion des TV-/Medienkonsums bei Kindern das Körpergewicht günstig beeinflusst wird (78, 81, 82), letzteres deutet auf eine kausale Beziehung. Des Weiteren hat der TV-/Medienkonsum eine grosse Bedeutung in der Beeinflussung des Konsumverhaltens der Kinder und auch ihres Konsumverhaltens und Gesundheitszustandes als Erwachsene (83). In verschiedenen schweizerischen Querschnittsuntersuchungen zeigte sich eine inverse Beziehung zwischen dem Medienkonsum und verschiedenen anthropometrischen Parametern (Körpergewicht, BMI) (Abbildung 2 und 3). In der Zuger Kindergartenstudie zeigte sich in einer univariaten Analyse kein Effekt des TV-Konsums auf den BMI. Letzteres ist wahrscheinlich dadurch bedingt, dass die TV-Konsumdauer bei diesen 5- bis 6-jährigen Kindern sehr gering war (mehrheitlich <1 h) und noch der elterlichen Kontrolle unterlag. In der Zürich-Oberland-Studie I betrug die mittlere tägliche TV-/Medienkonsumzeit der normalgewichtigen Knaben und Mädchen 86 ± 4 und 79 ± 4 Minuten, der übergewichtigen 138 ± 14 und 96 ± 12 Minuten, und der adipösen 157 ± 27 und 141 ± 39 Minuten (ANOVA $p < 0.001$ für die Knaben, $p = 0.03$ für die Mädchen). Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in Abhängigkeit vom TV-/Medienkonsum in der Zürich-Oberland-Studie ist in Abbildung 2 und in Form der kombinierten Effekte von körperlicher Aktivität und Medienkonsum in der TICINO-I-Studie in der Abbildung 3 zusammenge-

fasst. Den höchsten BMI zeigten Kinder mit dem höchsten Medienkonsum. Die Kombination von geringer körperlicher Aktivität und hohem TV-/Medienkonsum wirkte sich besonders ungünstig auf dem Körpergewichtszustand aus (siehe Abbildung 3). In anderen schweizerischen Studien über die Prävalenz von Adipositas bei Kindern zeigte sich eine ähnliche Konstellation (siehe Abschnitt Epidemiologie). Auch wenn die hier aufgeführten schweizerischen Daten lediglich Assoziationen beschreiben, ist eine Kausalität naheliegend (78).

23.1% der Jungen und 8.5% der Mädchen der ISPA-Schülerbefragung benutzten in ihrer Freizeit den Computer (Computerspiele, e-mails, chatten, im Internet surfen usw.) für >2 h pro Tag (34). 23.2% der Jungen und 40.2% der Mädchen gaben an, den Computer überhaupt nie zu verwenden. Dieser Prozentsatz nahm mit zunehmendem Alter ab. 50.2% der Jungen und 45.5% der Mädchen verbrachten >2 h/Tag in ihrer Freizeit vor dem Fernseher (einschliesslich Videos).

Es scheint, dass sich auch in der Schweiz die «Teenager» zum «Screenager» gewandelt haben. Gemäss neusten Daten der Schweizerischen Radio- und Fernseh-Gesellschaft (SRG) haben 63% der 7- bis 14-jährigen Kinder ein eigenes Radiogerät im Schlafzimmer, 38% einen Gameboy, 19% einen Personal Computer, 18% ein eigenes TV-Gerät und 13% eine Spielkonsole («Playstation») im Kinderzimmer (84) Knaben hatten in ihrem Kinderzimmer im Vergleich zu Mädchen häufiger einen Gameboy ($m : w = 43\% : 32\%$) und auch häufiger eine Spielkonsole ($17\% : 9\%$) (84). Dass dieses «Elektronikparadies in der Kinderstube» (85) für die körperliche Aktivität nicht förderlich ist, muss wohl nicht näher erklärt

werden. Das Internet-Surfverhalten und die Surfdauer hängen nicht nur von den technischen Voraussetzungen ab, sondern vor allem auch vom Alter. Folgende Daten veranschaulichen das Surfverhalten der schweizerischen Jugendlichen: In der Altersgruppe der 12- bis 17-Jährigen betrug die Surfdauer während eines Jahres (Juli 2003–Juni 2004) über 83 Stunden, durchschnittlich wurde beinahe jeden zweiten Tag gesurft und 8930 Websites besucht (85).

Dass TV- und/oder Medienkonsum ein Marker für einen eher nicht gesundheitsfreundlichen Lebensstil der Kinder darstellt, ist auch für schweizerische Verhältnisse seit langem bekannt (18, 20). In einer Studie zum Problem der Adipositas bei jugendlicher Berg- und Stadtbevölkerung zeigte J. Buchberger bereits 1976 die grosse Bedeutung des Fernsehkonsums und der fehlenden körperlichen Aktivität als zentralste Determinante des Körpergewichts bei 12- bis 15-Jährigen in der Stadt Bern und einer Bergregion auf (18). Die Arbeit von Buchberger ist weltweit wahrscheinlich die erste wissenschaftliche Arbeit, die den Zusammenhang zwischen TV-Konsum, Körpergewicht und anderen Lebensstilfaktoren beschrieb! Es bleibt abzuwarten, ob weitere 30 Jahre verstreichen müssen, bis diesbezüglich greifende präventivmedizinische Massnahmen implementiert werden.

Erwerbstätigkeit der Eltern

In der Basler Adoleszenten-Studie (BAS) zeigte sich ein Anstieg des BMI in Abhängigkeit der Erwerbstätigkeit der Mutter (19). In der Altersgruppe der 14- bis 16-jährigen Knaben zeigte sich ein nicht-signifikanter Trend für einen höheren mittleren BMI in Abhängigkeit des

Ausmasses der Erwerbstätigkeit der Mutter. Die Beziehung war signifikant im Rahmen der Zweituntersuchung im Alter von 18–21 Jahre. Der BMI-Mittelwert \pm SD der Knaben und Mädchen von Müttern, welche keine, eine teilweise oder volle Erwerbstätigkeit aufwiesen, betrug 21.5 ± 2.3 und 20.9 ± 2.0 , 21.5 ± 2.4 und 20.6 ± 2.3 respektive 23.9 ± 2.0 und 21.8 ± 1.9 kg/m² (Rang Korrelation $p < 0.05$ für beide Geschlechter). Die BMI-Werte für die 95. Perzentile waren 25.8 und 24.1, 24.7 und 25.6 sowie 24.0 und 24.9 kg/m². Bei den Mädchen war die Assoziation auch in der Altersgruppe von 14–16 Jahre signifikant (der BMI-Mittelwert \pm SD für die 3 Gruppen der mütterlichen Erwerbstätigkeit betrugen 19.9 ± 2.4 kg/m², 20.0 ± 2.4 kg/m² und 21.4 ± 2.6 ; $p < 0.05$) (19). Diese Zahlen unterstreichen einerseits die Bedeutung der «Präsenz» der Mutter und deren Vorbildfunktion, andererseits stellen diese Zahlen ein klassisches Beispiel des BMI-Trackings dar. Im Bericht über die BAS (19) wird das BMI-Tracking treffend mit «Einspur-Korrelation» verdeutscht, d.h. ein Individuum wird aufgrund seiner Lebensumstände und seines Lebensstils auf seine spätere Entwicklung «eingespurt». In der BAS zeigten sich hoch signifikante Tracking-Korrelationen mit dem BMI des Vaters, der Mutter, der Summe des BMI der beiden Elternteile, dem BMI zu verschiedenen Zeitpunkten (Einschulung d.h. Alter 7 Jahre; 4. Klasse, i.e. Alter 10–11 Jahre; 8. Klasse i.e. Alter 14–16 Jahre). In Einklang mit der BAS zeigte die Zürichsee-Studie ($n = 864$) einen höheren BMI bei Kindern mit zunehmender Berufstätigkeit der Mutter (45). Letzteres ist allerdings wohl ein Proxymarker für die sozioökonomische Zugehörigkeit.

Lebensstil der Eltern (Vorbildfunktion)

Die Bedeutung der Eltern für die Entwicklung des Kindes, einschliesslich des Gesundheitszustands, kann nicht genügend unterstrichen werden (86). Die Interaktion zwischen dem Lebensstil der Eltern und dem generellen «Outcome» der Kinder ist sehr komplex und unterliegt unterschiedlichen Einflussgrössen (87, 88). In der modernen Gesellschaft bleibt den Eltern oftmals praktisch keine Zeit für die Kinder und überlassen diese anderen Erziehungsgremien wie z.B. den Massenmedien. In der Zuger Kindergartenstudie (21) zeigten Kinder, deren Mütter einen TV-Konsum von mehr als 3 h/d aufwiesen, einen höheren BMI (16.1 ± 0.5 vs. 14.7 ± 0.1 kg/m², $p = 0.01$). Die Kinder dieser Mütter konsumierten in vermehrtem Ausmass fettreichere Zwischenmahlzeiten in der Schule. Dieser Zusammenhang zeigte sich nicht für den Vater.

Wie bereits erwähnt, spielt die regelmässige Nahrungseinnahme bei Kindern eine zentrale Rolle für ihr Wohlbefinden und auch für ihr Körpergewicht. Kinder, deren Eltern kein Frühstück einnahmen, wiesen einen signifikant höheren BMI auf, als Kinder von Eltern, die den Tag mit der Einnahme eines Frühstücks am Familientisch begannen (21).

Kinder von übergewichtigen und/oder adipösen Eltern haben ein erhöhtes Risiko für Übergewicht und Adipositas. In der Zuger Kindergarten-Studie zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen dem kindlichen BMI und dem BMI der Eltern resp. der einzelnen Elternteile (siehe oben). Das Vorliegen von Übergewicht oder Untergewicht beim Kind ist den Eltern oftmals nicht bewusst. In der Basel-Stadt-Studie (39) fiel nur rund einem Drittel der Eltern mit übergewichtigen Kindern und

Jugendlichen auf, dass ihr Kind übergewichtig ist, im Kindergarten- und im Primarschulalter waren es noch weniger (39)! Diese Konstellation deutet auf eine grosse Erziehungsaufgabe hin.

Nimmt das Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen zu?

In einer Studie des Schulärztlichen Dienstes der Gesundheitsdienste Basel-Stadt wurde die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in den Alterskategorien der 5-, 9- und 15-jährigen Kindern zwischen 1976 und 1995 untersucht ($n = 3000$) (37–39). Der prozentuale Anteil an übergewichtigen Kindern stieg bei den 5-jährigen Mädchen von 10% im Jahre 1976/77 auf 15% im Jahre 1994/95 an. Bei den Knaben blieb der Anteil mit 9% stabil. Bei den 9-jährigen Knaben (Mädchen in Klammer) stieg die Prävalenz in demselben Zeitraum von 7 auf 17% (11 auf 20%) an. Die entsprechenden Zahlen bei den 15-jährigen Knaben waren 7 und 14% und bei den Mädchen 10 und 18%. In einem kurzen Bericht der Gesundheitsdienste (37, 38) wird die Entwicklung als «alarmierend» bezeichnet. Denn heute ist annähernd jedes vierte Schulkind zu dick. Im Durchschnitt wogen die Kindergartenkinder im Jahre 1976 ca. 19.6 kg, im Jahre 2002 bereits 20.5 kg. Bei Drittklässlern betrug der mittlere Gewichtsanstieg 2.6 kg (1976: 32.0 kg, 2002: 34.6 kg) und bei den Schülern und Schülerinnen des 9. Schuljahres bereits 6.4 kg (39).

Aufgrund von Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 scheint das Übergewicht in der Adoleszenz und bei jungen Erwachsenen ebenfalls zuzunehmen (89). So

war die Prävalenz von Übergewicht bei den 15- bis 24-Jährigen im Jahre 1992 noch knapp unter 10%, überstieg in der Gesundheitsbefragung 1997 die 10%-Marke und stieg, wenn auch nur geringfügig auf ca. 11% im Jahre 2002 an. Im Vergleich zu älteren Altersgruppen fiel der Anstieg in der Altersgruppe der 15- bis 24-Jährigen sehr gering aus, sodass nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob es sich tatsächlich um einen echten Trend handelt.

Die militärische Aushebung (Rekrutierung) stellt sozusagen die Zäsur zwischen der Adoleszenz (Jugend) und dem Erwachsensein dar. Veränderungen des Körpergewichts der Rekruten reflektieren die Veränderungen des Körpergewichtes während der Jugend. Das durchschnittliche Körpergewicht und die durchschnittliche Körpergrösse bei Stellungspflichtigen der schweizerischen Armee stieg in den letzten 50 Jahren kontinuierlich an. Im Jahre 1952 betrug das durchschnittliche Körper-

gewicht der Stellungspflichtigen (Daten basierend auf der Totalerhebung der 19-jährigen Stellungspflichtigen) 63.1 kg; das entsprechende Körpergewicht für das Jahr 1972 betrug 65.9 kg und im Jahre 1987 68.7 kg. Die mittlere Körpergrösse der entsprechenden Stellungspflichtigen hat im entsprechenden Zeitraum um 7.1 cm zugenommen. Der auf diesen Durchschnittswerten basierende berechnete BMI betrug im Jahre 1952 21.53 kg/m²; im Jahre 1987 22.16 kg/m² (90). Wenn auch derartige Berechnungen mathematisch nicht ganz einwandfrei sind, bestätigen sie die in anderen Studien beobachteten Trends.

Daten der schweizerischen Armee zeigen in den letzten 10 Jahren beinahe eine Verdoppelung der Dienstuntauglichkeit wegen Übergewicht (Abbildung 4) (91). Auch die schweizerische Armee unterliegt dem generellen Trend in der Population und wird «nicht fitter sondern fatter». In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, dass auch die Rekrutenschule

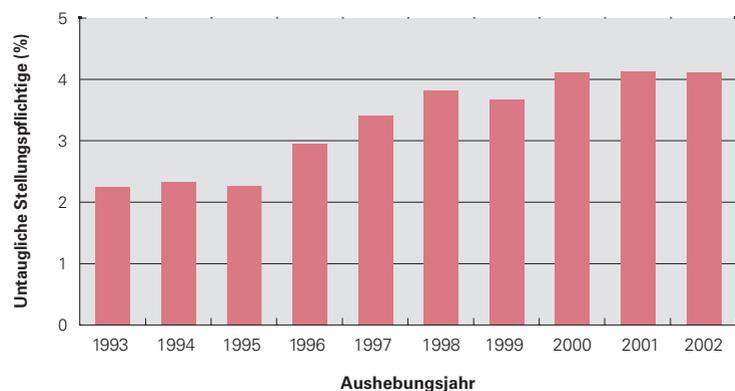


Abbildung 4: Häufigkeit (in %) der Dienstuntauglichkeit wegen Übergewicht bei Stellungspflichtigen der Schweizer Armee im Zeitraum 1993 bis 2002

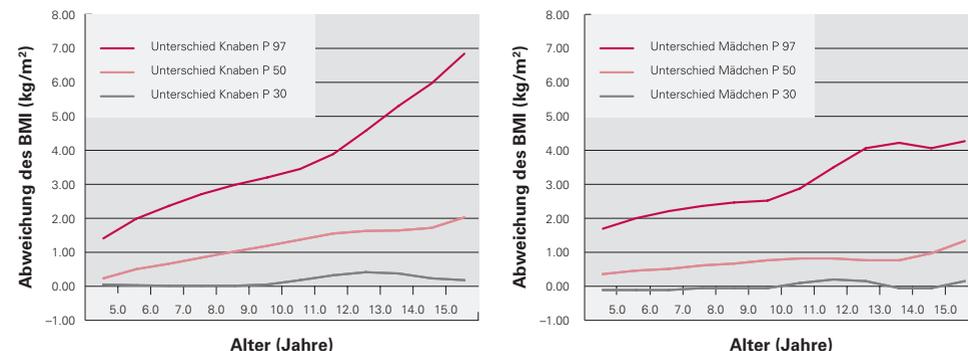


Abbildung 5: Abweichung des BMI-Perzentilwertes zwischen der Lausanner Schülerstudie und den schweizerischen Normen von 1955 bei gleichen Alterskategorien für Knaben (links) und Mädchen (94)

und Wiederholungskurse der Armee für Erziehungsmassnahmen im Bereiche von Ernährung und Gesundheitsprävention in vermehrtem Masse ausgenutzt werden sollten.

In der an die Basler Studie angegliederten Ernährungsstudie zeigte sich bei Kindern mit nicht-schweizerischem Hintergrund (damals mehrheitlich Italien) zwischen der ersten und zweiten Untersuchung eine ausgeprägtere Gewichtszunahme als bei den schweizerischen Kindern (74). Es ist denkbar, dass die Tendenz einer vermehrten Gewichtszunahme heute bei Kindern mit nicht-schweizerischem Hintergrund unter Umständen höher ist als bei Kindern mit schweizerischem Hintergrund. Daten ausgewählter BMI-Perzentilwerte in den Basler Studien lagen höher als altersentsprechende ältere BMI-Perzentilwerte (74). Diese Konstellation fand sich im Besonderen im Bereich der höheren Perzentilen (74). Obwohl uns im Moment die Daten für Vergleiche von Perzentilwerten nicht zur Verfügung stehen, ist anzunehmen, dass sich dieser Trend

weiter fortgesetzt hat in Übereinstimmung mit den anderen hier präsentierten Daten. Auch im deutschen Projekt CrescNet liegen die aktuellen Perzentilcurven des Körpergewichtes für Mädchen und Knaben deutlich über den Referenzwerten nach Prader (92), ohne dass die Perzentilcurven der Körpergrösse stark unterschiedlich wären. Mit zunehmendem Alter der Kinder zeigt sich eine zunehmende Divergenz der Perzentilcurven des Körpergewichtes der beiden Referenzpopulationen. Basierend auf Daten des CrescNet-Projektes nimmt in Deutschland der Anteil an stark übergewichtigen, adipösen Kinder jährlich um 0.8% zu (93). In Einklang mit dieser Beobachtung zeigte sich auch in der Lausanner Schülerstudie (94) besonders für die höheren Perzentilen eine zunehmende Abweichung des BMI (in kg/m²) bei Knaben und Mädchen von den 1954–55 erhobenen Perzentilen (Abbildung 5). Die Abweichung nahm mit zunehmendem Alter der Kinder zu, bei Knaben ausgeprägter als bei Mädchen.

Aufgrund der hier präsentierten Daten scheinen der Schweizer und die Schweizerin bereits in jugendlichem Alter schwerer zu werden (siehe auch Kapitel Adipositas bei Erwachsenen) und so auch die Prävalenz von Übergewicht zuzunehmen. Die vorliegenden Trends sind in Einklang mit Beobachtungen aus anderen Ländern mit einem «modernen westlichen», d.h. «obesiogenen», Lebensstil (7, 95, 96). Das höhere Körpergewicht im Jugendalter resp. die Zunahme der Prävalenz von Übergewicht hat eine hohes pathophysiologisches Potential für die Entwicklung von chronischen Erkrankungen im Erwachsenenalter, zumal das Übergewicht aus der Jugend meistens ins Erwachsenenalter mitgenommen wird (so genanntes BMI-Tracking) (10) und die Morbiditätsmuster im Erwachsenenalter bestimmt (97). Das Risiko von Übergewicht im Erwachsenenalter beträgt bei Übergewicht vor der Pubertät ca. 20–50%, bei Übergewicht nach der Pubertät 50–70% (96). In anderen Studien waren 70% der adipösen Erwachsenen bereits als Kinder übergewichtig (98). Diese Daten unterstreichen, dass frühzeitige Prävention unumgänglich ist – auch in der Schweiz.

Kontrolle des Übergewichtes und der Adipositas bei Kindern

In den letzten Jahren wurde viel über die Prävention und die Therapie von Übergewicht und Adipositas bei Kindern geschrieben, doch wie die Statistik zeigt, ohne den erwarteten Erfolg. Ohne in diesem Bericht auf Einzelheiten einzugehen, lassen sich für die Primärprävention verschiedene Interventionsebenen identifizieren:

- Eine Gesellschaftsform, welche zu körperlicher Aktivität einlädt und diese ermöglicht.
- Multidimensionaler Support für die Gesundheitsförderung mit Schwerpunkt Ernährung und körperliche Aktivität (Eltern/Arbeitsplatz/Gesellschaft).
- Eine permanente Verbesserung des theoretischen und praktischen Gesundheits- und Ernährungswissens.
- Voraussetzungen schaffen, die eine zielgerichtete Zusammenarbeit zwischen der Regierung, Gesundheitsorganen, Population und Industrie erlauben.
- Risikogruppen-spezifische Strategien.

Das Übergewicht und die Adipositas ist eine komplexe, multikausale Erkrankung mit verschiedensten genetischen, psychosozialen und diversen modifizierbaren exogenen Ursachen. Unter Berücksichtigung der Zeitverhältnisse aus evolutionsmedizinischer Sicht hat die Häufigkeit des Übergewichtes in den letzten 10–20 Jahren explosionsartig zugenommen, ohne dass in dem entsprechenden Zeitintervall eine Änderung im Genom stattgefunden hätte. Diese Konstellation bedeutet, dass die Pandemie der Adipositas mehrheitlich durch exogene – und somit modifizierbare Faktoren und Ursachen – bedingt ist (15, 99, 100). In den letzten 10 Jahren hat sich der Mensch gänzlich vom «Jäger und Sammler» zum «Fahrer und inaktiven Konsumenten» gewandelt. Unsere Umgebung, unser Lebensstil, kurzum die ganze Gesellschaft ist «obesiogen» verändert (28).

Aufgrund der hier skizzierten ätiologischen Zusammenhänge mit unserem Lebensstil kann die Adipositas-Pandemie bei Kindern und Erwachsenen nicht durch Grundlagenforschung auf biochemischer und molekularer Basis

gelöst werden. Wir wissen, dass das Übergewicht durch eine positive Energiebilanz, d.h. eine zu hohe Energiezufuhr und/oder einen zu geringen Energieverbrauch, bedingt ist und dass durch Beeinflussung der beiden Komponenten der Energiebilanz das Körpergewicht nach oben oder unten moduliert werden kann. Wir brauchen entsprechend nicht weitere Grundlagen-Studien, sondern eine konsequente Umsetzung des aktuellen Wissens.

Die Adipositas ist nicht nur eine Erkrankung des Individuums, sondern vielmehr eine Erkrankung unserer modernen Gesellschaft. Die Lösung des Problems liegt entsprechend auf gesellschaftlicher Ebene. Dort gilt es konsequent, gezielt einzuschreiten und zu intervenieren, auch wenn die Massnahmen von diversen Interessenkreisen nicht immer begrüsst werden. Die aktuellen und zu erwarteten Gesundheitskosten sind für den Staat und das Individuum nicht mehr tolerierbar, und ein Massnahmenpaket muss ohne langjährige Vernehmlassungsprozesse auf Bundesebene in Kürze implementiert werden. Um Kostenneutralität im Gesundheitswesen zu erlangen, genügt es nicht, den Tarmed-Taxpunktwert nach unten zu korrigieren, sondern greifende Präventionsmassnahmen in allen Altersstufen werden verlangt.

Eine Auswahl von möglichen Massnahmen ist in der Tabelle 3 zusammengefasst. Aufgrund des multifaktoriellen Ursachengeflechtes und der Pathogenese des Übergewichtes kann durch eine Einzelmassnahme die Pandemie der (Kinder-)Adipositas nicht kontrolliert werden, sondern multidimensionale und multifaktorielle Ansätze sind wohl unumgänglich.

Verschiedene Autoren und Organisationen (75, 101–103) sehen in auf Kinder abgezielte

Werbung eine wichtige Ursache für die Übergewichtspandemie und glauben darin eine Ursache für den Umstand zu finden, dass wir «unsere Kinder zu Tode füttern» (104). Derartige Zusammenhänge sind durchaus möglich, eine Kausalität ist allerdings noch nicht bewiesen und wird kontrovers diskutiert (105). Die Kontroverse und Problematik um die mögliche ursächliche Bedeutung der Werbung kann durch die Entwicklungspsychologie beantwortet werden. In unserer modernen Gesellschaft werden wir täglich von verschiedensten Werbebotschaften überflutet (106). Für Erwachsene besteht die Möglichkeit, sich den verschiedenen Werbebotschaften zu entziehen oder diese zumindest zu hinterfragen. (Klein-)Kinder werden hingegen von Werbebotschaften im wahrsten Sinne des Wortes «überrollt»: So sind während der wichtigsten Kinder-TV-Einschaltzeiten beinahe zwei Drittel der Reklamen aus dem Nahrungsmittelsektor, zwischen 80 und 100% betreffen obesiogene Nahrungsmittel mit einem hohen Zucker- und Fettanteil (47, 107–109). Die verschiedenen Werbebotschaften werden vom kindlichen Hirn aufgrund der entwicklungspsychologischen Unreife generell als positiv und umsetzungswürdig aufgenommen (bei Kindern gilt: «see it – do it»). Ein Grossteil der von Kindern verlangten Nahrungsmittel entsprechen den in Werbespots am häufigsten ausgestrahlten Nahrungsmitteln (110, 111), welche allerdings selten den Vorstellungen der gesundheitsfreundlichen Ernährung entsprechen. Die auf Kinder abgezielte Werbung nutzt also eine (entwicklungspsychologisch bedingt) benachteiligte Populationsgruppe aus. Die Fähigkeit, zwischen den TV-Botschaften und der Realität zu unterscheiden, fehlt den Kindern aufgrund ihrer entwick-

Tabelle 3: Ausgewählte Massnahmen zur Prävention von Übergewicht und Adipositas bei Kindern

Förderung der körperlichen Aktivität
<ul style="list-style-type: none"> ■ Schule (zusätzliche Turnstunden)/Freizeit/Familie ■ Turnen als Prüfungs- und Promotionsfach
Erziehungsarbeit
<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufklärung: Adipositas-Risikofaktoren ■ Ernährungserziehung <ul style="list-style-type: none"> ■ Als prüfungspflichtiges Schulfach/Kinder ■ Eltern/Werdende Mütter/Populationsebene ■ Ernährungsverhalten ■ Ausser-Haus-Verzehr ■ Medienerziehung ■ Sinnvoller Umgang mit TV und IT ■ Bewegungserziehung ■ Ärzteschaft und andere Gesundheitsberufe ■ Food-Labeling: Einfach verständliche Kennzeichnung von Nahrungsmitteln gemäss Energiedichte und Gesamtenergie
Kontrolle / Einschränkung in der Nahrungsmittelwerbung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbot von Nahrungsmittelwerbung (alle Medien), welche direkt / indirekt auf unter 18-jährige Kinder/Jugendliche ausgerichtet ist ■ Internetfilter für «obesigene» Werbung ■ Gesundheitstaxe auf «Kinderlebensmittel» und bezüglich Zusammensetzung von «unphysiologischen» Nahrungsmitteln ■ Gesundheitstaxe auf Spielsachen, welche die körperliche Aktivität beeinträchtigen
Antiobesigene Umgebung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewegungsfreundliche Umgebung in Stadtgebieten ■ Förderung der Sicherheit für nicht motorisierte Menschen ■ Verbreitung von Spielzeug und Spielanlagen, welche für die körperliche Aktivität förderlich sind
Nahrungsmittel-Sponsoring-Verbot in Schulen und kinderbezogener Umgebung
Spezialprogramme für vulnerable Populationsgruppen

lungspsychologischen Stufe (81). Die Werbung hat eine Auswirkung auf ihre aktuelle Nahrungsmittelauswahl und ihr Konsumverhalten (101), aber auch das Konsumverhalten im Erwachsenenalter, den Lebensstil und schlussendlich die Pathogenese der chronischen Erkrankungen. Die Bedeutung der Werbung und der Werbebotschaften wird auch im Bericht der schweizerischen Studie SMASH 2002 (33) unterstrichen. Die Autoren erwähnen u.a., dass sich die Jugendlichen gegen die Werbung (d.h. gegen unerreichbare Ideale und die ungesunden Produkte) rüsten müssen und sie früh ler-

nen müssen, die Mechanismen der Werbung zu verstehen und die Interessen der Anbieter zu hinterfragen (33). Dieses Wissen muss möglichst früh im Leben vermittelt werden. Des Weiteren kann die Nahrungsmittelwerbung Empfehlungen nationaler Gesundheitsgremien sowie auch die Anstrengungen der Lehrer und Eltern unterminieren. In den USA hat mittlerweile das Übergewicht den Nikotinkonsum als Krankheitsursache überflügelt und Zigarettenwerbung ist weitläufig untersagt. Aufgrund dieser möglicher Sachverhalte ist in verschiedenen Ländern (z.B. Schweden) Werbung,

welche auf Kinder abzielt, verboten, ähnliche Massnahmen werden auch auf EU-Ebene diskutiert. Ob Verbote helfen, die Adipositas-Pandemie einzudämmen, lässt sich aufgrund der aktuellen Datenlage nicht definitiv beantworten. Aufgrund des «entwicklungspsychologischen Handicaps» sollten jedoch sicherlich Kinder vor Werbung verschont werden.

Die Gesundheitsbehörden und Politiker in der Schweiz sind gefordert und haben die Möglichkeit, wirksame Massnahmen zur Kontrolle der chronischen Erkrankungen zu etablieren. Mittlerweile hat das Thema der Kinder-Adipositas mediale Akzeptanz und Präsenz erlangt. Wirksame Massnahmen sind oftmals nicht beliebt und bereits vor mehr als 10 Jahren wurde festgehalten, dass «im gesundheitspolitischen, präventivmedizinischen Sektor bevorzugt theoretische, nicht kompromittierende Aspekte behandelt werden, während man praktische, eventuell folgenschwere Projekte vernachlässigt» (20). Effiziente Massnahmen müssen landesweit politisch weit abgestützt ohne Berücksichtigung von Lobby-Interessen (106, 112, 113) formuliert – und ohne lange politische Verfahren implementiert werden.

Literatur

- 1 Suter PM, Benz R. Übergewicht bei Kindern: Prävalenz, epidemiologische Aspekte und Entwicklungstendenzen in der Schweiz. Übergewicht bei Kindern. Bern: Schweizerische Vereinigung für Ernährung und Bundesamt für Gesundheit, 2003: 13–27.
- 2 Suter PM, Benz R. Übergewicht bei Kindern: Strategien gegen die globale Pandemie. Cardiovasc 2004; 2: 12–7.
- 3 Egger S, Wieland R, Ludin M, Brändli O, Vetter W, Suter P. Übergewicht und Adipositas im Kanton Zürich: Eine LuftiBus Studie. Praxis (Schweizerische Rundschau für Medizin) 2001; 90: 531–8.
- 4 Eichholzer M. Körpergewicht der Schweizer Bevölkerung: eine Übersicht zur aktuellen Literatur. Suisse Balance (www.swissbalance.ch, Zugriff 1. Juni 2003).
- 5 Suter PM, Wiesser B, Grüne S, Spühler T, Greminger P, Vetter W. Übergewicht in der Schweiz. Ein Quervergleich verschiedener Studien mit der Heureka-Studie. Schweiz. Rundschau für Medizin (Praxis) 1994; 83: 792–6.
- 6 Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in Children and young people. A crisis in public health. Obesity Reviews 2004; 5 (Suppl 1): 1–104.
- 7 Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood Obesity: public-health crisis, common sense cure. Lancet 2002; 360: 473–82.
- 8 Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916 2003; 1–160.
- 9 Sorof J, Daniels S. Obesity Hypertension in Children. A Problem of Epidemic Proportions. Hypertension 2002; 44: 1–7.
- 10 Fuentes RM, Notkola IL, Shemeikka S, Tuomilehto J, Nissinen A. Tracking of body mass index during childhood: a 15-year prospective population-based family study in eastern Finland. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27: 716–21.
- 11 Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents – A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. N Engl J Med 1992; 327: 1350–5.
- 12 Burke V, Beilin LJ, Dunbar D, Kevan M. Associations between blood pressure and overweight defined by new standards for body mass index in childhood. Preventive Medicine 2004; 38: 558–64.
- 13 Olshansky J, Passaro DJ, Hershow RC, Layden J, Carnes BA, Brody J, Hayflick L, Butler RN, Allison DB, Ludwig DS. A Potential Decline in Life Expectancy in the United States in the 21st Century. New Engl J Med 2005; 352: 1138–45.

- 14 Neovius M, Linnö Y, Barkeling B, Rössner S. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obesity Reviews* 2004; 5: 105–14.
- 15 Bouchard C, Bray GA. Regulation of Body Weight: Biological and Behavioral Mechanisms: Wiley, John & Sons, Incorporated, 2000.
- 16 Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 838–43.
- 17 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240–3.
- 18 Buchberger J. Zum Problem der Fettsucht bei jugendlicher Berg- und Stadtbevölkerung. *Sozial-Präventivmedizin* 1976; 21: 209–10.
- 19 Stähelin H, Spahr A, Schweizer W. *Kardiovaskuläre Risikofaktoren bei Kindern und Jugendlichen*: Verlag Hans Huber (Bern), 1985.
- 20 Huser E, Bindschedler M. Indikatoren für den Körpergewichtszustand im Kindesalter. Bedeutung des TV-Konsums. Nachdiplomstudium in Humanernährung: ETH Zürich, 1992: 1–28.
- 21 Steiner L. Prävalenz und Determinanten des Übergewichts und der Adipositas bei 5- bis 6-jährigen Vorschulkindern. (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2003.
- 22 Suter PM, Signer M, Vetter W. Relationship between physical activity, TV-consumption, eating habits and BMI / skinfolds in Swiss children. *Intern J Obesity* 2001; 25 (Suppl. 2): S17–S8.
- 23 Stettler N, Signer TM, Suter PM. Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland. *Obes Res* 2004; 12: 896–903.
- 24 Stettler N, Signer TM, Suter PM. Socioeconomic determinants of overweight status in children from Switzerland. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 370S–1S.
- 25 Karzig M. Prävalenz und Risikofaktoren des Übergewichts bei Primarschülern in Rütli (ZH). (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2004.
- 26 Bettoni M. Prävalenz und Determinanten des Übergewichts und der Adipositas bei 9–12 jährigen Primarschülern im Tessin. (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2002: 1–61.
- 27 Suter PM, Bettoni M, Vetter W. Relationship between physical activity, TV-consumption, eating habits and BMI and Fat Distribution in Swiss children. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 378S.
- 28 Carter M-A, Swinburn B. Measuring the «obesogenic» food environment in New Zealand primary schools. *Health Promotion International* 2004; 19: 15–20.
- 29 Guyan MS. Prävalenz und Determinanten von Übergewicht und Adipositas bei Bündner Primarschülern. Gibt es Unterschiede zwischen Stadt und Land? (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2003.
- 30 Lauretti R. Körpergewichtszustand und Körperzusammensetzung in über 1000 Primar- und Sekundarschülern im Kanton Tessin. (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich) 2005.
- 31 Bryant J, Bryant J-A. *Television and the American family*. 2nd. Edition. Mahwah, N.J. (USA): Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2000.
- 32 Zimmermann MB, Hess SY, Hurrell RF. A national study of the prevalence of overweight and obesity in 6-12-y-old Swiss children: body mass index, body-weight perceptions and goals. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 568–72.
- 33 Narring F, Tschumper A, Inderwildi-Bonivento L, Jeannin A, Addor V, Büttikofer A, Suris JC, Diserens C, Alsaker F, Michaud PA. *Gesundheit und Lebensstil 16- bis 20-Jähriger in der Schweiz (SMASH 2002)*. Lausanne: Institute universitaire de médecine sociale et préventive (Raison de santé, 95b), 2004.
- 34 Kündig H, Kuntsche EN, Delgrande-Jordan M, Schmid H. Befragung zum Gesundheitsverhalten von 11- bis 16-jährigen Schülerinnen und Schüler. Deskriptive Statistik der 2002 erhobenen Daten. Schweizerische Fachstelle für Alkohol und andere Drogenprobleme (SFA/ISPA) 2003.
- 35 Thaler TA. Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Gymnasiasten. (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2005.
- 36 Bärlocher A. Burggraben-I-Studie: Epidemiologie des Körpergewichtszustandes bei Kantonschülern. (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2004.
- 37 Ledergerber M. Prävalenzentwicklung von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen im Kanton Basel-Stadt von 1976 bis 1995. Kommentierte Posterpräsentation Jahrestagung SGPG, 21.–23. August 2003, Basel (Schweiz) 2003.
- 38 Ledergerber M. Prävalenzentwicklung von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen im Kanton Basel-Stadt von 1976 bis 1995 (persönliche Mitteilung 8. Juli 2004).
- 39 Bächlin A. Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen nimmt zu. Informationsschrift der Gesundheitsdienste des Sanitätsdepartement des Kantons Basel-Stadt (www.gesundheitsdienste.bs.ch) 2003.
- 40 St-Onge M-P, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 1068–73.
- 41 Nicklas TA, Morales M, Linares A, Yang SJ, Baranowski T, De-Moor C, Berenson G. Children's meal patterns have changed over a 21-year period: the Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc* 2004; 104: 753–61.
- 42 Nicklas TA, O'Neil C, Myers L. The Importance of Breakfast Consumption to Nutrition of Children, Adolescents, and Young Adults. *Nutr Today* 2004; 39:30–9.
- 43 Warren JM, Henry CJK, Simonite V. Low Glycemic Index Breakfasts and Reduced Food Intake in Preadolescent Children. *Pediatrics* 2003; 112: e414–e419.
- 44 Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, Field AE, Colditz GA. Longitudinal study of skipping breakfast and weight change in adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27: 1258–66.
- 45 Signer TM. TV-Konsum und körperliche Inaktivität: Ein Risikofaktor für Übergewicht bei Zürcher Primarschülern. (Dissertation. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 1999.
- 46 Deutsche Gesellschaft für Ernährung. *Mahlzeiten, Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr von Schülern bei Ganztagsunterricht*. DGE, Nahrung und Verbrauch 1996.
- 47 Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational study. *Lancet* 2001; 357: 505–8.
- 48 Committee on School Health. *Soft Drinks in Schools*. *Pediatrics* 2004; 113: 152–4.
- 49 Drewnowski A, Specter S. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 6–16.
- 50 Rolls BJ, Ello-Martin JA, Tohill BC. What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management? *Nutr Rev* 2004; 62:1–17.
- 51 Peters JC. Dietary fat and body weight control. *Lipids* 2003; 38: 123–7.
- 52 Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obes Rev* 2003; 4: 187–94.
- 53 Chedel S. *Caloriques les Kellogg's spécial K*. J'achète mieux 2004; 335 (Septembre 2004): 22.
- 54 Flatt JP. The impact of dietary fat and carbohydrates on body weight maintenance. In: Altschul AM, ed. *Low-Calorie Foods Handbook*. New York (N.Y.): Marcel Dekker Inc., 1993: 441–77.
- 55 Flatt JP. Importance of nutrient balance in body weight regulation. *Diabetes Metab Rev* 1988; 4: 571–81.
- 56 Flatt JP, Ravussin E, Acheson KJ, Jequier E. Effects of dietary fat on postprandial substrate oxidation and on carbohydrate and fat balances. *J Clin Invest* 1985; 76: 1019–24.
- 57 Stubbs J, Ferrer S, Horgan G. Energy density of foods: effects on energy intake. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2000; 40: 481–515.
- 58 Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 537–43.
- 59 Nestle M. Soft drink “pouring rights”: marketing empty calories to children. *Public Health Rep* 2000; 115: 308–19.
- 60 Suisse Balance. *Schwung im Alltag. (Ge)wichtige Tipps für einen gesunden Lebensstil*. Bern: Suisse Balance, 2004: 1–14.
- 61 Ravussin E, Swinburn BA. Energy metabolism. In: Stunkard AJ, Wadden TA, eds. *Obesity. Theory and Therapy*. New York, N.Y.: Raven Press, 1993: 97–123.
- 62 Walker APP, Walker BF, Adam F. Nutrition, Diet, Physical Activity, Smoking, and Longevity: From Primitive Hunter-Gatherer to Present Passive Consumer – How Far Can We Go? *Nutrition* 2003; 19: 169–73.
- 63 Riddoch C, Savage JM, Murphy N, Cran GW, Boreham C. Long term health implications of fitness and physical activity. *Arch Dis Childhood* 1991; 66: 1426–33.
- 64 Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med* 2001; 31: 439–54.
- 65 Blair SN, LaMonte MJ, Nichaman MZ. The evolution of physical activity recommendations: how much is enough? *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 913S–20.
- 66 Salbe AD, Weyer C, Harper J, Lindsay RS, Ravussin E, Tataranni A. Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence: II. Energy metabolism and physical inactivity. *Pediatrics* 2002; 110: 307–14.
- 67 Bray GA. Medical Consequences of Obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2583–9.
- 68 Lafontan M, Berlan M. Do regional differences in adipocyte biology provide new pathophysiological insights? *Trends in Pharmacological Sciences* 2003; 24: 276–83.

- 69 Poston II WSC, Foreyt JP. Obesity is an environmental issue. *Atherosclerosis* 1999; 146: 201–9.
- 70 Wadden TA, Brownell KD, Foster GD. Obesity: responding to the global epidemic. *J Consult Clin Psychol* 2002; 70: 510–25.
- 71 Snyder EE, Walts B, Perusse L, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Rankinen T, Bouchard C. The Human Obesity Gene Map: The 2003 Update. *Obes Res* 2004; 12: 369–439.
- 72 Stefan M, Nicholls RD. What have rare genetic syndromes taught us about the pathophysiology of the common forms of obesity? *Curr Diab Rep* 2004; 4: 143–50.
- 73 Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 1989; 105: 260–75.
- 74 Sarott-Flückiger DA. Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung des Ernährungszustandes von Kindern mit besonderer Berücksichtigung der Vitaminversorgung (Teilprojekt der Basler Kindergartenstudie). Philosophisch Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Basel. Basel: Univesität Basel, 1991: 1–475.
- 75 Dietz WH, Gortmaker SL. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. *Pediatrics* 1985; 75: 807–12.
- 76 Obarzanek E, Schreiber GB, Crawford PB, Goldman SR, Barrier PM, Frederick MM, Lakatos E. Energy intake and physical activity in relation to indexes of body fat: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Am J Clin Nutr* 1994; 15–22.
- 77 Locard E, Mamelle N, Billette A, Miginiac M, Munoz F, Rey S. Risk factors of obesity in a five year old population. Parental versus environmental factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1992; 721–9.
- 78 Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; [Epub ahead of print August 17, 2004] (accessed August 20, 2004).
- 79 Robinson TN. Television viewing and childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America* 2001; 48: 1017–25.
- 80 Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersen RE. Television watching, energy intake, and obesity in US Children. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001; 155: 360–5.
- 81 Committee on Public Education. Children, Adolescents, and Television. *Pediatrics* 2001; 107:423–6.
- 82 Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity. A randomized controlled trial. *JAMA* 1999; 282: 1561–7.
- 83 Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 2004; 364: 257–62.
- 84 SRG-Forschungsdienst. (Datenmaterial das freundlicherweise im August 2004 von Frau Stephanie Weiss zur Verfügung gestellt wurde). 2004.
- 85 Palumbo D, Hunger N. Die erste Netzwerk-Generation. *Sonntagszeitung*, 8. August 2004; 2004:81–2.
- 86 Golan M, Crow S. Parents are key players in the prevention and treatment of weight-related problems. *Nutr Rev* 2004; 62: 39–50.
- 87 Benton D. Role of parents in the determination of the food preferences of children and the development of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 858–69.
- 88 Leckman JF, Feldman R, Swain JE, Eicher V, Thompson N, Mayes LC. Primary parental preoccupation: Circuits, genes and the crucial role of the environment. *J Neural Transm* 2004; 11: 753–71.
- 89 Anonymous. Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002. Erste Ergebnisse. Bundesamt für Statistik (BFS), 2003.
- 90 BFS. Entwicklung der durchschnittlichen Körpermasse seit 1884–1987.
- 91 Persönliche-Mitteilung: P. Rutschmann, Generalstab, Sektion Militärärztlicher Dienst (Dezember 2000).
- 92 CrescNet. <http://www.crescnet.org> (Accessed 30 June, 2004).
- 93 Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. «...mit der Extra-Portion Zucker und Fett». Dossier zu Fehlernährung bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2003: 1–19.
- 94 Woringen V, Schutz Y. Obesity in Switzerland: body mass index (BMI) percentiles of a child and adolescent population born in 1980 in Lausanne and comparison with Swiss norms (1955). *Soz Präventivmed* 2003; 48: 121–32.
- 95 Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974–1974. *BMJ* 2001; 322: 24–6.
- 96 INSERM. *Obésité, dépitage et prévention chez l'enfant*: Edition Inserm, 2000.
- 97 Dietz WH. Childhood Weight Affects Adult Morbidity and Mortality. *J. Nutr.* 1998; 128: 411S–.
- 98 Hartz AJ, Rimm AA. Natural history of obesity in 6946 women between 50 and 59 years of age. *Am J Public Health* 1980; 70: 385–8.
- 99 Mason JE, Skerrett PJ, Greenland P, VanItallie TB. The escalating pandemics of obesity and sedentary lifestyle: A call to action for clinicians. *Arch Intern Med* 2004; 164: 249–58.
- 100 Lev-Ran A. Human obesity: an evolutionary approach to understanding our bulging waistline. *Diabetes Metab Res Rev* 2001; 17: 347–62.
- 101 Halford JCG, Gillespie J, Brown V, Pontin EE, Dovey TM. Effect of television advertisements for foods on food consumption in children. *Appetite* 2004; 42: 221–5.
- 102 Dietz WH. You are what you eat – what you eat is what you are. *J Adolesc Health Care* 1990; 11:76–81.
- 103 Chopra M, Darnton-Hill I. Tobacco and obesity epidemics: not so different after all? *BMJ* 2004; 328: 1558–60.
- 104 Freeman-Fobbs P. Feeding our children to death: the tragedy of childhood obesity in America. *J Natl Med Assoc* 2003; 95: 119.
- 105 Ashton D. Food advertising and childhood obesity. *J R Soc Med* 2004; 97: 51–2.
- 106 Nestle M. *Food Politics: How the Food Industry influences nutrition and health*. Los Angeles: University of California Press, 2002.
- 107 Egberts K, Riley M. Food advertisements during children's and adult's viewing times: a comparative study. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2004; 13 (Suppl): S60.
- 108 Lewis MK, Hill AJ. Food advertising on British children's television: a content analysis and experimental study with nine-year olds. *Int J Obes* 1998; 22: 206–14.
- 109 Taras HL, Gage M. Advertised foods on children's television. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 649–52.
- 110 Hitchings E, Moynihan PJ. The relationship between television food advertisements recalled and actual foods consumed by children. *J Hum Nut Diet* 1998; 11: 511–7.
- 111 Coon KA, Tucker KL. Television and children's consumption patterns. A review of the literature. *Minerva Pediatr* 2002; 54: 423–36.
- 112 Elliot A. US food industry ensures that consumers are not told to eat less. *BMJ* 2003; 327: 1067.
- 113 Cuttler L, Whittaker JL, Kodish ED. Pediatric Obesity Policy: The Danger of Skepticism. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 722–4.

Ernährungsgewohnheiten und körperliche Aktivität von über- und normalgewichtigen sechs- bis zwölfjährigen Kindern der Deutschschweiz

Isabelle Aeberli
Sabine Jacob
Michael Zimmermann

Zusammenfassung

Verschiedene gesundheitliche Risiken, wie verminderte Glucosetoleranz, Hyperlipidämie und Bluthochdruck bei Kindern, werden mit der weltweit steigenden Häufigkeit von Übergewicht in dieser Altersgruppe in Verbindung gebracht. Um einen Ansatzpunkt für Interventionsstrategien zu erhalten, war das Hauptziel dieser Studie, die Nahrungsaufnahme sowie die Ernährungsgewohnheiten normal- und übergewichtiger schweizerischer Kinder zu vergleichen.

Die Nahrungsaufnahme von 36 übergewichtigen und 38 normalgewichtigen schweizerischen Kindern, aufeinander abgestimmt nach Alter und Geschlecht, im Alter zwischen 6 und 12 Jahren wurde mit Hilfe von je zwei 24-Stunden-Befragungen und einem eintägigen Ernährungsprotokoll ermittelt. Zusätzlich wurde ein Fragebogen betreffend bevorzugte Lebensmittel und Getränke ausgefüllt. Die körperliche Aktivität sowie der soziale Hintergrund der Kinder wurden ebenfalls mittels Fragebogen erfasst.

Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der absoluten Energie-, Kohlenhydrat- oder Fettaufnahme von über- und normalgewichtigen Kindern festgestellt werden. Verglichen mit den normalgewichtigen Kindern nehmen die übergewichtigen mehr Protein als Prozent der Gesamtenergie zu sich ($p < 0.05$), und die Proteinaufnahme korrelierte positiv mit dem Body Mass Index (BMI) ($r^2 = 0.052$; $p < 0.01$). Es bestand eine Tendenz zu höherem Konsum an Nahrungsfasern bei normalgewichtigen Kindern ($p = 0.06$). Übergewichtige Kinder wendeten signifikant weniger Zeit für Sport auf als normalgewichtige (92 min/Woche

verglichen mit 122 min/Woche). Die Dauer der regelmässigen körperlichen Aktivität sowie die Zeit, welche die Kinder vor dem Fernseher verbrachten, korrelierten mit dem BMI ($= 0.061$; $p < 0.01$ respektive $r^2 = 0.105$; $p < 0.001$). Übergewichtige Kinder verbrachten ca. 40% mehr Zeit vor dem Fernseher und Computer als normalgewichtige Kinder. Obwohl die Stichprobe dieser Studie relativ klein war, deuten die Resultate darauf hin, dass übergewichtige Kinder häufiger aus Familien mit allein erziehenden Eltern oder aus solchen, bei denen die Mutter berufstätig ist, kamen.

Einleitung

Die Häufigkeit von Übergewicht bei Kindern nimmt weltweit rapide zu (1). In der Schweiz wurde bei einer in Lausanne durchgeführten Studie mit Kindern im Alter zwischen 5 und 16 Jahren ($n = 1200$) festgestellt, dass 14% der Mädchen und 13.4% der fünf- bis 11.5-jährigen bzw. 17.6% 11.5- bis 16-jährigen Knaben übergewichtig waren. Dabei waren 2.7% der Mädchen und 1.7% der fünf- bis 11.5-jährigen Knaben sowie 2.3% der 11.5- bis 16-jährigen Knaben adipös (2). Eine kürzlich erschienene nationale Studie mit schweizerischen Kindern im Alter zwischen 6 und 12 Jahren ($n = 2600$) zeigte eine Prävalenz von Übergewicht und Adipositas von 18.9 bzw. 19.9% und 5.7 bzw. 7.4% für Mädchen und Knaben. Vergleicht man die mittleren BMI-Werte dieser Studie mit den mittleren BMI-Werten der Zürcher Longitudinalstudie (1974–1998), so zeigt sich ein signifikanter Anstieg (3).

Die Frage, ob Übergewicht bei Kindern einen Zusammenhang hat mit der Aufnahme

von zu viel Nahrung oder mit zu wenig körperlicher Aktivität oder mit einer Kombination von beidem, bleibt unbeantwortet. Es wurden mehrere Faktoren vorgeschlagen, die einen Zusammenhang mit einem zusätzlichen Fettansatz bei Kindern haben können. Passive Überernährung in einer immer stärker variierenden und energiedichten Ernährungsweise könnte ein Faktor sein (4). Die Zusammensetzung der Nahrung bezüglich Makronährstoffe könnte bei der Entstehung von Übergewicht und Adipositas ebenfalls eine Rolle spielen. Gemäss mehreren Studien konsumieren übergewichtige Kinder mehr Fett und weniger Kohlenhydrate als normalgewichtige (5–7). Verschiedene Studien zeigten auch einen höheren Konsum an zuckerhaltigen Getränken von übergewichtigen Kindern (8–10). Die Interpretation dieser Studien ist schwierig, bedingt durch die methodologischen Probleme bei der Erfassung der Nahrungsaufnahme von übergewichtigen Kindern. Laut Validierungsstudien entspricht die aus Ernährungsbefragungen berechnete Energieaufnahme oft nicht den tatsächlichen Gewohnheiten. Denn sowohl über- und normalgewichtige Kinder wie auch Erwachsene tendieren bei Befragungen dazu, die Nahrungsaufnahme zu unterschätzen (11, 12).

Das höhere Risiko für Übergewicht bei Kindern wurde mit einem höheren Anteil an inaktiver Freizeitbeschäftigung wie z.B. Fernsehen, Video- und Computerspiele in Zusammenhang gebracht (8, 13–15). Die Daten jedoch, die eine geringere körperliche Aktivität für die Entstehung von Übergewicht bei Kindern verantwortlich machen, sind widersprüchlich (4). Diverse umwelt- und sozialbedingte Faktoren, welche die Ernährungsgewohnheiten sowie die körperliche Aktivität beeinflussen und so

mit einem Zusammenhang mit der Entstehung von Übergewicht haben könnten, wurden identifiziert: so z.B. die höhere Verfügbarkeit von Fast Food und Snacks jeder Art, die verstärkte Werbung für solche Produkte, die wachsende Portionengrösse bei Fertigprodukten und die vermehrte Ausser-Haus-Verpflegung, wobei oft Speisen mit höherem Energie- und Fettgehalt verzehrt werden als zu Hause. Ausserdem wurde eine Reduktion der körperlichen Aktivität festgestellt, bedingt durch verschiedene Faktoren wie z.B. die vermehrte Nutzung des Autos auch für kurze Strecken, vermehrtes Fernsehen und reduzierter Sportunterricht an den Schulen (16–18).

Verschiedene Studien in der Schweiz haben die Nahrungsaufnahme, das Essverhalten, die Häufigkeit von Adipositas und die körperliche Aktivität von schweizerischen Kindern untersucht. Nach Suter et al. (19) ist das erhöhte Risiko von Kindern mit übergewichtigen oder adipösen Eltern, übergewichtig zu werden, nicht alleine auf genetische Faktoren zurückzuführen, sondern auch auf die Lebensführung. So weisen Kinder, die regelmässig ein Frühstück konsumierten, einen signifikant tieferen BMI auf als solche, die dies nicht taten. Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Entstehung von Übergewicht, der von den Eltern beeinflusst werden kann, ist die Zusammensetzung von Znüni und Zvieri. Kinder, die Znüni und Zvieri mit hohem Fettgehalt konsumierten, zeigten einen signifikant höheren BMI als jene, die eine Zwischenverpflegung mit wenig Fett zu sich nahmen. In einer anderen Studie derselben Autoren korrelierte der BMI negativ mit der körperlichen Aktivität und positiv mit der vor dem Fernseher verbrachten Zeit. Nach einer im Kanton Waadt durchgeführten Studie

Tabelle 1: Charakteristiken der Studienpopulation¹

	normalgewichtig	übergewichtig
n	38	36
m/w	21/17	20/16
Alter (Jahre)	9.25 ± 1.56	9.36 ± 1.64
Gewicht (kg)	30 ± 6.04	43.78 ± 10.62
Grösse (m)	1.35 ± 0.1	1.4 ± 0.11
BMI (kg/m ²)	16.24 ± 1.58	21.98 ± 2.33

¹ Als Mittelwerte ± Standardabweichung

weisen Teenager im Alter zwischen 11 und 16 Jahren traditionelle Essgewohnheiten auf, die reich an raffinierten und arm an pflanzlichen Produkten sind (20). Die erfasste tägliche Energieaufnahme lag unterhalb der Empfehlungen, speziell bei den Mädchen. Ein geringer Verzehr von Obst und Gemüse wurde auch in anderen Studien beobachtet (21, 22). Überdies ernähren sich athletische Jugendliche gesünder als ihre unsportlichen Kollegen (22).

Aufgrund dieser unterschiedlichen Ergebnisse wird deutlich, dass weitere verlässliche Daten bezüglich Essverhalten, Energieaufnahme und -verbrauch von über- und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen erforderlich sind. Denn bei der Entwicklung von Interventionsstudien zur Gewichtsreduktion bei Kindern ist es wichtig zu verstehen, inwiefern sich die Nährstoffaufnahme, die Nahrungsmittelauswahl wie auch die körperliche Aktivität von über- und normalgewichtigen Kindern voneinander unterscheiden.

Das Ziel dieser Studie war es, die Nahrungsaufnahme und das Ernährungsverhalten von über- und normalgewichtigen schweizerischen Kindern zu vergleichen und Unterschiede zu

identifizieren. Zusätzlich wurden auch die körperliche Aktivität sowie der sozioökonomische Hintergrund der normal- und übergewichtigen Kinder untersucht, um festzustellen, ob diese Faktoren einen Einfluss auf das Ernährungsverhalten und die Entwicklung von Übergewicht haben.

Probanden und Methoden

Probanden

Die Probanden dieser Studie waren eine Kohorte von 74 Schulkindern Schweizer Nationalität im Alter zwischen 6 und 12 Jahren aus der deutschsprachigen Schweiz (Tabelle 1). Die Kinder wurden rekrutiert, indem 222 zufällig ausgewählte Primarschulen in der deutschsprachigen Schweiz angeschrieben und um ihre Mitarbeit gebeten wurden. Die Lehrer verteilten an die Schüler resp. Eltern ein Informationsschreiben und ein Teilnahmeformular, das ausgefüllt und durch die Lehrer an das Labor für Humanernährung der ETH Zürich retourniert wurde.

Für die Teilnahme wurden 36 übergewichtige und 38 normalgewichtige Kinder zufällig ausgewählt. Die Körpergrösse wurde stehend, auf 0.5 cm genau, mit Hilfe eines Messbandes und eines rechtwinkligen Gegenstandes gemessen. Das Körpergewicht wurde auf 0.1 kg genau in leichter Sommerkleidung auf einer digitalen Badezimmerwaage der Marke Söhnle (Maximalgewicht: 150 kg, Genauigkeit: 0.1 kg) gemessen. Der Body Mass Index (BMI) wurde als Gewicht in kg dividiert durch das Quadrat der Körpergrösse in m (kg/m²) berechnet. Übergewicht wurde anhand von Cole's Grenzwerten definiert (23). Die normalgewichtigen Kin-

der wurden bezüglich Alter, Körpergrösse, Geschlecht und Grösse der Wohngemeinde passend zu den übergewichtigen Kindern ausgewählt. Die Differenzen in der Körpergrösse betragen nicht mehr als 0.1 m. Die Verteilung der Geschlechter betrug 33 Mädchen zu 41 Knaben. Die Daten aller dieser Kinder konnten für die Auswertung verwendet werden. Die Daten wurden mittels Codierung anonymisiert und vertraulich behandelt. Alle Probanden nahmen freiwillig an der Studie teil, und von den Eltern wurde eine schriftliche Einwilligung abgegeben.

Methoden

Die Datenerhebung führten trainierte Interviewerinnen durch. Jedes Kind wurde drei Mal innerhalb von zwei Wochen von derselben Person besucht.

Die Nahrungsaufnahme wurde mittels zwei validierten (12) 24-Stunden-Befragungen und einem eintägigen Ernährungsprotokoll ermittelt. Die aufgenommenen Nahrungsmengen wurden anhand von Messbechern, Messlöffeln, Fotografien von Lebensmittelportionen, verschieden grossen Stücken Käse und Brot sowie einer, auf ein Gramm genauen, Haushaltwaage für das eintägige Ernährungsprotokoll und individuellen Waagen für die 24-Stunden-Befragungen erfasst. Alle Interviewerinnen benützten dieselben Hilfsmittel und Protokolle für die Durchführung der Interviews.

Zusätzliche Informationen bezüglich der Essgewohnheiten der Kinder wurden anhand eines Fragebogens ermittelt. Dabei wurde nach den bevorzugten Nahrungsmitteln und Getränken, nach Präferenzen für spezielle Nahrungsmittel wie Süssigkeiten (Schokolade, Kekse, Schleckwaren etc.), Party Snacks (Pommes

Chips, Salzgebäck, Popcorn etc.) und Obst wie auch nach dem Essverhalten im Laufe des Vormittags (Znüni) und Nachmittags (Zvieri) sowie während des Fernsehens gefragt.

Um andere Risikofaktoren für Übergewicht bei Kindern als denjenigen der Ernährung zu berücksichtigen, wurde mit dem Kind zusammen ein Fragebogen zur körperlichen Aktivität sowie von den Eltern einer zur sozialen Situation ausgefüllt. Die Fragen bezüglich der körperlichen Aktivität beinhalteten den Schulweg, die bevorzugte Beschäftigung während der Pausen, Häufigkeit, Art und Anstrengung des Sportunterrichts sowie die Dauer regelmässiger, geplanter sportlicher Aktivität pro Woche. Zusätzlich wurde ermittelt, wie die Kinder normalerweise ihre Freizeit verbringen. Als Gegenpol zur Aktivität wurde die Inaktivität als Zeit, welche vor dem Fernseher oder Computer verbracht wurde, erfasst.

Die Daten bezüglich der sozialen Situation wurden mittels eines Fragebogens an die Eltern erhoben. Der Fragebogen wurde von den Eltern selbstständig ausgefüllt und beinhaltete Fragen bezüglich des Haushaltes (Grösse, Anzahl Personen, BMI der Geschwister) sowie der Ausbildung und Arbeitssituation der Eltern (höchste Ausbildung der Eltern, Arbeitstätigkeit). Die Ausbildung der Eltern wurde in 6 Stufen unterteilt: Von 0 = kein Berufsabschluss bis 5 = Universität. Das Familieneinkommen wurde nicht berücksichtigt.

Die Häufigkeit des Konsums von Zwischenmahlzeiten am Morgen und am Nachmittag sowie von Obst, Süssigkeiten und Party Snacks wurde ermittelt, ebenso wie die Häufigkeit vor dem Fernseher zu essen. Zusätzlich wurde die Art der Zwischenmahlzeit klassifiziert (Früchte und getrocknete Früchte, Getreideriegel, Ge-

treidekekse und Knäckebrot, Brot, Gebäck, Sandwiches, Süssigkeiten (Bonbons, Schokolade, Kuchen, Kekse), Joghurt, Party Snacks (Chips, Popcorn, Erdnüsse, Salzgebäck), Cornflakes, Gemüse). Alle erhobenen Daten wurden verwendet, um die Präferenzen von normalgewichtigen und übergewichtigen Kindern zu vergleichen.

Um die körperliche Aktivität der Kinder zu ermitteln, wurden der Schulweg, die Beschäftigung während der Pausen, Aktivitäten in Sportclubs sowie die Beschäftigung während der Freizeit berücksichtigt. Der berechnete Mittelwert der einzelnen Fragen wurde wiederum zwischen den verschiedenen Probandengruppen verglichen. Die Zeit, welche die Kinder in einem Sportclub oder mit anderen organisierten, regelmässigen sportlichen Aktivitäten verbrachten sowie die Zeit, die sie vor dem Fernseher oder Computer verbrachten, wurde mit dem BMI verglichen. Die Korrelationen zwischen dem BMI der Kinder und der Ausbildung der Eltern bzw. der Familiensituation und der Anzahl Geschwister wurden ermittelt.

Daten und statistische Analyse

Die Daten der Nahrungsaufnahme jedes Kindes, ermittelt mit 24-Stunden-Befragungen (2 Tage) und Ernährungsprotokoll (1 Tag) wurden von der leitenden Interviewerin in ein Datensystem eingegeben (EBISpro für Windows 4.0, Dr. J. Erhardt, Universität Hohenheim, Deutschland), um die Menge an verzehrten Nahrungsmitteln in aufgenommene Energie und Nährstoffe umzurechnen sowie die verschiedenen Nahrungsmittel in 22 Nahrungsmittelgruppen einzuteilen. Das Programm basiert auf dem Bundes-Lebensmittel-Schlüssel (Bundesgesundheitsamt, Berlin, Deutschland),

ergänzt durch spezifisch schweizerische Lebensmittel. Als Referenznährwerte wurden die Empfehlungen der D-A-CH (24) verwendet. Die Energie- und Nährstoffdaten wurden über die drei Tage gemittelt, um eine Einschätzung der durchschnittlichen täglichen Energie- und Nährstoffaufnahme für jedes Kind zu erhalten. Die ermittelten Werte wurden mit den empfohlenen Energie- und Nährstoffwerten für das jeweilige Alter und Geschlecht verglichen. Die Kinder wurden basierend auf BMI und Geschlecht in Gruppen unterteilt. Die mittleren Werte der Energie- und Nährstoffzufuhr sowie der Verteilung auf die verschiedenen Lebensmittelgruppen wurden für jede Gruppe separat berechnet und miteinander verglichen. Die Werte wurden zudem mit dem BMI der Kinder verglichen. Die Menge an Lebensmitteln aus den verschiedenen Gruppen (als % der Gesamtenergie) wurde zwischen den Probandengruppen verglichen. Das Ausmass der Unterschätzung der Nahrungsaufnahme («Underreporting») wurde anhand der Kriterien von Goldberg et al. (11) ermittelt. Erhobene Daten von einzelnen Tagen, die den Kriterien des «Underreporting» genügten, wurden für die Auswertung nicht berücksichtigt. Die untersuchten Makronährstoffe waren Fett, gesättigte Fettsäuren, Protein, Kohlenhydrate, Mono- und Disaccharide sowie Nahrungsfasern. Die Mikronährstoffe wurden nicht untersucht.

Für die Datenauswertung wurden das Statistikprogramm SPSS für Windows Version 11.0 (SPSS Inc., Chicago IL, USA) sowie Excel für Windows 2002 (Microsoft Corp., Seattle WA, USA) verwendet. Die Normalverteilung der Variablen wurde mittels eines 1-Sample Kolmogorov-Smirnov-Tests überprüft. Um die Mittelwerte zwischen den Gruppen zu ver-

gleichen, wurde eine einseitige Varianzanalyse (ANOVA, analysis of variance) durchgeführt. Es wurde ein Signifikanzlevel von 0.05 verwendet. Die Beziehungen zwischen der Nahrungseinnahme und dem BMI wurden anhand eines «bivariate correlation» Tests untersucht.

Resultate

Energieaufnahme

Die mittlere Energieaufnahme der Mädchen betrug 7692 kJ (1831 kcal) resp. 8332 kJ (1984 kcal), diejenige der Knaben 8455 kJ (2013 kcal) resp. 7616 kJ (1813 kcal) ($P < 0.05$) für normal- resp. übergewichtige Kinder (Tabelle 2). Die Energieaufnahme berechnet pro Kilogramm Körpergewicht betrug 277 kJ/kg für normalgewichtige resp. 192 kJ/kg für übergewichtige Kinder ($p < 0.01$). Unterteilt nach Geschlecht war die durchschnittliche tägliche Energieaufnahme pro kg Körpergewicht 265 kJ resp. 209 kJ für Mädchen und 286 kJ resp. 178 kJ für Knaben bei normal- resp. übergewichtigen Kindern. Diese Resultate zeigen signifikant höhere Energieaufnahmen pro kg Körpergewicht für normal- als für übergewichtige Kinder ($p < 0.01$).

Im Durchschnitt betrug die gesamte tägliche Energieaufnahme 98% der Empfehlungen sowohl für normal- als auch für übergewichtige Kinder. Unterteilt nach Geschlecht zeigten sich jedoch Unterschiede, wenn diese auch nicht signifikant waren. Normalgewichtige Mädchen konsumierten nur 90%, übergewichtige jedoch 101% der empfohlenen Energiemenge, normalgewichtige Knaben jedoch 103% und übergewichtige nur 96%.

Die gesamte tägliche Energieaufnahme kam zu 12.5% resp. 14% aus Protein ($p < 0.05$), 36% resp. 36% (nicht signifikant) aus Fett und 51.5% resp. 50% (nicht signifikant) aus Kohlenhydraten für normal- resp. übergewichtige Kinder ohne signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

Makronährstoffe

Der Durchschnitt des Proteinkonsums betrug 59 g (Mädchen 57 g, Knaben 61 g) resp. 65 g (Mädchen 68 g, Knaben 62 g) bei normal- resp. übergewichtigen Kindern (nicht signifikant). Der Proteinkonsum pro kg Körpergewicht betrug 2 g für normalgewichtige resp. 1.6 g für übergewichtige Kinder ($p < 0.01$) ohne signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Im Durchschnitt wurden die Empfehlungen für den Proteinkonsum zu 100% bei den normalgewichtigen resp. 111% bei den übergewichtigen Kindern erreicht ($p = 0.093$). Es wurde eine positive Korrelation festgestellt zwischen dem Proteinkonsum und dem BMI ($R^2 = 0.052$).

Der mittlere tägliche Fettkonsum lag bei 79 g (Mädchen 73 g, Knaben 84 g) resp. 78 g (Mädchen 80 g, Knaben 77 g) bei normal- resp. übergewichtigen Kindern (nicht signifikant). Der durchschnittliche Fettkonsum pro kg Körpergewicht lag bei 2.7 g für normalgewichtige und 1.9 g bei übergewichtigen Kindern ($p < 0.01$). Der Anteil von gesättigten Fettsäuren an der gesamten Fettmenge betrug für normal- und übergewichtige Kinder etwa 33.5 g. Die Empfehlungen für den Fettkonsum wurden von den normalgewichtigen Kindern zu 117% und von den übergewichtigen zu 118% erreicht (nicht signifikant).

Tabelle 2: Energie- und Makronährstoffaufnahme von normal- und übergewichtigen Kindern¹

Energieaufnahme

	Normalgewichtig			Übergewichtig		
	alle	Mädchen	Knaben	alle	Mädchen	Knaben
Energie (kcal)	1'931.77 ± 274.89	1'831.33 ± 271.32	2'013.08 ± 255.70	1'889.10 ± 332.93	1'983.79 ± 314.17	1'813.35 ± 335.66 ³
Energie (kcal)/kg Körpergewicht (KG)	65.90 ± 11.25	63.07 ± 7.33	68.19 ± 13.38	45.62 ± 13.16 ²	49.72 ± 13.38 ²	42.34 ± 12.33 ²
Energie (kJ)	8'113.44 ± 1'154.52	7'691.58 ± 1'139.53	8'454.94 ± 1'073.95	7'934.22 ± 1'398.31	8'331.93 ± 1'319.50	7'616.05 ± 1'409.78 ³
Energie (kJ)/kg KG	276.77 ± 47.27	264.88 ± 30.80	286.39 ± 56.18	191.60 ± 55.27 ²	208.83 ± 56.20 ²	177.82 ± 51.80 ²
% der Empfehlungen	0.98 ± 0.15	0.90 ± 0.15	1.03 ± 0.13	0.98 ± 18.47% ³	1.01 ± 0.16	0.96 ± 0.20

Protein- und Fettaufnahme

	Normalgewichtig			Übergewichtig		
	alle	Mädchen	Knaben	alle	Mädchen	Knaben
Protein (g)	59.08 ± 11.36	56.99 ± 14.83	60.78 ± 7.51	64.95 ± 15.60	68.44 ± 21.04	62.15 ± 8.97
% der Energie	12.50 ± 2.06	12.59 ± 2.18	12.43 ± 2.01	13.81 ± 2.51	13.69 ± 2.47	13.90 ± 2.59 ³
(g)/kg KG	2.02 ± 0.44	1.96 ± 0.45	2.07 ± 0.44	1.57 ± 0.56 ²	1.72 ± 0.68	1.45 ± 0.42 ²
% der Empfehlungen	1.00 ± 0.20	0.93 ± 0.27	1.05 ± 0.13	1.11 ± 0.25	1.15 ± 0.34	1.07 ± 0.16
Fett (g)	78.96 ± 18.02	72.91 ± 18.07	83.87 ± 16.82	78.27 ± 20.68	79.71 ± 21.56 ³	77.12 ± 20.41
% der Energie	35.34 ± 7.98	33.24 ± 10.01	37.05 ± 5.55	36.06 ± 6.08	35.56 ± 6.31	36.45 ± 6.02
(g)/kg KG	2.68 ± 0.63	2.49 ± 0.52	2.83 ± 0.69	1.90 ± 0.71 ²	2.02 ± 0.79	1.81 ± 0.64 ²
% der Empfehlungen	1.17 ± 0.27	1.06 ± 0.26	1.26 ± 0.25	1.18 ± 0.31	1.20 ± 0.32	1.16 ± 0.31
Gesättigte Fettsäuren (g)	33.33 ± 9.22	30.18 ± 9.22	35.89 ± 8.60	33.45 ± 9.64	34.46 ± 8.47	32.65 ± 10.62

Kohlenhydrataufnahme

	Normalgewichtig			Übergewichtig		
	alle	Mädchen	Knaben	alle	Mädchen	Knaben
Kohlenhydrate (g)	240.25 ± 39.61	230.68 ± 29.89	247.99 ± 45.24	235.39 ± 55.50	244.48 ± 47.07	228.13 ± 61.65
% der Energie	51.16 ± 6.02	52.12 ± 6.05	50.38 ± 6.02	50.08 ± 6.72	50.81 ± 8.37	49.50 ± 5.22
(g)/kg KG	8.22 ± 1.71	7.99 ± 1.12	8.41 ± 2.09	5.69 ± 1.94 ²	6.08 ± 1.57 ²	5.38 ± 2.18 ²
% der Empfehlungen	85.51 ± 0.14	0.81 ± 0.10	0.89 ± 0.16	0.84 ± 0.20	0.87 ± 0.17	0.82 ± 0.22
Monosaccharide (g)	41.04 ± 18.84	38.78 ± 16.69	42.87 ± 20.64	33.24 ± 18.44	32.50 ± 22.45	33.84 ± 15.09
Monosacch. (g)/kg KG	1.41 ± 0.70	1.35 ± 0.56	1.46 ± 0.80	0.82 ± 0.52 ²	0.80 ± 0.52 ²	0.83 ± 0.52 ²
Disaccharide (g)	80.64 ± 22.96	70.95 ± 14.16	88.49 ± 25.88	84.42 ± 29.45 ²	91.10 ± 20.31 ²	79.07 ± 34.70
Disacch. (g)/kg KG	2.76 ± 0.94	2.46 ± 0.57	3.00 ± 1.11	2.04 ± 0.86	2.27 ± 0.68	1.85 ± 0.95 ²
Nahrungsfasern (g)	17.99 ± 5.16	17.61 ± 6.17	18.30 ± 4.32	15.93 ± 4.18	15.87 ± 4.44	15.99 ± 4.08
(g)/kg KG	0.62 ± 0.19	0.61 ± 0.23	0.62 ± 0.17	0.38 ± 0.13 ²	0.39 ± 0.14 ²	0.37 ± 0.13 ²
% der Empfehlungen	0.67 ± 0.19	0.68 ± 0.24	0.67 ± 0.15	0.60 ± 0.16	0.60 ± 0.16	0.60 ± 0.16

¹ Als Mittelwerte ± Standardabweichung

² Signifikante Unterschiede verglichen mit normalgewichtigen Probanden, berechnet mittels ANOVA, p < 0.01

³ Signifikante Unterschiede verglichen mit normalgewichtigen Probanden, berechnet mittels ANOVA, p < 0.05

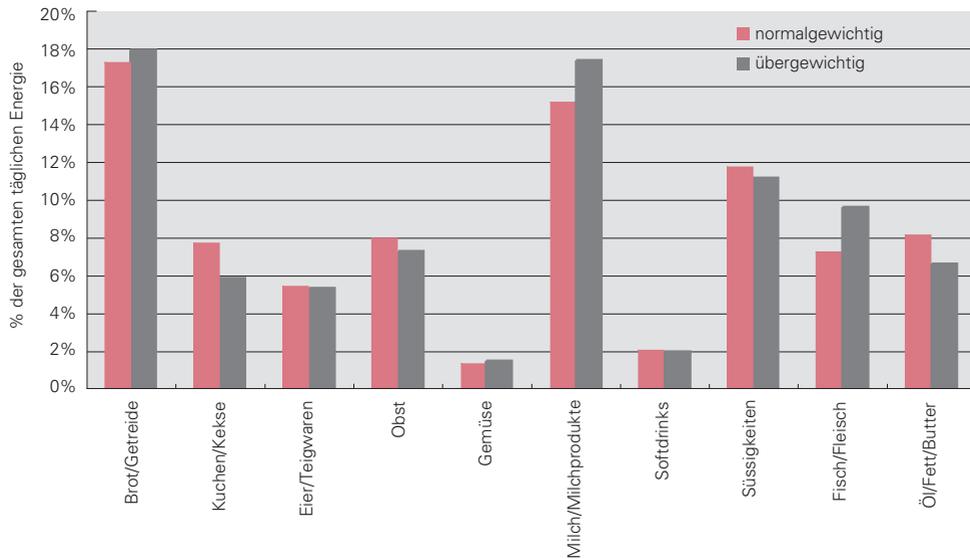


Abbildung 1: Prozent des Anteils verschiedener Lebensmittelgruppen an der täglichen Energieaufnahme

Die durchschnittliche Einnahme an Kohlenhydraten betrug 240 g bei normalgewichtigen und 235 g bei übergewichtigen Kindern (nicht signifikant). Die Kohlenhydrate bestanden bei normal- respektive übergewichtigen Kindern zu 51% resp. 49% aus Mono- und Disacchariden (nicht signifikant) und zu 7.5% resp. 6.8% aus Nahrungsfasern ($p = 0.06$). Die konsumierten Kohlenhydrate betragen bei normal- respektive übergewichtigen Kindern 85.5% resp. 84.2% der Empfehlungen. Normalgewichtige Kinder erfüllten die Empfehlungen für Nahrungsfasern zu 67%, übergewichtige zu 60% ($p = 0.07$).

Lebensmittelgruppen

Zehn Lebensmittelgruppen wurden genauer untersucht: Brot und Getreide, Kuchen und Kekse, Eier und Teigwaren, Obst, Gemüse, Milch und Milchprodukte, Soft Drinks, Süssigkeiten, Fisch und Fleisch sowie Öl, Fett und Butter. Die zehn ausgewählten Lebensmittelgruppen sind in Abbildung 1 dargestellt.

Leicht, aber nicht signifikant höhere Werte für übergewichtige Kinder im Vergleich zu normalgewichtigen wurden bei den Gruppen Milch und Milchprodukte (15.9% der gesamten aufgenommenen Energie bei normalgewichtigen und 17.4% bei übergewichtigen Kindern), Fisch und Fleisch (7.2% bei normalgewichtigen und 9.6% bei übergewichtigen Kindern) sowie Brot und Getreide (17.3% bei normalgewichtigen und 18.0% bei überge-

wichtigen Kindern ermittelt). Eine höhere Einnahme bei normalgewichtigen im Vergleich zu übergewichtigen Kindern hingegen wurde bei den Gruppen Öl, Fett und Butter (8.1% bei normalgewichtigen und 6.6% bei übergewichtigen Kindern ($p = 0.071$)), Kuchen und Kekse (7.7% bei normalgewichtigen und 5.9% bei übergewichtigen Kindern (nicht signifikant)), Obst (8.0% bei normalgewichtigen und 7.3% bei übergewichtigen Kindern (nicht signifikant)) sowie Süssigkeiten (11.8% bei normalgewichtigen und 11.1% bei übergewichtigen Kindern ($p > 0.1$)) festgestellt. Bei den restlichen Lebensmittelgruppen (Eier und Teigwaren, Gemüse und Soft Drinks) war die Aufnahme praktisch identisch.

Zwischenverpflegungen

In beiden Gruppen von Kindern waren Zwischenverpflegungen sowohl am Morgen als auch am Nachmittag weit verbreitet. 81% der normalgewichtigen und 97% der übergewichtigen Kinder gaben an, regelmässig Znüni zu sich zu nehmen. Am häufigsten nannten die Kinder Früchte und getrocknete Früchte als Znüni (61% der normalgewichtigen, 65% der übergewichtigen), gefolgt von Getreidekeksen (33%) und Sandwiches (31%) bei den normalgewichtigen und von Getreideriegeln (43%) und Brot (35%) bei den übergewichtigen. In beiden Gruppen konsumierten 92% der Kinder ein Zvieri. Die bevorzugte Verpflegung war bei den normalgewichtigen Kindern Früchte und getrocknete Früchte (70%), gefolgt von Süssigkeiten (68%) und Brot (30%). Bei den übergewichtigen Kindern nannten 84% Süssigkeiten als «Zvieri», gefolgt von Früchten (65%), Brot (32%) und Party Snacks (22%).

Gelegentlich vor dem Fernseher assen 54% der normalgewichtigen Kinder und 65% der übergewichtigen. Die normalgewichtigen Kinder bevorzugten Süssigkeiten (34%), Party Snacks (25%) und Früchte (19%), die übergewichtigen dagegen Party Snacks (47%), Früchte (32%) und Süssigkeiten (18%).

Körperliche Aktivität

Den Schulweg legten 96% der normalgewichtigen und 92% der übergewichtigen Kinder aktiv zurück (zu Fuss, mit dem Fahrrad, mit dem Kickboard). Während der Pausen beschäftigten sich 89% der normal- und 82% der übergewichtigen Kinder hauptsächlich aktiv (Spielen, Umherlaufen). Die Mädchen waren sowohl in der Gruppe der normal- als auch in derjenigen der übergewichtigen Kinder weniger aktiv als die Knaben. Der Stundenplan sah bei allen Kindern drei Lektionen Sportunterricht pro Woche vor.

Die Freizeit gestalteten normal- und übergewichtige Kinder auf ähnliche Art und Weise, mit Unterschieden in der Dauer der körperlichen Aktivität. 74% der normal- und 81% der übergewichtigen Kinder gaben an, einer regelmässigen sportlichen Aktivität nachzugehen. Die Dauer dieser Aktivitäten war bei den normalgewichtigen Kindern mit 122 min/Woche länger als bei den übergewichtigen Kindern (92 min/Woche). 63% der normal- und 56% der übergewichtigen Kinder gaben an, in einem Sportclub eingeschrieben zu sein. Es wurde eine negative Korrelation gefunden zwischen der Dauer regelmässiger Aktivitäten und dem BMI ($R^2 = 0.061$) (Abbildung 2A).

Die Zeit, welche die Kinder pro Woche vor dem Fernseher oder Computer verbrachten, wurde bei den normalgewichtigen mit 5.3 h

und bei den übergewichtigen Kindern mit 7.9 h angegeben. Eine positive Korrelation wurde gefunden zwischen der vor dem Fernseher verbrachten Zeit und dem BMI der Kinder ($R^2 = 0.105$) (Abbildung 2B).

Soziale Situation

Der Fragebogen bezüglich der sozialen Situation wurde nur von einem Teil der Familien ausgefüllt, und einige beantworteten nur einzelne Fragen. Aus diesem Grund ist jeweils in Klammern hinter den Resultaten die Anzahl Antworten angegeben. Die Eltern von 8.6% ($n = 35$) der normalgewichtigen und von 11.8% ($n = 34$) der übergewichtigen Kinder gaben an, allein erziehend zu sein. Die höchste Ausbildung des Vaters war im Durchschnitt 3.8 ($n = 27$) resp. 3.6 ($n = 27$) und diejenige der Mutter 3.0 ($n = 34$) resp. 2.7 ($n = 32$) bei normal- respektive übergewichtigen Kindern. 100% ($n = 32$) resp. 96.8% ($n = 31$) der Väter sowie 54.3% ($n = 35$) resp. 72.7% ($n = 33$) der Mütter waren berufstätig bei normal- resp. übergewichtigen Kindern.

Diskussion

Die Erfassung der Nahrungsaufnahme von Kindern ist mit Schwierigkeiten verbunden. Fast alle Ernährungserhebungsmethoden wurden für Erwachsene entwickelt und auch an Erwachsenen validiert. In dieser Studie wurde eine Kombination der beiden Methoden 24-Stunden-Befragung und Ernährungsprotokoll eingesetzt, um möglichst genaue Daten zu erheben, ohne die Probanden zu stark zu belasten. Die verwendete 24-Stunden-Befragung wurde für Kinder ab 8 Jahren validiert (12).

Die Teilnahme an der Studie war völlig freiwillig. Die Vermutung, dass die teilnehmenden Kinder unter Umständen andere Ernährungsgewohnheiten hatten als diejenigen Kinder, die sich weigerten, an der Studie teilzunehmen, kann daher nicht entkräftet werden. Probanden von Ernährungsstudien weisen ein bewussteres und unter Umständen auch gesünderes Ernährungsverhalten auf als der Durchschnitt der Bevölkerung.

Für eine Studie mit höherer Repräsentativität wäre ein breiter angelegtes Programm auf Schulbasis vorteilhaft.

Es konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden zwischen der absoluten Energieaufnahme von normal- und übergewichtigen Kindern. Die Energieaufnahme pro Kilogramm Körpergewicht war jedoch bei übergewichtigen Kindern signifikant tiefer.

Die berechnete durchschnittliche Energieaufnahme der normalgewichtigen Kinder in dieser Studie ist leicht höher als diejenige der übergewichtigen. Dieses Resultat an und für sich wäre nicht weiter erstaunlich gewesen, denn frühere Studien haben Ähnliches gezeigt (20, 25). Werden die Kinder allerdings nach Geschlecht unterteilt, so werden die Unterschiede um einiges bedeutender. Die Energieaufnahme von normalgewichtigen Knaben war signifikant höher als diejenige von übergewichtigen Knaben, während bei den Mädchen das Gegenteil beobachtet wurde. Diese Unterschiede könnten ihre Ursache in unterschiedlicher körperlicher Aktivität haben, was allerdings anhand der von den Kindern ausgefüllten Aktivitätsprotokolle nicht verifiziert werden konnte. Es muss auch berücksichtigt werden, dass die verwendeten Aktivitätsprotokolle nicht die tatsächlich verbrauchte Energie erfassen.

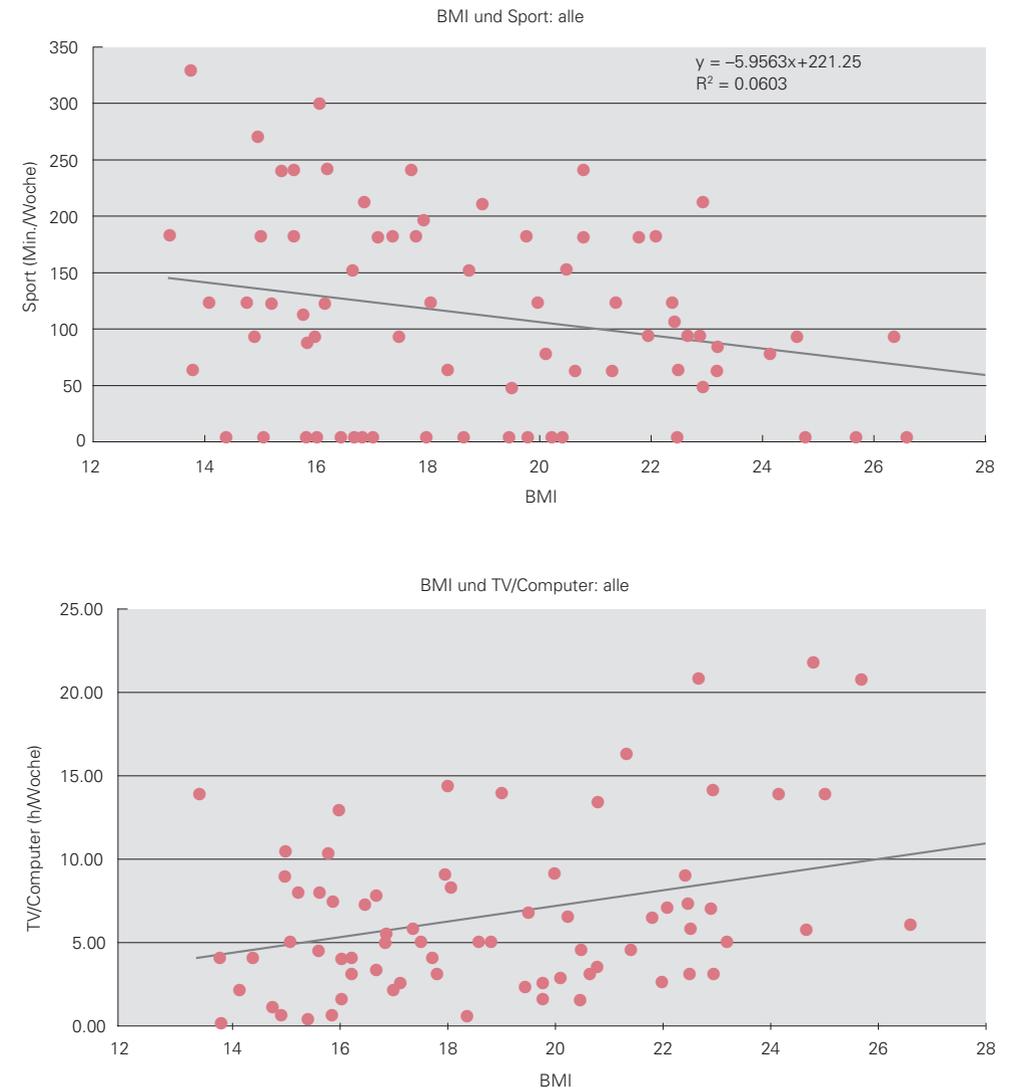


Abbildung 2: Korrelationen zwischen (A) BMI und Sport (regelmässige sportliche Aktivitäten ausserhalb der Turnstunden in der Schule) pro Woche und (B) BMI und vor Fernseher oder Computer verbrachter Zeit pro Woche

sen, sondern allgemeine Gewohnheiten. Die Daten können daher nicht als absolut bewertet werden. Eine andere Erklärung für die Unterschiede zwischen Mädchen und Knaben kann eine unterschiedliche Wahrnehmung der Ernährung sein. Vor allem jugendliche Mädchen sind sich ihres Körpers und der allgemeinen Schönheitsideale sehr stark bewusst und nehmen daher eventuell auch die Nahrungsaufnahme bewusster wahr als Knaben im gleichen Alter. Dies kann dazu führen, dass normalgewichtige Mädchen, welche unter Umständen bereits darauf bedacht sind, nicht zuzunehmen, ihre Nahrungsaufnahme unterbewerten. Die übergewichtigen Mädchen hingegen möchten möglicherweise abnehmen und achten daher sehr genau darauf, was sie essen und können daher genauere Angaben machen.

Obwohl betreffend der absoluten Nahrungsaufnahme keine signifikanten Unterschiede zwischen normal- und übergewichtigen Kindern ermittelt werden konnten, zeigten sich klare Differenzen, sobald die Energieaufnahme pro kg Körpergewicht berechnet wurde. In allen Gruppen (alle Kinder, Mädchen, Knaben) hatten die Übergewichtigen eine signifikant tiefere Energieaufnahme pro kg Körpergewicht als die Normalgewichtigen. Dieses Phänomen könnte wiederum durch eine geringere körperliche Aktivität und dadurch bedingte geringere Bedürfnisse oder aber durch systematische Unterbewertung der Energieaufnahme durch übergewichtige Probanden erklärt werden, was auch schon in früheren Studien gezeigt werden konnte (25–29). Hier könnte es sich sogar um eine Kombination der beiden Faktoren handeln, da die Aktivitätsprotokolle der normalgewichtigen Kinder tatsächlich eine höhere körperliche Aktivität zeigen als diejenigen der

Übergewichtigen. Die Resultate betreffend der Zeit, welche die Kinder vor dem Fernseher oder Computer verbringen, unterstreicht weiter den Mangel an Bewegung bei übergewichtigen Kindern. Insgesamt wie auch unterteilt nach Geschlecht verbrachten übergewichtige Kinder mindestens 40% mehr Zeit mit sitzenden Aktivitäten als normalgewichtige Kinder. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Suter et al. (19), die eine Korrelation zwischen körperlicher Inaktivität und Übergewicht feststellten. Eine weitere Andeutung in dieselbe Richtung machten auch Cavadini et al. (22), die zeigten, dass die Nahrungsmittelwahl von sportlichen Jugendlichen gesünder ist als diejenige ihrer unспортlichen Kollegen.

Die Proteinaufnahme (aus Milch, Milchprodukten, Fisch und Fleisch) korreliert positiv mit dem BMI. Das Resultat deutet an, dass die Aufnahme dieses Makronährstoffs bei der Entwicklung von Übergewicht bei Kindern eine Rolle spielen könnte. Für Mädchen und Knaben waren sowohl der gesamte Proteinkonsum als auch der Anteil aufgenommener Energie aus Proteinen an der Gesamtenergie bei den Übergewichtigen höher als bei den Normalgewichtigen. Die Empfehlungen betreffend Proteinaufnahme wurden von den normalgewichtigen Kindern gerade erfüllt, während die übergewichtigen sie um 10% überschritten. Diese Verteilung kann durch eine höhere Einnahme von proteinreichen Lebensmitteln wie Milch, Milchprodukte, Fisch und Fleisch durch übergewichtige Kinder erklärt werden (siehe Abbildung 1). Ein hoher Proteinkonsum in der Kindheit wird verantwortlich gemacht für verschiedene anthropometrische Faktoren wie grosse Statur und Muskelmasse, was charakteristisch ist für Übergewicht bei Kindern (30).

Diese Charakteristika können das Resultat von hormonellen Veränderungen sein, die häufig mit Übergewicht in Verbindung gebracht werden. Ein erhöhter Plasmaspiegel des insulinlike Growth Factor 1 (IGF-1) sowie reduzierte Sekretion des Wachstumshormons sind charakteristische Merkmale von übergewichtigen Kindern (31). Höherer Proteinkonsum von über- als von normalgewichtigen Kindern wurde schon in mehreren Studien erfasst (7, 32, 33). Die signifikant positive Korrelation zwischen dem BMI und der Proteineinnahme unterstützt die These, dass Übergewicht durch die Proteineinnahme beeinflusst wird.

Übergewichtige Mädchen konsumierten mehr Fett wie auch mehr Kohlenhydrate als normalgewichtige, hingegen konsumierten normalgewichtige Knaben mehr Fett und Kohlenhydrate als übergewichtige. Im Gegensatz dazu zeigten verschiedene frühere Studien einen höheren Fett-, aber tieferen Kohlenhydratkonsum von Übergewichtigen (34–36). Die Verteilung, die in dieser Studie gefunden wurde, kann nur anhand der gesamten Energieaufnahme erklärt werden, welche dasselbe Muster zeigt (siehe weiter oben).

Insgesamt wurde bei allen Kindern ein Nährstoff-Ungleichgewicht verglichen mit den Empfehlungen (Fett max. 30% und Kohlenhydrate min. 55% der Gesamtenergie) festgestellt. Ein zu grosser Anteil der täglich konsumierten Energie kam aus Fett (35.5%) und zu wenig aus Kohlenhydraten (50.5%). Dieses Phänomen wurde bereits von Decarli et al. beschrieben, welche Werte von 37% für Fett und 49% für Kohlenhydrate fanden (20). Weder normal- noch übergewichtige Kinder erfüllten die Empfehlungen für die Nahrungsfaseraufnahme, wobei der Konsum bei normalgewich-

tigen Kindern höher (67% der Empfehlungen) war als bei übergewichtigen (60%).

Überraschend verzehrten normalgewichtige Kinder die drei Lebensmittelgruppen Kuchen und Kekse, Süssigkeiten sowie Öl, Fett und Butter in höheren Mengen. Dies deutet auf eine Unterbewertung der aufgenommenen Mengen durch übergewichtige Probanden hin. Laut früheren Studien werden Snacks und allgemein als ungesund empfundene Lebensmittel von übergewichtigen Probanden bevorzugt vergessen, wenn bei der Ernährungsbefragung Lebensmittel ausgelassen werden (27, 37).

Die körperliche Aktivität (ermittelt anhand eines Fragebogens) war höher bei normalgewichtigen Kindern als bei übergewichtigen, die zusätzlich mehr Zeit vor dem Fernseher und dem Computer verbrachten. Den ersten Hinweis in diese Richtung geben die Art der Bewältigung des Schulweges sowie die bevorzugte Pausenbeschäftigung. Auch wenn die Unterschiede klein sind, so sind doch Tendenzen erkennbar, dass übergewichtige Kinder weniger aktiv sind als normalgewichtige und sich vermehrt chauffieren lassen oder sitzen, anstatt sich zu bewegen.

Der Prozentsatz allein erziehender Eltern sowie berufstätiger Mütter war bei den übergewichtigen Kindern höher als bei den Normalgewichtigen. Dies könnte ein Indikator dafür sein, dass diese Faktoren eine Rolle spielen. Die Eltern haben möglicherweise weniger Zeit für die Zubereitung der Mahlzeiten und die Kinder essen unter Umständen auch öfter alleine und treffen dann vielleicht weniger gesunde Entscheidungen. Sind die Kinder alleine zu Hause, so haben sie ausserdem die Gelegenheit, ohne Einschränkungen fernzusehen oder am Computer zu spielen.

Insgesamt konnten im Essverhalten nur kleine Unterschiede festgestellt werden. Dies deutet an, dass es nicht in erster Linie die falsche Ernährung ist, welche zu Übergewicht bei Kindern führt, sondern eher die mangelnde Bewegung.

Schlussbemerkungen

Die Tatsache, dass beim Ernährungsverhalten von normal- resp. übergewichtigen Kindern nur sehr geringe Unterschiede festgestellt werden konnten, weist darauf hin, dass ein öffentliches Interventionsprogramm zur Kontrolle von Übergewicht bei Kindern nicht in erster Linie auf der Seite der Ernährung angreifen sollte, sondern bei der sportlichen Aktivität oder am besten die beiden Punkte kombinieren sollte. Da die meisten Kinder sowohl Znüni als auch Zvieri zu sich nehmen, könnte hier ein guter Ansatzpunkt auf der Seite der Ernährung sein, indem die Eltern auf eine gesunde Zwischenverpflegung aufmerksam gemacht werden. Auf der Seite der sportlichen Aktivität wären Schulweg und Pausenaktivität gute Ansatzpunkte. Ein Angebot verschiedener Aktivitäten während der Pausen sowie eine Aufforderung an die Eltern, ihre Kinder wenn immer möglich zu Fuss oder mit dem Fahrrad zur Schule zu schicken, wäre bereits ein Anfang. Weiter sollte das Schulsportprogramm möglichst vielfältig ausgebaut werden, um die Kinder von Fernseher und Computer fernzuhalten.

Danksagung

Wir möchten Sophie Mathys, Karin Hotz, Maja Høgh und Marielle Weber für die Durchführung der Interviews mit den Kindern danken. Ein spezieller Dank geht an alle Kinder und deren Eltern für ihre Teilnahme an der Studie und für die Geduld, welche sie während der Interviews zeigten. Weiterhin möchten wir uns bei Coop, den Schweizerischen Milchproduzenten (SMP) sowie bei Nestlé dafür bedanken, dass sie uns kleine Geschenke für die Kinder zur Verfügung gestellt haben. Schliesslich danken wir dem Bundeamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung (Vertrag 02.001080).

Literatur

- 1 WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Technical Report Series. Geneva: WHO, 2000.
- 2 Woringer V, Schütz Y. Obésité en Suisse: percentiles d'indice de masse corporelle (IMC) d'une population d'enfants et d'adolescents nés en 1980 à Lausanne et écart avec les normes suisses (1955). Soz.- Präventivmedizin 2003; 48: 121–132.
- 3 Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6–12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. Am J Clin Nutr 2004; 79: 838–43.
- 4 Livingstone MB. Childhood obesity in Europe: a growing concern. Public Health Nutr 2001; 4: 109–16.
- 5 Gazzaniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. Am J Clin Nutr 1993; 58: 21–8.
- 6 Ortega RM, Requejo AM, Andres P, Lopez-Sobaler AM, Redondo R, Gonzalez-Fernandez M. Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. Br J Nutr 1995; 74: 765–73.
- 7 Tucker LA, Seljaas GT, Hager RL. Body fat percentage of children varies according to their diet composition. J Am Diet Assoc 1997; 97: 981–6.
- 8 Giammattei J, Blix G, Marshak HH, Wollitzer AO, Pettitt DJ. Television watching and soft drink consumption: associations with obesity in 11- to 13-year-old schoolchildren. Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 882–6.
- 9 James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. Bmj 2004; 328: 1237.
- 10 Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. Lancet 2001; 357: 505–8.
- 11 Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. Eur J Clin Nutr 1991; 45: 569–81.
- 12 Lytle LA, Nichaman MZ, Obarzanek E, Glovsky E, Montgomery D, Nicklas T, Zive M, Feldman H. Validation of 24-hour recalls assisted by food records in third-grade children. The CATCH Collaborative Group. J Am Diet Assoc 1993; 93: 1431–6.
- 13 Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Jama 1998; 279: 938–42.
- 14 Deheeger M, Rolland-Cachera ME, Fontvieille AM. Physical activity and body composition in 10 year old French children: linkages with nutritional intake? Int J Obes Relat Metab Disord 1997; 21: 372–9.
- 15 Molnar D, Livingstone B. Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. Eur J Pediatr 2000; 159 Suppl 1: S45–55.
- 16 French SA, Story M, Jeffery RW. Environmental influences on eating and physical activity. Annu Rev Public Health 2001; 22: 309–35.
- 17 Koplan JP, Dietz WH. Caloric imbalance and public health policy. Jama 1999; 282: 1579–81.
- 18 Sorensen TI, Holst C, Stunkard AJ. Childhood body mass index – genetic and familial environmental influences assessed in a longitudinal adoption study. Int J Obes Relat Metab Disord 1992; 16: 705–14.
- 19 Suter PM, Benz R. Übergewicht bei Kindern: Prävalenz, epidemiologische Aspekte und Entwicklungstendenzen in der Schweiz. Nationale Fachtagung der SVE. Bern: Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 2003: 13–27.
- 20 Decarli B, Cavadini C, Grin J, Blondel-Lubrano A, Narring F, Michaud PA. Food and nutrient intakes in a group of 11 to 16 year old Swiss teenagers. Int J Vitam Nutr Res 2000; 70: 139–47.
- 21 Cavadini C, Decarli B, Dirren H, Cauderay M, Narring F, Michaud P. Assessment of adolescent food habits in Switzerland. Appetite 1999; 32: 97–106.
- 22 Cavadini C, Decarli B, Grin J, Narring F, Michaud PA. Food habits and sport activity during adolescence: differences between athletic and non-athletic teenagers in Switzerland. Eur J Clin Nutr 2000; 54 Suppl 1: S16–20.
- 23 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. Bmj 2000; 320: 1240–3.

- 24 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung/Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung D-A-CH. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt am Main: Umschau/Braus, 2000.
- 25 Bandini LG, Schoeller DA, Cyr HN, Dietz WH. Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 421–5.
- 26 Braam LA, Ocke MC, Bueno-de-Mesquita HB, Seidell JC. Determinants of obesity-related underreporting of energy intake. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 1081–6.
- 27 Heitmann BL, Lissner L. Dietary underreporting by obese individuals – is it specific or non-specific? *Brmj* 1995; 311: 986–9.
- 28 Maffei C, Pinelli L, Schutz Y. Fat intake and adiposity in 8 to 11-year-old obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20: 170–4.
- 29 Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran MI. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 507–13.
- 30 Knittle JL, Timmers K, Ginsberg-Fellner F, Brown RE, Katz DP. The growth of adipose tissue in children and adolescents. Cross-sectional and longitudinal studies of adipose cell number and size. *J Clin Invest* 1979; 63: 239–46.
- 31 Roskamp R, Becker M, Soetadji S. Circulating somatomedin-C levels and the effect of growth hormone-releasing factor on plasma levels of growth hormone and somatostatin-like immunoreactivity in obese children. *Eur J Pediatr* 1987; 146: 48–50.
- 32 Rolland-Cachera MF, Bellisle F. No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter? *Am J Clin Nutr* 1986; 44: 779–87.
- 33 Valoski A, Epstein LH. Nutrient intake of obese children in a family-based behavioral weight control program. *Int J Obes* 1990; 14: 667–77.
- 34 Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 436–41.
- 35 Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Does fat intake predict adiposity in healthy children and adolescents aged 2–15 y? A longitudinal analysis. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 471–81.
- 36 Subar AF, Krebs-Smith SM, Cook A, Kahle LL. Dietary sources of nutrients among US children, 1989–1991. *Pediatrics* 1998; 102: 913–23.
- 37 Johansson G, Wikman A, Ahren AM, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of energy intake in repeated 24-hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. *Public Health Nutr* 2001; 4: 919–27.

Nutri-Trend-Studie 2000

Ernährungsgewohnheiten und Einstellungen zur Ernährung in der Schweiz: Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage

Bianca-Maria Exl-Preysch
Pascale Mühlemann
Rachel Burri-Nauer
Jürg Lüthy

Zusammenfassung

Unser Gesundheitssystem leidet unter konstant ansteigenden Kosten (48 Milliarden CHF 2002). Ein Drittel wird von ernährungsbeeinflussten Krankheiten verursacht. Deshalb wird eine gesunde und ausgewogene Ernährung immer wichtiger. Kampagnen zur Ernährungsprävention sollten das Ernährungsverhalten und die Informationssuche der Bevölkerung als Basis haben. Deshalb führt die Nestlé Schweiz gemeinsam mit dem Bundesamt für Gesundheit alle 5 Jahre eine repräsentative Studie zu Ernährungs-Einstellungen und -Gewohnheiten der Schweizer Bevölkerung durch. Im Jahr 2000 wurde die 4. Erhebungswelle durchgeführt.

Die per Zufall selektionierte, repräsentative, Studienpopulation mit $n = 1004$ Personen zwischen 18 und 75 Jahren wurde mit einem strukturierten CATI-Telefon-Interview von ca. 30 Minuten zwischen dem 23. Juni und 15. Juli 2000 durchgeführt. Die Auswertung erfolgte mittels einer gewichteten Verteilung nach Alter, Geschlecht und Landesteilen und statistisch mit Chi-Quadrat-Test auf einer 95% Signifikanz-Basis bewertet.

Ernährung als solches ist für die schweizerische Bevölkerung sehr wichtig: 74% legen grossen Wert auf ihre Ernährung, davon 92% aus gesundheitlich orientierten Wellness-Gründen. Kalorien-Zählen ist nicht populär, genauso wenig wie Light-Produkte. 80% der Schweizer wissen, dass eine ausgewogene Ernährung wichtig für ihre Gesundheit und Wohlergehen ist. 18% kennen die Nahrungsmittel-Pyramide und versuchen, diesen Vorgaben zu folgen. Weitere 24% wissen zumindest, was sie bedeutet. 89% wissen, dass Früchte, Salat und Ge-

müse wichtig für die Gesundheit sind und 41% behaupten, dass sie mehr als früher essen. Die meisten Befragten sagen, dass sie häufig Früchte oder Fruchtsaft (68%) oder Gemüse und Salat (79%) essen. Das aber bedeutet für die meisten nur einmal am Tag (Früchte: 47%; Gemüse/Salat: 79%), was wesentlich weniger ist als die empfohlenen «5 am Tag». Die wichtigste Mahlzeit während der Woche ist für die meisten (63%) seit vielen Jahren unverändert das Mittagessen. Noch immer ist es in der Schweiz üblich, das Mittagessen zu Hause einzunehmen (66% insgesamt, 61% der Erwerbstätigen), allerdings mit sinkender Tendenz bei den jüngeren Leuten (39% der 18- bis 24-Jährigen). Beim Frühstück stellten wir fest, dass 31% der Befragten bereits gar nicht mehr oder unregelmässig frühstücken, mit einer beunruhigenden Tendenz zum seltener Frühstücken je jünger die Befragten waren (41% der 18- bis 24-Jährigen). Hinsichtlich verarbeiteter Lebensmittel ist der Grad an Verunsicherung ähnlich hoch wie in Deutschland mit 59%. Die Verständlichkeit der Nahrungsmittelverpackungen ist heute trotz (oder wegen?) der vielen Vorschriften mit nur 44% guter Verständlichkeit deutlich schlechter als noch vor 10 Jahren (53%). Die Haupt-Informationsquelle für Ernährungsfragen sind traditionelle Printmedien und die vertrauenswürdigste Information kommt von Ärzten bzw. ErnährungsberaterInnen (86%) sowie offiziellen Institutionen (76%). 76% der Befragten wollen mehr über Ernährung wissen, allerdings wird die Information nicht systematisch gesucht, sondern eher per Zufall irgendwo gefunden, was für die Planung künftiger Ernährungskampagnen wichtig sein dürfte.

Schlussfolgerung: Das Wissen der schweizerischen Bevölkerung zum Thema Ernährung ist

recht gut. Die Umsetzung in aktives Tun lässt allerdings noch zu wünschen übrig – wenn man die Verzehrdaten damit vergleicht. Somit bleibt viel in der Ernährungs-Kommunikation zu tun, damit sich vorhandenes Wissen auch in eine nachhaltige Umstellung des Ernährungsverhaltens niederschlägt.

Einleitung

Bereits seit 15 Jahren werden in einem ca. 5-jährigen Abstand repräsentative Studien in der schweizerischen Bevölkerung zu deren Einschätzung zu Ernährungsfragen durchgeführt. Im Jahr 2000 wurde die jüngste Erhebung vorgenommen, die sich von den bisherigen dadurch unterscheidet, dass die derzeit aktuellen Fragestellungen präzisiert respektive neu aufgenommen wurden, einige andere Fragen ganz eliminiert oder auch präzisiert wurden und die Altersgruppierung von 18–50 auf 18–75 Jahre ausgeweitet wurde. Die jetzige Erhebung soll nicht nur einen aktuellen Einblick über die Einstellungen der Schweizer Bevölkerung zu Ernährung, Nahrungsmitteln und Gesundheit bieten, sondern auch eine Vergleichsgrundlage bieten, um die Effektivität laufender und künftiger Aktionen wie z.B. «Take-5-a-day» auf das Ernährungsverhalten in Zukunft prüfen zu können.

Methoden

Die Studie (Tabelle 1) ist eine repräsentative Befragung der schweizerischen Bevölkerung im Alter von 18–75 Jahren anhand von 40 strukturierten Fragen nach deren Einstellun-

gen und Verhalten zum Thema Ernährung. Die Auswahl der befragten Personen erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Die Befragung wurde mittels eines strukturierten Telefoninterviews (CATI-System) von einem internationalen Institut (Demoscope) durchgeführt und dauerte etwa 30 Minuten. Sie wurde anschliessend nach Alter, Geschlecht und regionaler Zugehörigkeit (Sprachregionen) gewichtet ausgewertet. Schliesslich konnten 1004 Fragebogen ausgewertet werden. Dabei wurde als statistisches Mittel der Chi-Quadrat-Test verwendet. In den Grunddaten sind weitere Unterteilungen nach der in Tabelle 1 aufgeführten Aufschlüsselung vorhanden.

Ergebnisse und Diskussion

Für vertiefte Analysen der Strukturdaten verweisen wir auf den ausführlichen Tabellenband, der jederzeit bei der Nestlé Schweiz angefordert werden kann. Zusätzlich wurde die Studie in 4 Teilen in der Schweizerischen Ganzheitsmedizin veröffentlicht (9–12). Im Folgenden sind die für die Interpretation der vorliegenden Resultate wichtigen Daten kurz zusammengefasst.

Tabelle 1

Kriterium	Kategorien (n = 1004)			
Region	Deutschschweiz (50%, N = 502)	Westschweiz (25%, N = 251)	Tessin (25%, N = 251)	Gewichtete Bewertung!
Geschlecht	Frauen (52%, N = 526)	Männer (48%, N = 478)		
Agglomeration (Einwohnerzahl pro Region)	<9.999 (29%, N = 302)	10.000–199.999 (44%, N = 442)	>200.00 (27%, N = 271)	
Altersgruppen (Jahre)	18–24 und 25–30 (27%, N = 271)	31–40, 41–50 und 51–60 (57%, N = 572)	61–74 (16%, N = 161)	Feinunterteilung vorhanden
Schulbildung	tief (15%, N = 151)	mittel (57%, N = 572)	hoch (28%, N = 281)	Offizielle Kategorien
Erwerbstätigkeit	voll (46%, N = 462)	Teilzeit (20%, N = 201)	nein (34%, N = 341)	
Haushaltsgrösse (Personen)	1 (34%, N = 341)	2 (37%, N = 372)	3 (18%, N = 181)	4 (11%, N = 110)
Kinder bis 14 Jahre	ja (28%, N = 281)	Nein (72%, N = 723)		
Haushaltseinkommen (CHF)	<4.000 (20%, N = 201)	4.001–6.000 (35%, N = 351)	6.001–8.000 (23%, N = 231)	>8.000 (22%, N = 221)
BMI	Siehe Tabelle 2			

Der Anteil der Befragten mit einer höheren Schulbildung war in der Stadt/Agglomeration signifikant grösser als auf dem Land. Dementsprechend stand den Befragten aus der Stadt/Agglomeration auch ein höheres Haushaltseinkommen zur Verfügung als den Befragten aus ländlichen Gebieten, die ausserdem in durchschnittlich grösseren Haushalten lebten (Land: Ø 3.2 Personen; Stadt/Agglomeration: 2.7 Personen).

Jüngere Befragte waren besser ausgebildet als ältere. Das Durchschnittsalter der Personen mit einer tiefen Schulbildung betrug 48.1 Jahre, bei jenen Personen mit einer höheren Schulbildung 39.5 Jahre. Männer hatten im Durchschnitt eine bessere Schulbildung als Frauen.

Die Mehrheit der befragten Männer war voll berufstätig (72%). 77% der befragten Frauen waren nicht berufstätig oder teilzeitbeschäftigt (37% teilzeitbeschäftigt; 40% nicht erwerbstätig).

31% der Befragten aus der deutschen Schweiz lebten in einem Haushalt mit Kindern. Im Tessin betrug dieser Anteil 33% und in der Westschweiz lediglich 20%.

Body Mass Index (BMI)

Der BMI (Körpergewicht dividiert durch die in Metern ausgedrückte, quadrierte Körpergrösse) wurde nach den Richtlinien der WHO unterteilt (Tabelle 2).

Körpergrösse und Körpergewicht beruhen auf Angaben der Befragten. Bei Personen mit Gewichtsproblemen kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass diese ihr Körpergewicht unterschätzten.

Rund ein Viertel der Befragten (26%) war übergewichtig. Der Anteil Übergewichtiger lag bei älteren Befragten signifikant höher als bei jüngeren. Mehr als 2 von 5 Befragten ab 51 Jahren (42%) litten an Übergewicht. Ausser-

vermehrt in der jüngsten analysierten Alterskategorie sowie bei den Frauen.

Nur fast zwei Drittel der Befragten (66%) hatten ein normales Körpergewicht (Frauen 71%; Männer 60%). Bei Personen mit einer höheren Schulbildung betrug dieser Anteil jedoch 73%.

Essgewohnheiten

Stellenwert Mahlzeiten

Fast 9 von 10 Befragten (88%) assen regelmässig zu Mittag respektive zu Abend, aber nur zwei Drittel (69%) frühstückten regelmässig, d.h. ein Drittel frühstückte entweder gar nicht (11%) oder nur ab und zu.

Die klassische Hauptmahlzeit war sowohl an den Wochentagen als auch an den Feiertagen/Wochenenden das Mittagessen, wobei das Abendessen an den Wochenenden eine deutlich wichtigere Funktion einnimmt als an den Wochentagen. Für bereits gut einen Drittel der Befragten (35%) galt am Wochenende das Abendessen als Hauptmahlzeit (unter der Woche: 23%) und zieht somit praktisch mit dem Mittagessen mit 42% als Hauptmahlzeit am Wochenende gleich.

dem war dieses Problem bei den Männern (32%) stärker verbreitet als bei den Frauen (19%). Tendenziell war der Anteil an Übergewichtigen bei Personen mit einer hohen Schulbildung kleiner als bei Personen mit mittlerer oder tieferer Schulbildung. Bereits 5% der Befragten waren schwer übergewichtig, d.h. hatten Adipositas. Personen mit Adipositas fanden wir etwas häufiger in ländlichen Gebieten als in der Stadt/Agglomeration.

3% der Befragten hatten Untergewicht. Erwartungsgemäss fanden wir diese Menschen

Tabelle 2

		Nutri-Trend-Studie, 2000, DemoSCOPE (18–74 Jahre)
Untergewicht	< 18.5 kg/m ²	3%
Normal	18.5–24.9 kg/m ²	66%
Übergewicht	25–29.9 kg/m ²	26%
Adipositas	30 + kg/m ²	5%

Zwischenmahlzeiten wurden von den meisten Befragten nicht regelmässig eingenommen. Die grösste Bedeutung bei den Zwischenmahlzeiten hatte das Znüni mit 22%, die regelmässig ein Znüni nahmen. 47% assen nie ein Znüni, 48% nie ein Zvieri und 56% assen normalerweise nichts mehr nach dem Abendessen.

Der Stellenwert der einzelnen Mahlzeiten hängt unter anderem von der Berufstätigkeit der Befragten ab. Deutschschweizer und Westschweizer starten den Tag eher mit einem Frühstück als Tessiner. Fast jeder vierte Tessiner (23%) frühstückt nie. Sie verzehren auch weniger häufig ein Znüni oder ein Zvieri als Befragte aus den anderen Sprachregionen. Zwischenmahlzeiten sind vor allem in der Deutschschweiz beliebt.

In allen drei Sprachregionen war das Mittagessen die Hauptmahlzeit. Am Wochenende wurde in der Deutschschweiz die Hauptmahlzeit fast ebenso häufig am Abend wie am Mittag eingenommen. Im Tessin und in der Westschweiz bleibt jedoch auch am Wochenende das Mittagessen die klassische Hauptmahlzeit. Für Berufstätige gilt das Abendessen etwas häufiger als Hauptmahlzeit als für Nichtberufstätige und zwar sowohl während der Woche als auch am Wochenende. Interessant ist zudem, dass in ländlichen Gebieten auch an Wochenenden/Feiertagen die Hauptmahlzeit am Mittag eingenommen wurde, während in städtischen Regionen das Nachtessen als Hauptmahlzeit an Bedeutung gewinnt.

Frühstücksgewohnheiten

Ältere Personen frühstückten häufiger als jüngere. Während lediglich 58% der 18- bis 30-Jährigen ein Frühstück einnahmen, taten dies mehr als 9 von 10 der über 60-Jährigen. Ob-

schon es verständlich ist, dass ältere Menschen im Ruhestand mehr Zeit zum Frühstück haben, erscheint es bei der Bedeutung des Frühstücks für einen guten Start in den Tag und der ausgewogeneren Zusammensetzung der Gesamternährung über den Tag, wenn ein Frühstück eingenommen wird, bedenklich, dass junge Leute den Trend verfolgen, nicht mehr zu frühstücken.

Wer frühstückt, nimmt sich – zumindest nach den Angaben der Befragten – Zeit für diese Mahlzeit. 71% der Befragten mit Frühstück taten dies in Ruhe am Tisch. Nur jeder fünfte Befragte nahm das Frühstück im Stehen ein und 4% auf dem Weg zur Arbeit oder am Arbeitsplatz.

Ort für Mittagessen

Fast zwei Drittel der Befragten assen während der Woche normalerweise zu Hause zu Mittag, 13% in der Kantine/Mensa, 8% in einem Restaurant und 7% hatten eine kleine Verpflegung am Arbeitsplatz oder in der Schule. Im Tessin nahmen sogar 3 von 4 Befragten das Mittagessen zu Hause ein. Auch wenn man nur die Zahlen der 18- bis 50-Jährigen als Vergleich zu 1995 ansieht, änderte sich nicht viel, auch nicht innerhalb dieser 5 Jahre. Allerdings assen nur 39% der 18- bis 24-Jährigen zu Hause. Jüngere Menschen assen vermehrt in der Firmenkantine/Mensa oder nahmen eine kleine Verpflegung am Arbeitsplatz respektive in der Schule zu sich. Übergewichtige (eher ältere Personen) assen vermehrt zu Hause, Normalgewichtige (eher jüngere Personen) vermehrt in der Kantine respektive am Arbeitsplatz.

Erwartungsgemäss assen Berufstätige eher auswärts. Erstaunlich viele voll Erwerbstätige (45%) gingen für das Mittagessen nach Hause.

Nur 20% assen in der Kantine und 15% in einem Restaurant. 12% assen etwas am Arbeitsplatz, das sie von zu Hause mitgenommen hatten oder unterwegs resp. in der Pause gekauft hatten. Trotz grösserer Mobilität (längerer Arbeitsweg) und vermehrter Berufstätigkeit von Mann und Frau kommt somit der Verpflegung zu Hause nach wie vor eine grosse Bedeutung zu. Analog zur Berufstätigkeit assen Frauen, Personen mit einer eher tieferen Ausbildung sowie Personen mit einem kleineren Einkommen vermehrt zu Hause zu Mittag.

Konsumhäufigkeit von Lebensmitteln soziodemografische Unterschiede

Geschlecht

Das Konsumverhalten von Mann und Frau unterscheidet sich am deutlichsten beim Konsum von rotem, dunklem Fleisch (z.B. Rind- oder Schweinefleisch) sowie beim Obst und Gemüse. Fast jeder zweite Mann (45%) isst häufig rotes, dunkles Fleisch. Bei den Frauen betrug dieser Anteil lediglich 23%. Frauen assen dagegen signifikant häufiger Früchte und Salat/Gemüse oder tranken häufiger Fruchtsäfte. Auch die Konsumhäufigkeit von Reis, Kartoffeln, Vollkornprodukten sowie Bircher-Müesli war bei den Frauen etwas höher als bei den Männern. Dafür wurden Teigwaren deutlich häufiger von Männern konsumiert. Die Konsumhäufigkeit von Aufschnitt/Wurstwaren sowie Pommes frites war bei den Männern etwas höher. Frauen assen dafür eher Light-Produkte als Männer.

Alter

Jüngere Befragte assen signifikant häufiger Teigwaren als ältere. Der Teigwarenkonsum nahm ab 50 Jahren deutlich ab. Nur noch

knapp jeder Zweite zwischen 61 und 74 Jahren ass häufig Teigwaren. Auch Mais, Getreide, Brot und Frühstücks-Cerealien wurden von jüngeren häufiger konsumiert als von älteren Befragten. Bei Wurstwaren war die Konsumhäufigkeit bei den jüngeren Auskunftspersonen ebenfalls etwas höher. Wurstwaren wurden vor allem von den 31- bis 40-Jährigen häufig (23%) konsumiert. Süssigkeiten/Schokolade/Patisserie sowie Glacen und eisgekühlte Desserts, aber auch Saucen und Mayonnaise sowie Dosenkonserven und gekühlte Produkte wie Pizza, Teigwaren, Saucen und Teige wurden von jüngeren Befragten eher konsumiert. Pommes frites und vor allem Hamburger assen vor allem die Jungen. Neun von 10 Befragten zwischen 61 und 74 Jahren assen nie einen Hamburger. Dagegen waren Kartoffeln und Vollkornprodukte bei älteren Befragten beliebter.

Konsumintensität Obst/Gemüse

68% der Befragten (Abbildung 1) geben an, dass sie häufig Früchte und Fruchtsaft konsumieren. Fast 4 von 5 (79%) sagen, dass sie häufig Salat, Gemüse oder Gemüsesäfte nehmen. Fragt man diejenigen, die einen häufigen Konsum angeben, wie oft sie das dann tun, erhält man allerdings die Antwort, dass die Mehrheit dieser Befragten (70%) höchstens einmal pro Tag Salat oder Gemüse konsumiert oder Gemüsesäfte trinkt. Und auch fast jeder Zweite (47%) isst nicht mehr als einmal täglich Früchte oder trinkt Fruchtsaft.

Gemäss BAG wird von verschiedenen Gremien empfohlen, täglich mindestens 3 Portionen Gemüse und zwei Portionen Früchte zu essen, daher auch die Kampagne «5 am Tag» (14). Gemäss den vorliegenden Daten ist der Konsum dieser Produkte in der Schweiz völlig

ungenügend. Eine höhere Konsumhäufigkeit von Salat und Gemüse respektive Gemüsesäften war bei den Westschweizern und den Frauen zu verzeichnen. Frauen assen auch deutlich häufiger Früchte als Männer. Am häufigsten assen die 18- bis 24-Jährigen Früchte, was als eine ausserordentlich positive Entwicklung zu werten ist. Offenbar haben sich die verschiedenen Anstrengungen in Schule und anderweitiger Kommunikation bei den jünge-

ren Leuten bereits etwas ausgewirkt.

Bemerkenswert ist, dass mit steigendem BMI die Konsumhäufigkeit von Gemüse und Früchten abnahm. Ausserdem fällt auf, dass Alleinstehende (leben alleine in einem Haushalt) sowohl Gemüse als auch Früchte weniger oft konsumierten.

Konsumhäufigkeit im Vergleich zu früher
Gemäss einer Selbsteinschätzung der Befragten

Konsumintensität Obst/Gemüse

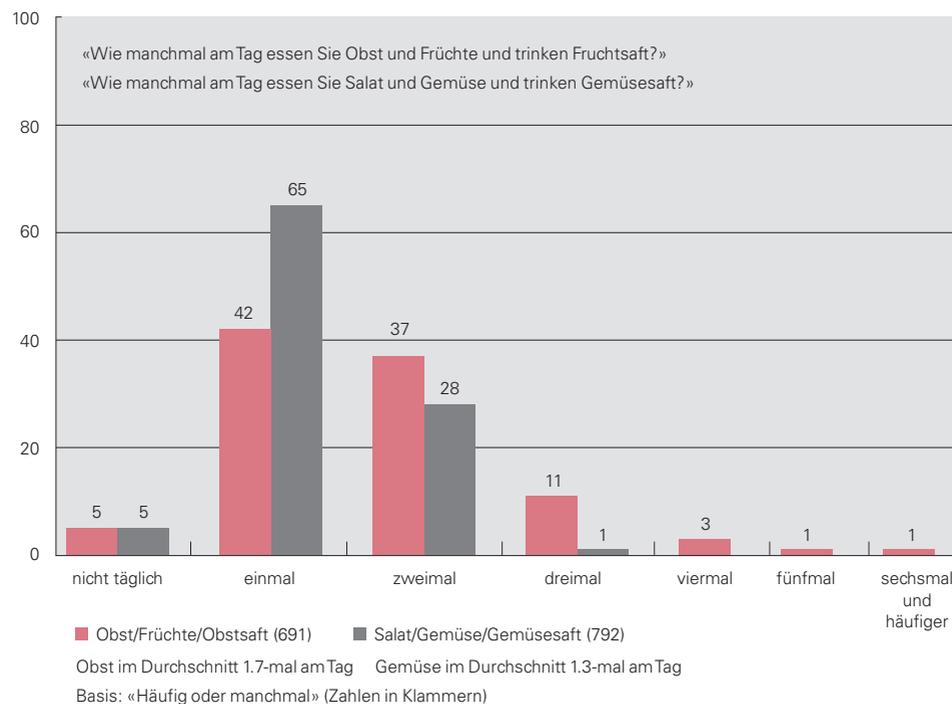


Abbildung 1: Die Realität weicht recht von den Vorstellungen der Konsumenten und Empfehlungen ab, dabei kann Obst und Gemüse nicht zusammengezählt werden, da unterschiedliche Nennungen möglich. Das Wissen und nicht das Tun bestimmt die Realität

wird im Vergleich zu früher vor allem mehr Gemüse und Salat, mehr Früchte, mehr Bio-Produkte und auch mehr weisses Fleisch oder Geflügel sowie Fisch konsumiert. Der Konsum von rotem, dunklem Fleisch, wie z.B. Rind- oder Schweinefleisch, von Tiefkühlprodukten und von Light-Produkten hat dafür abgenommen. Kaum verändert hat sich der Konsum von Milchprodukten.

Konsumhäufigkeit im Vergleich zu früher: Trendvergleich 1994/2000 (Basis: 18- bis 50-Jährige)
1994 gab fast jeder Dritte an, weniger weisses Fleisch zu konsumieren als früher. Nur 18% hatten das Gefühl, mehr zu konsumieren. Heute ist das Verhältnis gerade umgekehrt. Fast

jeder Dritte glaubte, heute mehr weisses Fleisch und Geflügel zu essen als früher, und nur 23% waren der Ansicht, dass sie weniger konsumierten. Die Konsumhäufigkeit von Fisch hat sich in den letzten Jahren nicht wesentlich verändert.

Einstellungen zur Ernährung

Ernährungsbewusstsein: generell

Drei Viertel der Befragten (76%) achten auf ihre Ernährung (Abbildung 2). Dabei stehen gesundheitliche Aspekte und das Wohlbefinden im Vordergrund und nicht die Kalorienzahl.

Den Schweizern ist offenbar bekannt, dass

Ernährungsbewusstsein

«Wie sehr achten Sie auf Ihre Ernährung?»

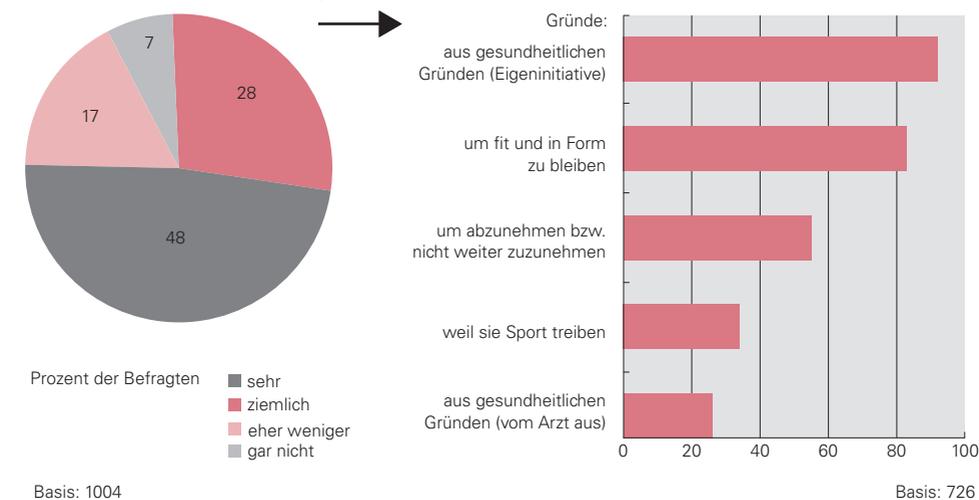


Abbildung 2: 76% achten auf Ernährung, weniger aufgrund ärztlicher Ratschläge, sondern aus eigener Entscheidung; dabei CH-D (79%) > CH-F (66%), CH-I-(65%); Frauen (86%) > Männer (65%), ältere Menschen heute kaum noch mehr als jüngere

zwischen Gesundheit und Ernährung ein Zusammenhang besteht respektive, dass man mit der Nahrung die Gesundheit beeinflussen kann. Die meisten Befragten achten auf ihre Ernährung, weil sie selber finden, dass es für ihre Gesundheit wichtig ist. Sie tun dies auch, um fit und in Form zu bleiben. Nur rund jeder Zweite, der auf die Ernährung achtet (55%), tat dies mit dem Ziel, abzunehmen oder nicht weiter zuzunehmen. Die Deutschschweizer sind ernährungsbewusster als die Westschweizer und die Tessiner.

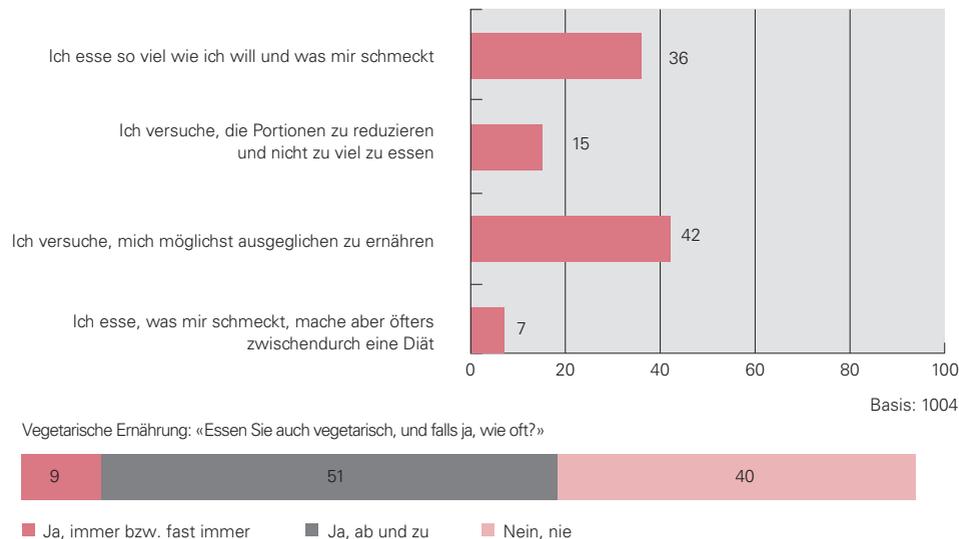
Ernährungsbewusstsein: Ernährungstyp

Eine ausgewogene, gesunde Ernährung ist für die Schweizer von zentraler Bedeutung, wobei Sich-Gesund-Ernähren und Genuss nicht ausschliessen dürfen. Das Essvergnügen muss auch bei einer ausgewogenen Ernährung gewährleistet sein.

42% der Befragten versuchten, sich möglichst ausgewogen zu ernähren (Abbildung 3). 36% gaben an, dass ihr Ernährungsverhalten am besten mit «ich esse immer so viel ich will und was mir schmeckt» umschrieben werden kann. Nur 15% betonten, dass sie vor allem

Ernährungstypen

Wie verhalten Sie sich bei Ihrer Ernährung am ehesten?



Vegetarische Ernährung: «Essen Sie auch vegetarisch, und falls ja, wie oft?»



Abbildung 3: Eine ausgewogene Ernährung ist von zentraler Bedeutung, aber sie muss auch schmecken. Es ist vom Alter abhängig, was wichtiger ist: 45% der 18- bis 24-Jährigen und nur 30% der über 50-Jährigen essen, was sie wollen, nur 23% der 18- bis 24-Jährigen, aber 50% der über 50-Jährigen achten auf ausgewogene Ernährung. Vegetarier: je jünger, um so häufiger: 15% der 18- bis 30-Jährigen: 8% der über 30-Jährigen: 11% Frauen, 7% Männer

versuchten, die Portionen zu reduzieren und nicht zu viel zu essen, und lediglich 7% assen, was ihnen schmeckt, machen aber zwischendurch eine Diät. Je jünger die Befragten, desto eher steht das reine Essvergnügen im Vordergrund.

Vegetarisches Essen

Fast jeder 10. Befragte isst immer oder fast immer und dazu noch jeder 2. Befragte ab und zu vegetarisch.

Die vegetarische Küche ist in der deutschen und in der italienischen Schweiz beliebter als in der französischen. Bei jüngeren Befragten war die vegetarische Küche beliebter als bei älteren

(15% der 18- bis 30-jährigen waren Vegetarier, nur 8% der über 30-jährigen). Befragte mit höherer Schulbildung und mit höherem Einkommen liebten die vegetarische Küche ebenfalls überdurchschnittlich.

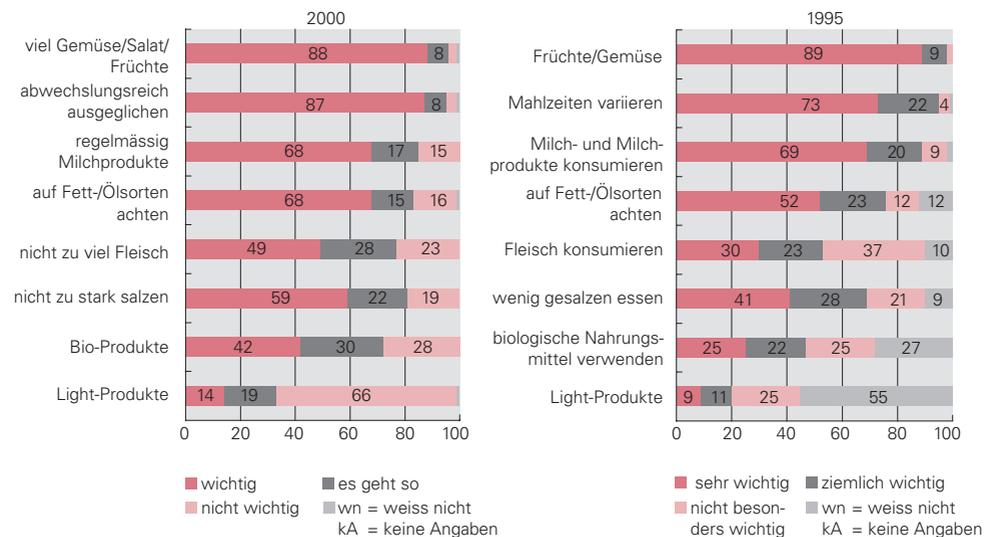
Relevanz von Ernährungsregeln

Eine bewusste Auswahl der Nahrungsmittel wie auch die Art und Weise wie man isst (Regelmässigkeit), erachten die Befragten als wichtiger als Fasten und das Einhalten von Diäten (Abbildung 4).

Die für die Befragten wichtigsten Regeln wurden von den meisten auch praktisch eingehalten. Ausreichend Faserstoffe zu essen, schien

Ernährungsregeln von 1995–2000

«Was halten Sie von diesen Aussagen über Ernährung?»



Basis: 2000 (679), 1995 (827)

Abbildung 4: Viele Ernährungsregeln sind schon lange bekannt, aber der Trend geht zu mehr Abwechslung, weniger Fleisch, mehr Bio und höherer Fettqualität

vielen Befragten Mühe zu bereiten, auch wenn ihnen diese Regel wichtig war. Nur 69%, denen diese Regel wichtig war, hielten sich praktisch daran. Sobald eine Ernährungsregel mit Verzicht verbunden ist, klaffen Idealvorstellung von der Ernährung und Realität am stärksten auseinander. So machte den Befragten eine kalorienreduzierte Ernährung mit kleinen Portionen am meisten Mühe, auch wenn ihnen diese Regeln von grosser Wichtigkeit waren. Diese wichtigen

Erkenntnisse sollten bei der Erstellung von Ernährungsvorschlägen in Zukunft viel mehr berücksichtigt werden. (Siehe auch ausführliche Berichte in der Ganzheitsmedizin, 9–12.)

Stellenwert einer ausgewogenen Ernährung

Schweizer wissen, dass eine ausgewogene Ernährung gleichzeitig gesund ist, gut schmeckt, für eine bessere Lebensqualität sorgt und das Wohlbefinden erhöht (Abbildung 5).

Stellenwert einer ausgewogenen Ernährung

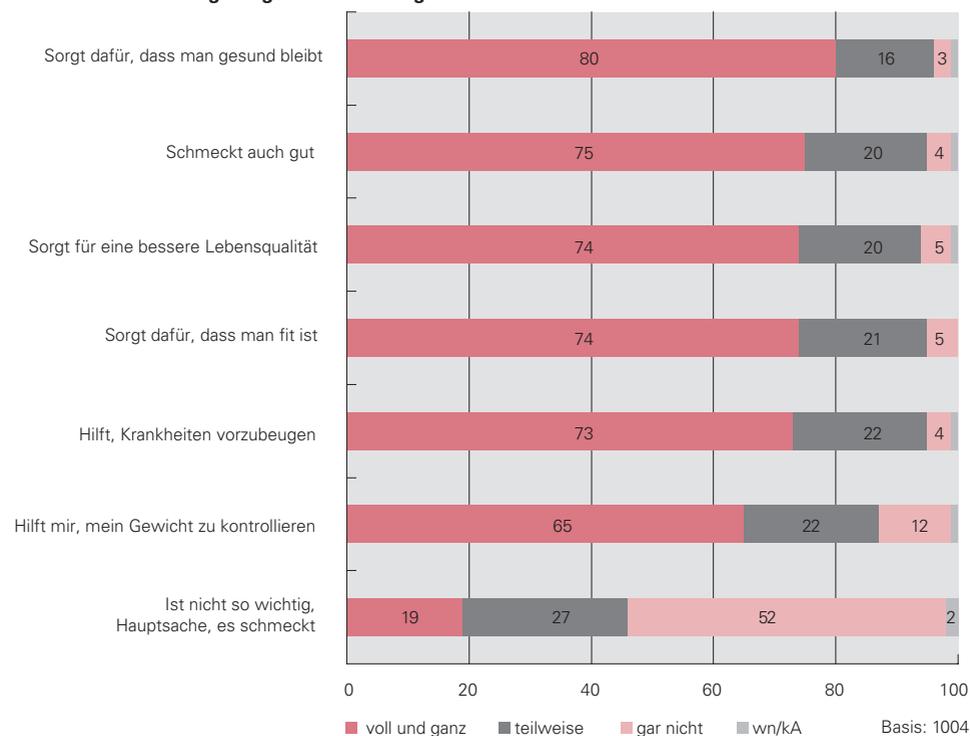


Abbildung 5: Die SchweizerInnen sind sehr gut informiert über die Bedeutung einer ausgewogenen Ernährung; man weiss auch, dass sie gut schmeckt und gesund hält

Vier von 5 Befragten stimmten der Aussage, dass eine ausgewogene Ernährung dafür sorgt, dass man gesund bleibt, zu. Jeweils rund 3 von 4 Befragten fanden uneingeschränkt, dass eine ausgewogene Ernährung gut schmeckt, für eine bessere Lebensqualität sorgt, dafür sorgt, dass man fit ist und hilft, Krankheiten vorzubeugen. Der Aussage, dass man mit einer ausgewogenen Ernährung Gewicht kontrollieren kann, stimmten allerdings nur noch 65% zu.

Grad der Verunsicherung durch fertig zubereitete Lebensmittel

Die Verunsicherung gegenüber fertig oder halb fertig zubereiteten Lebensmitteln ist gross (Abbildung 6). Fast 3 von 5 Befragten (59%) fühlen sich ganz oder teilweise verunsichert.

Der Vergleich mit einer ähnlichen Untersuchung in Deutschland 1998 fällt ganz ähnlich

Grad der Verunsicherung durch zubereitete Lebensmittel

«Fühlen Sie sich bei den heutigen Lebensmitteln, vor allen bei den fertig oder halb fertig zubereiteten Lebensmitteln, verunsichert, teilweise verunsichert oder nicht verunsichert?»

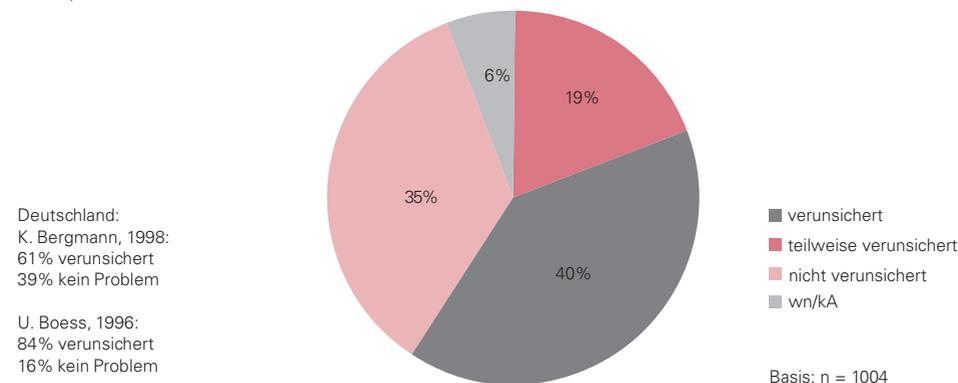


Abbildung 6: Die Verunsicherung durch Halb- oder Fertigprodukte (Convenience Food) ist ziemlich gross (59%), aber sie entspricht der Situation in Deutschland 1998 – ein Ergebnis der Nahrungsmittelskandale und der Distanz zwischen Produktion und Verbrauch? Objektive Informationskampagnen sind notwendig

Bekanntheit von Ernährungsbegriffen

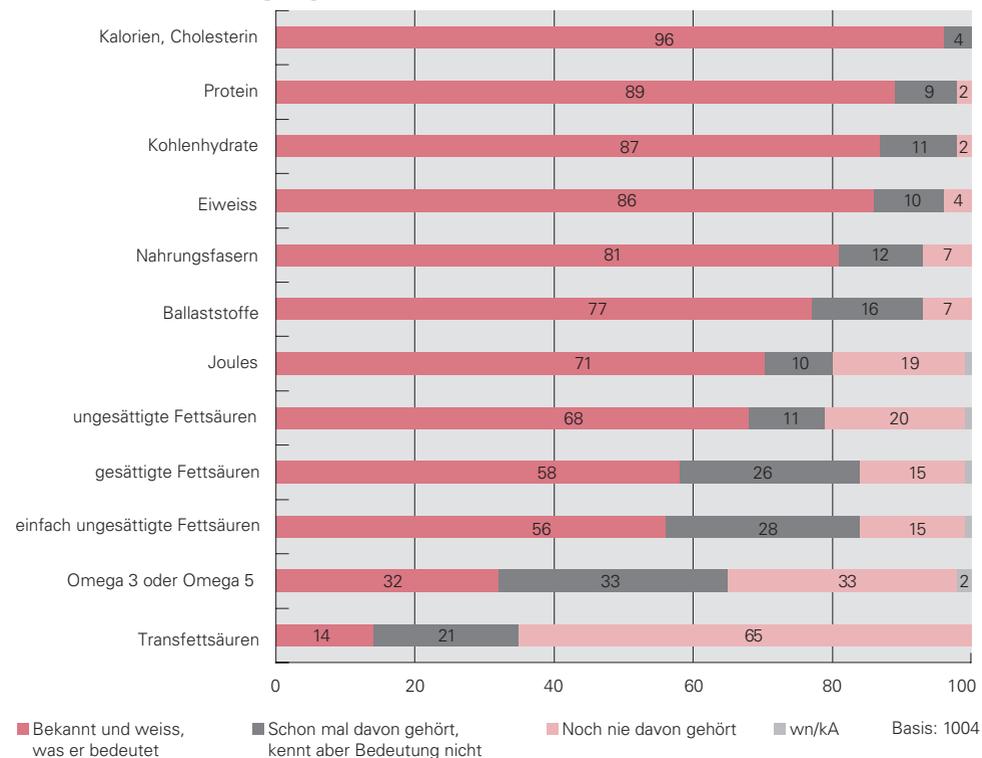


Abbildung 7: Das Ernährungswissen ist sehr gut, je besser je höher die Ausbildung. Kalorien und Cholesterin sind «Top of Mind»

zung der Begriff «Eiweiss» im Zusammenhang mit der Ernährung hat. Offenbar ist der Begriff «Protein» in der Schweiz besser bekannt: 87% kannten ihn und wussten, was er bedeutet.

Die Bedeutung von «Nahrungsfasern» und «Ballaststoffen» kannten 77% respektive 71%. Der Begriff «Nahrungsfasern» war bekannter und verständlicher als «Ballaststoffe».

Während «Kalorien» ein gängiger Begriff war, kannte fast ein Drittel der Befragten (31%)

die Bedeutung von Joules nicht. Jüngeren Befragten war dieser Begriff besser bekannt als älteren.

Die Bedeutung von «ungesättigten Fettsäuren» und «gesättigten Fettsäuren» glaubten viele Befragte zu kennen, nämlich 58% respektive 56%. 26% respektive 28% hatten diese Begriffe schon gehört, kannten aber die Bedeutung nicht. Der Begriff «einfach ungesättigte Fettsäuren» war der Mehrheit nicht bekannt.

Jeder dritte Befragte hatte diesen Begriff auch noch nie gehört. Nur eine kleine Minderheit der Befragten kannte die Begriffe n-3 oder n-6 sowie Transfettsäuren.

Generell gilt: Je höher die Schulbildung war, desto eher kannten die Befragten die Bedeutung der einzelnen Begriffe. Ausserdem kannten Frauen die Bedeutung besser und hatten diese Begriffe auch schon eher gehört als Männer.

Bekanntheit der Nahrungsmittel-Pyramide

42% kannten die Nahrungsmittel-Pyramide (Abbildung 8, Tabelle 3), jüngere Menschen (<25 Jahre) deutlich häufiger (62%) als ältere Menschen (>50 Jahre: 25%). Offensichtlich zeigt sich hier die Wirkung des heutigen Schulunterrichtes, wo man mit diesem Begriff arbeitet. Allerdings ernährten sich nur insgesamt 18% nach eigenen Aussagen entsprechend.

Bekanntheit der Nahrungsmittel-Pyramide

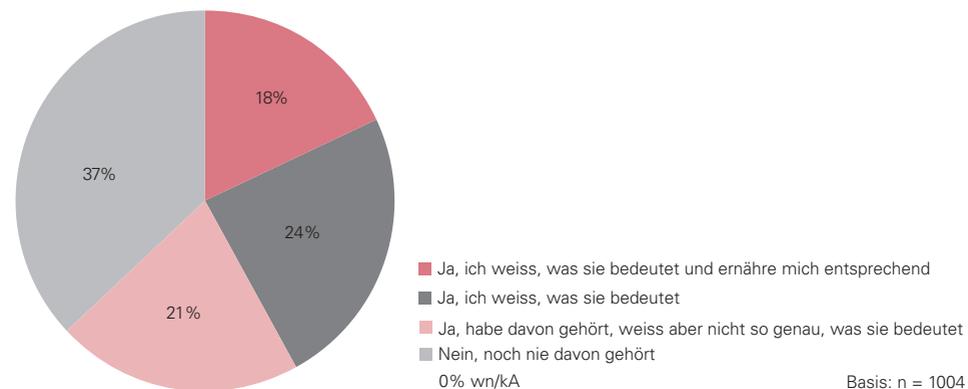


Abbildung 8: 42% kennen die Nahrungsmittel-Pyramide, jüngere Menschen (unter 25-Jährige) deutlich besser (62%) als ältere (über 50-Jährige: 25%). Ein Erfolg der Ernährungserziehung in Schulen?

Tabelle 3: Bekanntheit Nahrungsmittel-Pyramide

	Region			Alter		BMI			
	DS	WS	TI	18-50 J.	51-74 J.	< 18.5	18.5-24.9	25.0-29.9	> 30
Weiss, was sie bedeutet, ernährt sich entsprechend	18%	17%	16%	20%	12%	22%	18%	16%	12%
Weiss, was sie bedeutet	26%	21%	23%	30%	13%	17%	28%	17%	18%
Davon gehört, weiss nicht genau, was sie bedeutet	23%	14%	20%	21%	21%	14%	21%	20%	19%
Noch nichts davon gehört	33%	47%	40%	29%	53%	47%	32%	46%	51%

der fünfte Befragte hatte von der Nahrungsmittel-Pyramide gehört, wusste aber nicht, was sie bedeutet. 37% hatten noch nie davon gehört. Normalgewichtigen war die Nahrungsmittel-Pyramide eher ein Begriff als Personen mit Gewichtsproblemen.

Zusammenhang von Gesundheit und Ernährung

Die Resultate bestätigen, dass die Befragten zwischen Ernährung und Gesundheit einen engen Zusammenhang sehen (Abbildung 9). Vor allem Gesundheitsstörungen wie zu hohes Serumcholesterin (85%), Durchfall/Verstopfung (80%), aber auch (fehlende) Energie/Aktivität/Antriebskraft (79%) sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen können ihrer Ansicht nach einen Zusammenhang mit der Ernährung haben. Drei von vier Befragten glaubten, dass Karies

u.a. auf die Ernährung zurückzuführen ist. Trotz aktiver Aufklärung durch die Krebsliga Schweiz waren nur 43% der Befragten der Ansicht, dass Krebs einen Zusammenhang mit der Ernährung hat. Auch an einen Zusammenhang zwischen Osteoporose und Ernährung glaubten lediglich 55% (Frauen: 59%).

Bekanntheit von Lebensmittelbegriffen

Den Befragten wurden verschiedene Begriffe im Zusammenhang mit Lebensmitteln vorgelesen, um die Bekanntheit dieser Begriffe zu eruieren (Abbildung 10). Am besten wurde der Ausdruck «Lebensmittel mit gesundheitlichem Zusatznutzen» (46%) verstanden. Nur noch jeder fünfte Befragte (22%) wusste, was Functional Food bedeutet. Jüngere Menschen konnten mit diesem Begriff mehr anfangen als ältere. Interessant

Zusammenhang von Gesundheit und Ernährung

«Welche der folgenden Gesundheitszustände haben Ihrer Meinung nach einen Zusammenhang mit der Ernährung?»

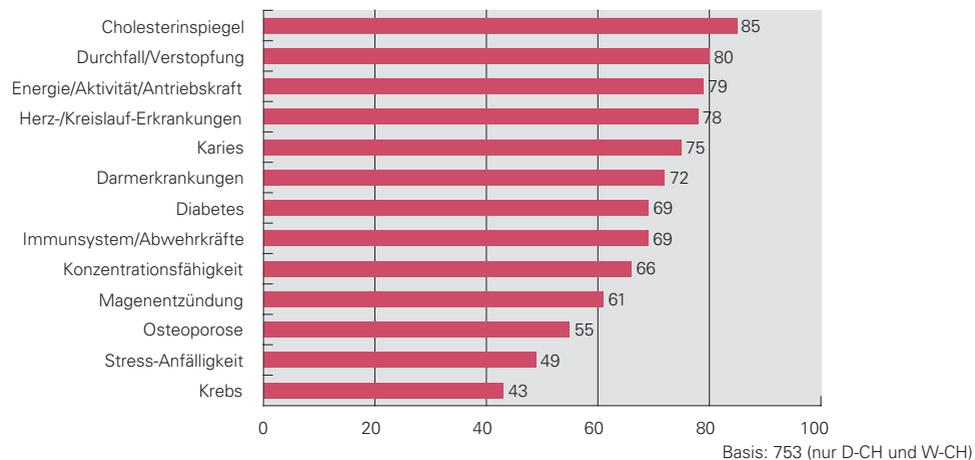


Abbildung 9: Der Schweizer kennt sich aus. Die meisten Zusammenhänge sind gut bekannt

Bekanntheit neuer Begriffe bei Lebensmitteln

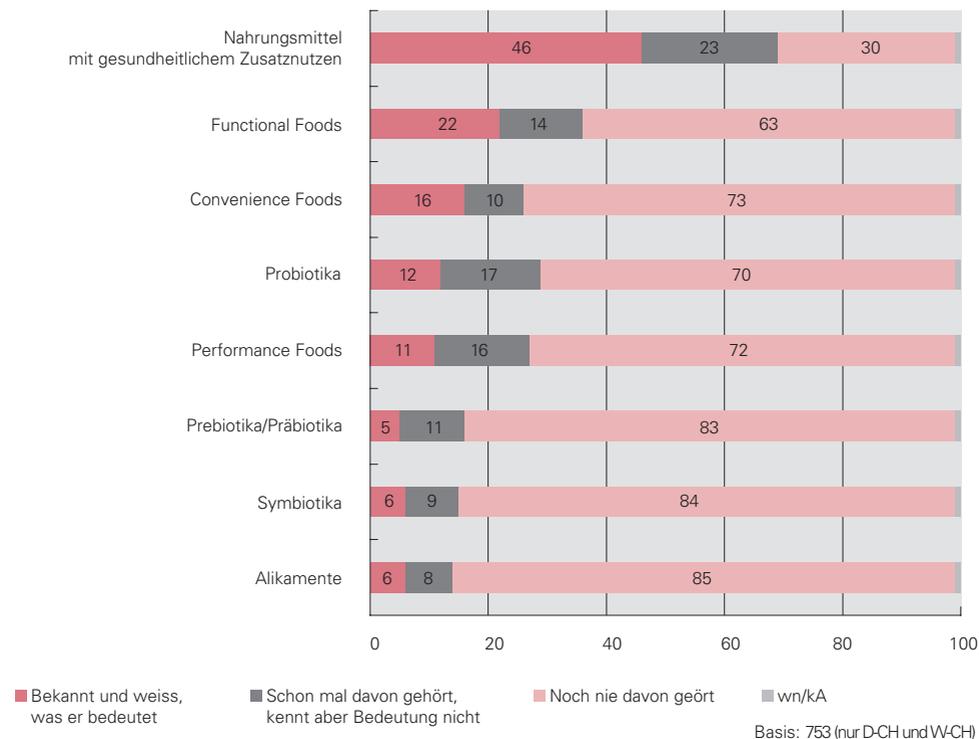


Abbildung 10: Begriffe der modernen Lebensmittelwissenschaft sind wenig bekannt

ist zudem, dass Normalgewichtige besser Bescheid über Functional Food wussten als Übergewichtige.

Nur 26% kannten den Begriff «Convenience Food» und nur 16% wussten, was darunter zu verstehen ist.

Von probiotischen Produkten hatten nur 29% schon gehört. Und nur 12% wussten, was der Begriff Probiotika wirklich bedeutet. Jüngeren Befragten war dieser Begriff besser bekannt als älteren.

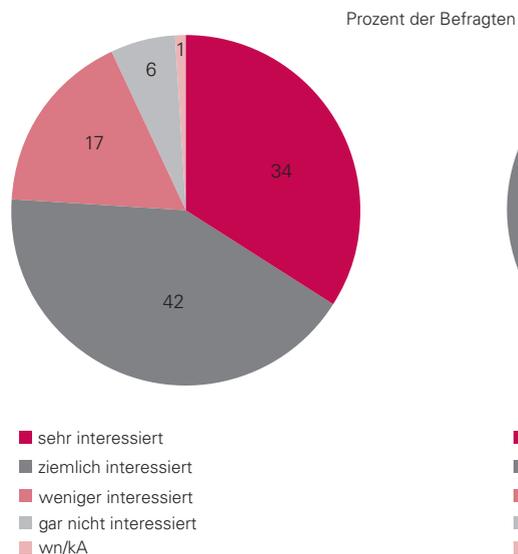
Informationsverhalten

Informationsstand und Interesse an Ernährungsfragen

Die Schweizer interessieren sich sehr für Ernährung (Abbildung 11). Gut jeder dritte Befragte war an Fragen über Ernährung und die Grundsätze der richtigen Ernährung sehr interessiert, 42% waren ziemlich interessiert. Männer (76%) waren weniger interessiert an Ernährungsfragen als Frauen (86%).

Interesse an Ernährungsfragen

«Sind Sie im Allgemeinen an Fragen über die Ernährung und die Grundsätze der richtigen Ernährung interessiert?»



Informationsstand über Ernährungsaspekte

«Wie gut fühlen Sie sich insgesamt informiert über alle Ernährungsaspekte?»

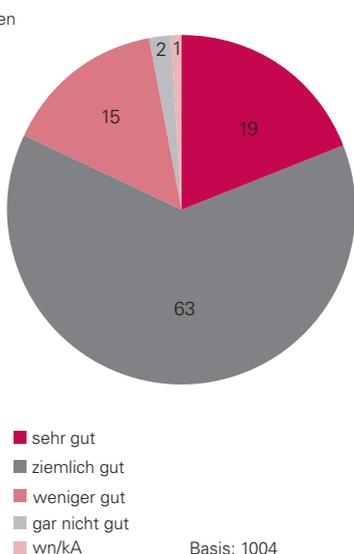


Abbildung 11: Ernährungsfragen. Interesse und Informationsstand

Obschon insgesamt 76% aller Befragten sehr oder ziemlich an Ernährungsfragen interessiert waren, fühlten sich nur 19% sehr gut informiert. Allerdings gaben weitere 63% an, dass sie doch ziemlich gut informiert wären.

Interesse an Ernährungsfragen: Trendvergleich 1985–2000 (Basis: 18- bis 50-Jährige)

Das Interesse an Ernährungsfragen hat in den letzten Jahren zugenommen. Heute sind 32% der 18- bis 50-Jährigen an diesem Thema sehr interessiert. 1985 waren es 25% und 1994 lediglich 20%. Vor allem in der deutschen Schweiz hat das Interesse in den letzten 6 Jahren zugenommen (Tabelle 4).

Informationsquellen für Ernährungsfragen

Spezielle Artikel in Zeitungen, Zeitschriften und Magazinen waren mit grossem Abstand die häufigsten (62%) und die wichtigsten (43%) Informationsquellen für Ernährungsfragen (Abbildung 12). Auch speziellen Sendungen im Fernsehen wie Kassensturz/Bon Entendeur und dem Gespräch mit Bekannten, Freunden und Verwandten kam eine wichtige Rolle zu.

Glaubwürdigkeit von Informationsquellen für Ernährungs-Informationen

Am glaubwürdigsten waren für die Befragten die Ernährungsinformationen von Fachpersonen, wie z.B. Arzt und Ernährungsberatung,

Tabelle 4: Interesse an Ernährungsfragen

	Ist an Ernährungsfragen sehr/ziemlich interessiert			
	1985	1988	1994	2000
Deutschschweiz	68%	73%	68%	76%
Westschweiz	67%	72%	71%	73%
Tessin	–	77%	76%	78%

Informationsquelle für Ernährungsfragen (Abb. 12)

«Wie oder wo informieren Sie sich im Allgemeinen über Fragen zur Ernährung?»
«Was davon ist Ihre wichtigste Informationsquelle?»

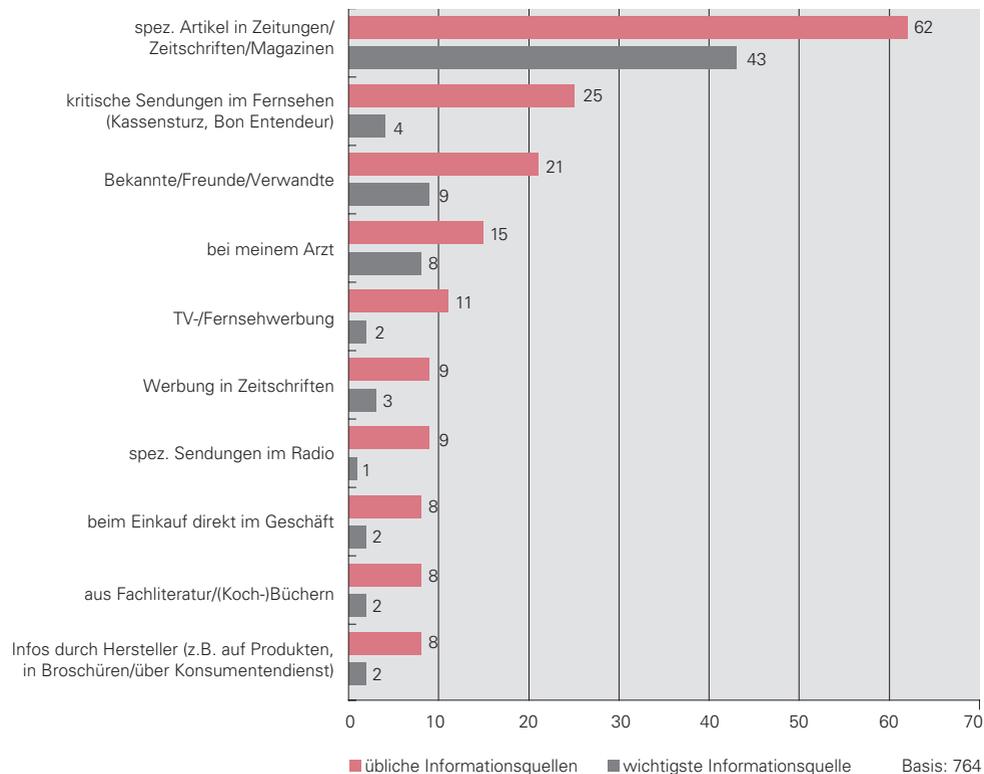


Abbildung 12: Nach wie vor sind Printmedien die übliche und auch die wichtigste Informationsquelle, aber Ärzte holen auf. Interessant: die Jüngerer (8- bis 24-Jährige) holen ihre Info v.a. bei Freunden und Familie; kritische Fernsehsendungen werden häufig gesehen, sind aber nicht die wichtigste Info-Quelle

Glaubwürdigkeit von Informationsquellen für Ernährungsinformationen

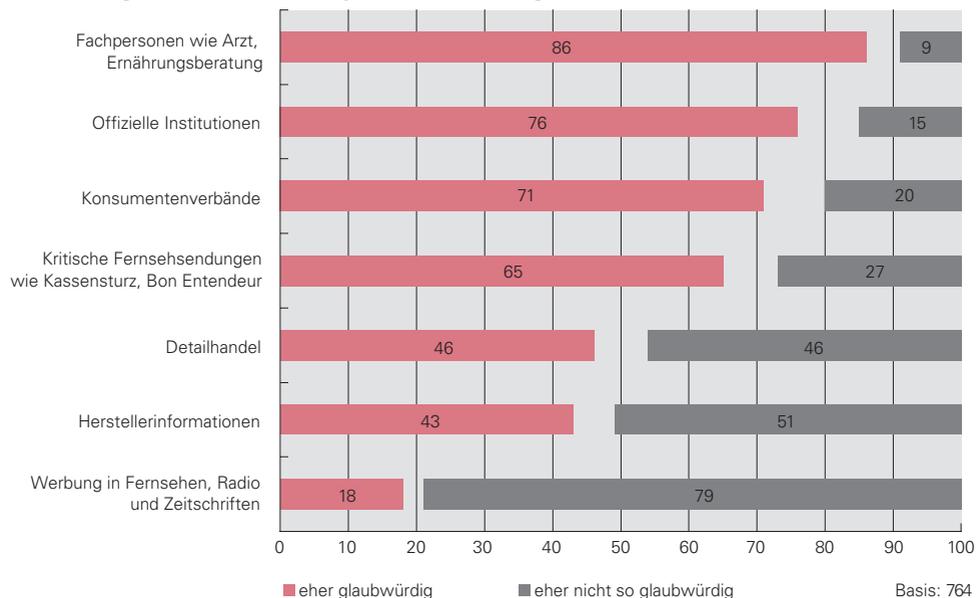


Abbildung 13: Fachpersonen haben die höchste Glaubwürdigkeit; je jünger, je besser die Ausbildung, desto mehr. Aber die Information ist meist indirekt, d.h. nicht vor Ort. Informationen von Herstellern und Handel sind auch glaubwürdig!

von offiziellen Institutionen sowie von Konsumentenverbänden (Abbildung 13). Das Vertrauen in kritische Fernsehsendungen wie Kassensturz/Bon Entendeur war demgegenüber deutlich tiefer. Am wenigsten traute man der Werbung. Informationen von Lebensmittelherstellern und -verteilern (Detailhandel) wurden mit 43% respektive 46% als sehr glaubwürdig eingeschätzt.

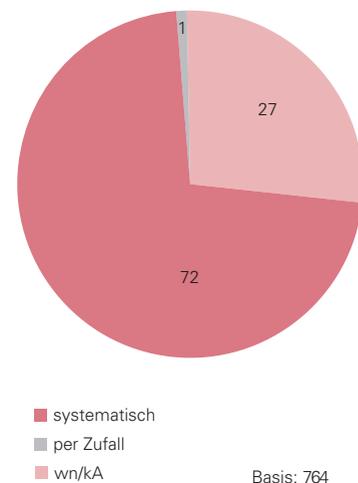
Je höher die Schulbildung, desto kritischer war man gegenüber der Werbung sowie den Ernährungsinformationen der Hersteller und des Detailhandels eingestellt. Die Details sind aus der Abbildung 13 ersichtlich.

Informationsverhalten bezüglich Ernährung

Obwohl das Interesse an Ernährungsfragen gross war, informierte man sich nicht systematisch sondern eher zufällig; 72% der Befragten informierten sich zufällig, wie z.B. beim Lesen ihrer normalen Lektüre oder bei Gesprächen im Freundeskreis (Abbildung 14). Nur gerade 27% der an Ernährungsfragen Interessierten informierten sich systematisch über dieses Thema. Dementsprechend wurden Bücher, Zeitschriften oder sonstige Artikel über Ernährung (nicht Rezepte) von 17% der Befragten häufig aber von weiteren 60% ab und zu, d.h. zufällig, gelesen. Mit zunehmendem Alter wurde solche Lektüre eher gelesen.

Informationsverhalten bezüglich Ernährung

«Informieren Sie sich eher systematisch oder per Zufall über Ernährungsthemen?»



«Wie oft lesen Sie Bücher, Zeitschriften oder sonstige Artikel über Ernährung, ausser Rezepten?»

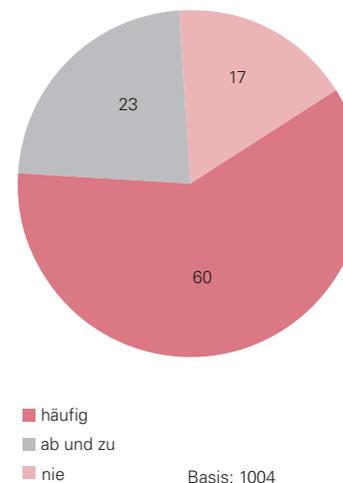


Abbildung 14: Man informiert sich nicht systematisch über Ernährung, es ist eher zufällig, was man so erfährt, obwohl das Interesse gross ist. Hier gibt es keinen Unterschied zwischen allen Untergruppen

Informationen auf Lebensmittel-Verpackungen

Angaben zur Zusammensetzung und Ernährung auf Lebensmittelverpackungen bzw. -etiketten wurden von einem grossen Teil der Befragten beachtet (Abbildung 15). 40% lasen diese Angaben meistens und 44% ab und zu. Nur 15% beachteten diese Informationen nie. Auch hier zeigte sich das grössere Interesse der Frauen. Fast jeder zweite Befragte (49%) fand die Angaben zur Zusammensetzung der Produkte und weitere Ernährungsinformationen auf den Lebensmittelverpackungen bzw. den Etiketten zu kompliziert und wenig verständlich.

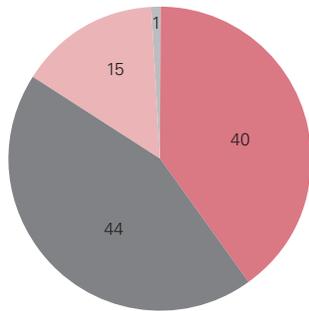
Informationen auf den Lebensmittel-Verpackungen:

Trendvergleich 1994/2000 (Basis: 18- bis 50-Jährige)
Insgesamt können die Angaben dahingehend bewertet werden, dass sich die Schweizer zwar für die Angaben auf Verpackungen interessierten und diese auch lasen, aber die Verständlichkeit nahm nicht zu (1994: 39% zu kompliziert; 2000: 49% zu kompliziert) (Tabelle 5).

Vor allem im Tessin aber auch in der Westschweiz war der Anteil der Personen, welche die Informationen als kompliziert einstufen, beachtlich gestiegen.

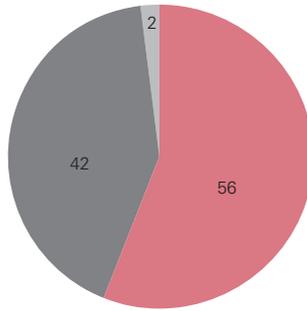
Informationen auf Lebensmittelverpackung

«Wie oft lesen Sie Angaben zur Zusammensetzung und Ernährung auf den Lebensmittel-Verpackungen?»



■ meistens
■ ab und zu
■ nie
■ wn/kA
Basis: 1004

«Lesen Sie Etiketten beim Einkaufen oder lesen Sie sie erst zu Hause?»



■ im Geschäft
■ erst zu Hause
■ wn/kA
Basis: 837

«Finden Sie die Angaben eher klar und verständlich oder eher kompliziert und wenig verständlich?»



■ klar und leicht verständlich
■ kompliziert und wenig verständlich
■ wn/kA
Basis: 1004

Abbildung 15: Angaben zur Zusammensetzung und Ernährung werden mehr und mehr beachtet, mehr als die Hälfte tut das im Geschäft, aber... es wird immer komplizierter, z.T. sicher wegen der gesetzlichen Vorschriften, die den Konsumenten nicht immer ein Begriff sind. Und: Der Platz auf den Verpackungen ist begrenzt! Die meisten Probleme hat W-CH (56%). Informationskampagnen werden dringend benötigt!

Tabelle 5: Verständlichkeit der Informationen auf Lebensmittelverpackungen

	Findet Informationen kompliziert und wenig verständlich	
	1994	2000
Deutschschweiz	39%	47%
Westschweiz	40%	54%
Tessin	24%	49%

Interesse an Informationen auf Verpackungen

Das Ablaufdatum respektive das Haltbarkeitsdatum waren für die Befragten von grösstem Interesse (86%) (Abbildung 16). Viele Befragte (62%) interessierten sich für die Zusammensetzung der Produkte. An dritter Stelle in der

Wichtigkeit stehen mit 57% bereits Ernährungsinformationen wie Nährwertangaben über Energie, Fett, Eiweiss, Vitamine und Mineralstoffe. Für die Zubereitungsanleitung interessierte sich mehr als die Hälfte der Befragten (55%) sehr. Ratschläge, Rezepte respektive

Interesse an Informationen auf Verpackungen

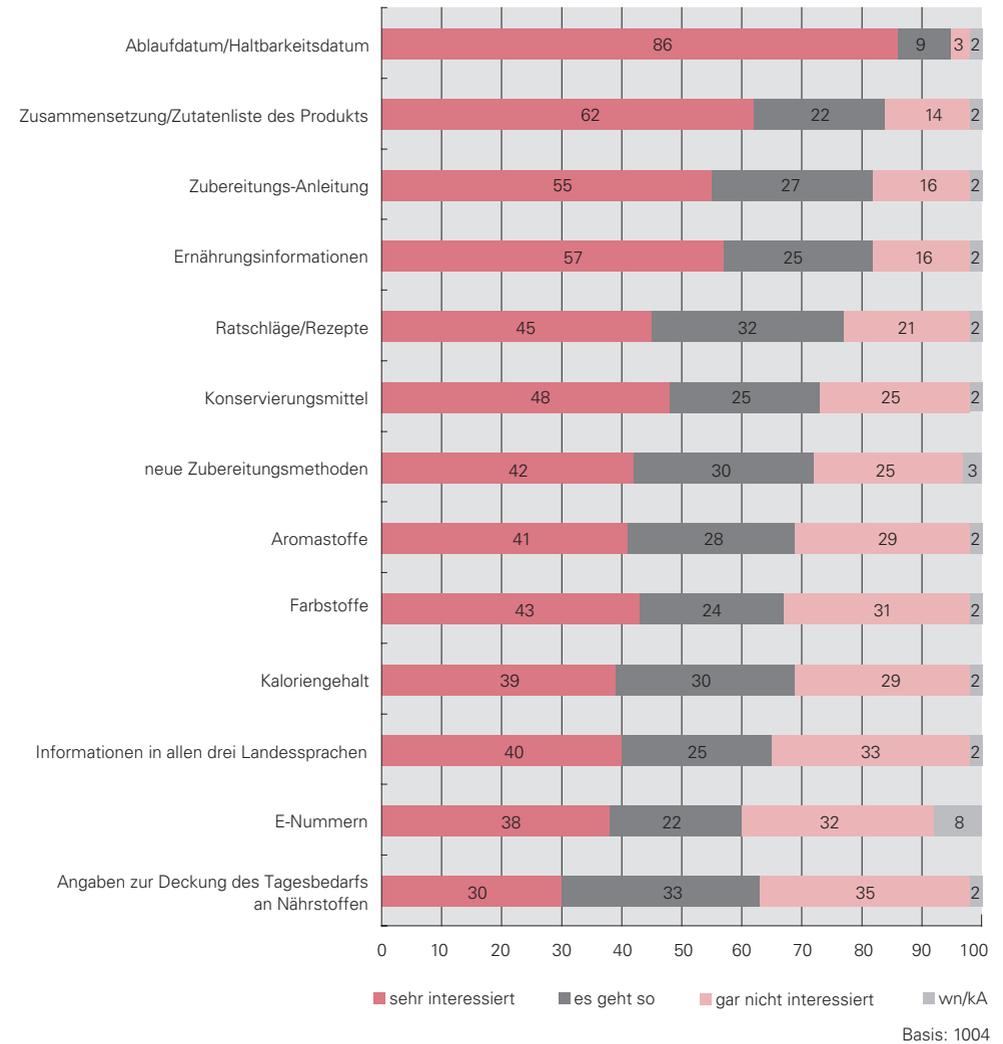


Abbildung 16: Ernährungsinformationen zusätzlich zur Zusammensetzung und Nährwerttabellen werden als immer wichtiger angesehen

neue Zubereitungsmethoden waren noch für 45% respektive 42% von grossem Interesse. Ob und welche Konservierungsstoffe ein Produkt enthält, war für die Befragten von etwas grösserem Interesse als Informationen über Aromastoffe und Farbstoffe.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass in der Schweiz genauso wie in anderen Ländern noch grosser Bedarf an Ernährungsaufklärung besteht. Die Förderung eines präventiven Ernährungsverhaltens sollte sich auf die modernen, durch Ernährung beeinflussbaren Gesundheitsprobleme wie etwa Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, bestimmte Krebsarten, und Magen-Darm-Probleme ausrichten. Nachdem das Ernährungswissen in der Schweiz hoch ist, sind für den Verbraucher vor allem konkrete Hilfen zur praktischen Umsetzung im Alltag wichtig. Neben den öffentlichen Gesundheits- und Ernährungseinrichtungen sowie -verbänden ist hier auch die Industrie gefragt, entsprechende Lösungen anzubieten, die mit der heutigen Lebensweise vereinbar sind und gleichzeitig den Anforderungen an eine gesundheitspräventive Ernährung gerecht werden.

Insgesamt hat auch diese Umfrage wieder gezeigt, dass «Essen» etwas sehr Persönliches ist. Der Schweizer interessiert sich sehr für den Zusammenhang zwischen «Gesundheit und Essen» und ist sich des alten Sprichwortes «Der Mensch ist, was er isst» durchaus bewusst. Trotzdem möchte er sich weder das Vergnügen am Essen nehmen lassen, noch zu sehr mit starren Regeln einschränken. Essen muss ein lust-

volles und sinnliches Erlebnis sein und bleiben, welches den Tag bereichert und Freude vermittelt.

Danksagung

Die Studie wurde finanziell getragen von der Nestlé Suisse SA mit Unterstützung des Bundesamts für Gesundheit. Beiden Trägern möchten wir dafür danken. Die Zeitreihe mit der mittlerweile 4. Gesamt-Schweizerischen Studie ermöglicht es, Entwicklungen und Trends zu verfolgen und mit angepassten Ernährungsempfehlungen und Ernährungspolitik darauf zu reagieren.

Literatur

- 1 Eichholzer M. Die Bedeutung der Ernährung in der Prävention von Krebs. Bulletin des Bundesamt für Gesundheit Schweiz, 2000; 27: 542–525.
- 2 Riboli E. The European prospective investigation into cancer and nutrition: perspectives for cancer prevention. In: Mason JB, Nitenberg G. eds. Cancer and Nutrition: Prevention and treatment. 4. NNW Series Clinical & Performance Programme. Basel: Karger, 2000: 117–133.
- 3 Niedermann A, Piel E, Heil M, Schönborn H, Schmitt-Hauser G. Wellness antatt Askese: Gesunde Ernährung als Wunsch der Bevölkerung. Ernährungs-Umschau 2000; 47 (5): 177–181.
- 4 Diehl JM. Motivation zu gesunder Ernährung. Verbraucherdienst 2000; 45 (5): 442–449.
- 5 Leonhäuser I-U. Lifestyle und Gesundheit. Ernährungs-Umschau 1999; 46 (9): 324–327.
- 6 Koerber v. K, Kretschmer J. Der Anspruch auf Nachhaltigkeit im Ernährungsbereich: Wie zukunftsfähig ist unser Ernährungsstil? Verbraucherdienst 1999; 44 (4): 88–95.
- 7 WHO, 57th World Health Assembly. Global Strategy on diet, Physical Activity and Health. WHA 57.17, 22. Mai 2004.
- 8 Lüthy J. Nutrition Policy of Switzerland. Internes Arbeitspapier der Fachstelle Ernährung. Bern: Bundesamt für Gesundheit, April 2000.
- 9 Exl-Preysch BM, Mühlemann P, Muhr-Becker D. Nutri-Trend-Studie 2000. Teil 1: Ernährungsbewusstsein und Ernährungswissen der Schweizer Bevölkerung. Gesamtheitsmedizin 2002; 14: 21–31.
- 10 Exl-Preysch BM, Mühlemann P, Muhr-Becker D. Nutri-Trend-Studie 2000. Teil 2: Schweizer Verzehrsgewohnheiten: Zwischen Tradition und Moderne. Gesamtheitsmedizin 2002; 14: 97–104.
- 11 Exl-Preysch BM, Mühlemann P, Muhr-Becker D. Nutri-Trend-Studie 2000. Teil 3: Essgewohnheiten in der Schweiz – von Traditionen geprägt. Gesamtheitsmedizin 2002; 14: 165–169.
- 12 Exl-Preysch BM, Mühlemann P, Muhr-Becker D. Nutri-Trend-Studie 2000. Teil 4: Informationsverhalten und Informationswünsche: Viel Information mit wenig Aufwand. Gesamtheitsmedizin 2002; 14: 191–195.
- 13 Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: A crisis in public health. Obesity Reviews 2004; 5 (Suppl 1): 4–85.
- 14 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.). Früchte und Gemüse – unerlässlich für unsere Gesundheit; Wissenschaftliche Schriftenreihe Heft 82. Bern: SGE, 2002.

15. Bergmann K. Dealing with Consumer Uncertainty. Heidelberg, Berlin: Springer Verlag, 2002.
16. Bergmann K. Der verunsicherte Verbraucher. Neue Ansätze zur unternehmerischen Informationsstrategie in der Lebensmittelbranche. Heidelberg, Berlin: Springer Verlag, 2000.

Nährstoffzufuhr bei Schweizer Spitzensportlern und Spitzensportlerinnen

Paolo Colombani
Christoph Mannhart

Zusammenfassung

Die Energie- und Nährstoffzufuhr von 109 Schweizer Spitzensportlerinnen und -sportlern wurde zwischen 1996 und 1999 mittels Ernährungsprotokolle erfasst. Die Energiezufuhr betrug knapp 10 MJ/d für die Sportlerinnen und 14 MJ/d für die Sportler. Die Mindestzufuhr an Kohlenhydraten von 6 g pro Kilogramm Körpermasse wurde im Schnitt zwar nur knapp nicht erreicht, beinahe 70% der Sportlerinnen und mehr als 50% der Sportler wiesen aber eine geringere Zufuhr als die minimal empfohlene auf. Die Mikronährstoffzufuhr lag einerseits bei diversen Sportlerinnen und Sportlern unterhalb den Referenzwerten für Personen mit geringer physischer Aktivität, aber andererseits wiesen einige auch eine höhere Zufuhr als die höchst tolerierbare (Upper Level) auf. Auch wenn Ernährungsprotokolle die tatsächliche Energie- und Nährstoffzufuhr nur mit eingeschränkter Genauigkeit wiedergeben können, so scheint bei Schweizer Spitzensport-

lerinnen und -sportlern die Ernährung noch nicht optimal zu sein.

Einleitung

Eine ausreichende Energie- und Nährstoffzufuhr tragen wesentlich zur Aufrechterhaltung einer optimalen physischen Leistungsfähigkeit wie auch der Gesundheit bei. Die Erkenntnisse aus zahlreichen Untersuchungen der letzten Dekaden belegen dabei eindeutig die prominente Rolle der Kohlenhydrate als wichtigsten Energieträger für die meisten sportlichen Aktivitäten. Dementsprechend sind die Empfehlungen zur Zufuhr an Makronährstoffen für Sportler und Sportlerinnen stark kohlenhydratbetont. Der Richtwert für die Kohlenhydratzufuhr beträgt 6 bis 10 g/kg Körpermasse (KM), wogegen derjenige für die Proteinzufuhr nur bei 1.2 bis 1.7 g/kg KM liegt (1). Ein sinnvoller Richtwert für die Fettzufuhr bei Sportlern und Sportlerinnen dürfte 1.0 bis 3.0 g/kg KM sein,

doch herrscht diesbezüglich kein Konsens und der Wert ist zweifelsfrei stark vom gesamten Energiebedarf abhängig.

Die Datenlage zur Energie- und Nährstoffzufuhr bei Schweizer Spitzensportlern und -sportlerinnen ist bescheiden, und es liegen keine Angaben zu systematisch und landesweit durchgeführten Untersuchungen vor. Auch für Europa sind nur wenige Daten vorhanden. Lediglich eine landesweite Untersuchung aus den Niederlanden (2, 3) und eine aus Österreich (4) sind bekannt und in beiden Studien wurde eine ungenügende Energiezufuhr über Kohlenhydrate beobachtet. Da durch die Beratungstätigkeit des einen der beiden Autoren (CM) bereits eine grosse Anzahl an bei Schweizer Spitzensportlern und -sportlerinnen erhobenen Ernährungsprotokolle vorhanden waren, wurden in einem gemeinsamen Projekt des Sportwissenschaftlichen Instituts des Bundesamts für Sport und der ETH Zürich diese Ernährungsprotokolle zusammengefasst und einheitlich ausgewertet.

Methode

Auswahlkriterien der Spitzensportler und Spitzensportlerinnen

Es wurden nur Ernährungsprotokolle berücksichtigt von erwachsenen Sportlern und Sportlerinnen mit einem offiziellen Spitzensportstatus gemäss den Kriterien von Swiss Olympic (total ca. 1200 Sportler/innen) oder von erwachsenen Sportlern und Sportlerinnen ohne offiziellen Spitzensportstatus, die aber von nationaler Klasse waren und mindestens fünf Stunden pro Woche trainierten. Ausgewertet wurden zudem nur Ernährungsprotokolle aus dem Zeitraum 1996–1999 mit einer Protokolldauer von vier Tagen oder länger. Es resultierten 109 Protokolle, davon waren 86% 7-Tage-Protokolle. Die Hälfte der in Tabelle 1 charakterisierten 109 Sportler und Sportlerinnen hatte gemäss Swiss Olympic den Spitzensportstatus inne.

Erhebung und Auswertung der Ernährungsprotokolle

Die 73 Sportler und 36 Sportlerinnen befanden sich während der Erhebung der Ernährungsprotokolle entweder in einer Trainings- oder Wettkampfphase. Die Protokolle wurden von den Sportlern und Sportlerinnen selbst aufgezeichnet. Die verzehrten Lebensmittel wurden in den meisten Fällen abgewogen, alternativ stand eine Liste mit Portionengrössen zur Verfügung. Energie- und Nährstoffzufuhr wurden mit der schweizerischen Version der Ernährungsanalysesoftware Ebispro (Universität Hohenheim, Hohenheim, Deutschland; Datengrundlage: Bundeslebensmittelschlüssel Version II) ermittelt, die um nicht in der Datenbank vorhandene Lebensmittel ergänzt wurde. Der Energieverbrauch wurde mit Hilfe der Formel

Tabelle 1: Charakterisierung der Schweizer Spitzensportler und Spitzensportlerinnen

Index	Männer n = 73		Frauen n = 36		Trainingsumfang				15–19 h/Woche n = 17		≥20 h/Woche n = 20	
	MW	95% KI	MW	95% KI	5–9 h/Woche n = 23		10–14 h/Woche n = 49		MW	95% KI	MW	95% KI
Alter (J.)	24.9	23.8–26.1	24.1	22.6–25.6	26.0	23.6–28.4	24.6	23.3–25.9	23.8	21.5–26.0	24.2	22.1–26.2
Grösse (cm)	182*	180–183	169	167–171	178	175–181	177	174–180	178	174–82	177	173–181
Körpermasse (kg)	76.8*	74.2–79.5	59.2	56.5–61.8	72.0	66.2–77.7	70.3	66.2–74.5	72.0	65.2–78.8	70.5	65.4–75.6
Body Mass Index (kg/m ²)	23.2*	22.5–23.9	20.7	19.9–21.5	22.5	21.3–23.7	22.2	21.3–23.2	22.6	21.1–24.0	22.4	21.2–23.6
Training h/Woche	14.4	12.9–16.0	13.1	11.1–15.1	7.6 ^a	7.0–8.2	11.8 ^b	11.3–12.2	16.1 ^c	15.4–16.8	25.1 ^d	22.7–27.4

MW = Mittelwert; KI = Konfidenzintervall des Mittelwertes

* Signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen (p < 0.05, T-Test für ungepaarte Daten)

A–D: Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zwischen den Trainingsvolumenklassen (p < 0.05, ANOVA mit Fishers LSD Post-Hoc-Test)

Tabelle 2: Energie- und Makronährstoffzufuhr bei Schweizer Spitzensportlern und Spitzensportlerinnen

Index	Männer n = 73		Frauen n = 36		5–9 h/Woche n = 23		Trainingumfang 10–14 h/Woche n = 49		15–19 h/Woche n = 17		≥20 h/Woche n = 20	
	MW	95% KI	MW	95% KI	MW	95% KI	MW	95% KI	MW	95% KI	MW	95% KI
Energiezufuhr (MJ/d)	14.0*	13.2–14.8	9.7	8.7–10.7	11.8	10.7–13.0	12.6	11.7–13.6	12.6	10.0–15.2	13.2	11.2–15.2
Energiezufuhr (kJ/kg und d)	184	174–194	168	149–187	167	150–183	180	170–191	176	141–211	191	159–223
Kohlenhydrate (E%)	53*	52–55	58	55–60	53	50–56	55	53–57	55	53–58	55	51–58
Kohlenhydrate (g/kg und d)	5.8	5.4–6.2	5.7	4.9–6.5	5.2	4.6–5.5	5.9	5.5–6.2	5.7	4.6–6.9	6.3	4.9–7.7
Fett (E%)	29*	28–30	26	24–28	29	27–32	28	26–29	28	26–31	28	25–30
Fett (g/kg und d)	1.4*	1.3–1.5	1.2	1.0–1.3	1.3	1.1–1.5	1.4	1.2–1.5	1.4	1.1–1.7	1.4	1.2–1.6
Protein (E%)	16	15–16	14	14–15	16	14–18	15	14–16	14	13–15	16	14–17
Protein (g/kg und d)	1.7*	1.6–1.8	1.4	1.2–1.6	1.6	1.3–1.8	1.6	1.5–1.7	1.5	1.2–1.8	1.7	1.5–2.0
Alkohol (E%)	1*	1–2	0	0–1	1	0–1	1	1–2	1	0–2	1	0–2
Wasser (L/d)	3.9*	3.7–4.2	3.3	2.8–3.7	3.5	3.1–3.9	3.8	3.4–4.3	3.5	2.9–4.1	3.9	3.2–4.5
Nahrungsfasern (g/d)	34	31–36	32	28–37	30	25–36	34	31–37	32	25–40	36	29–43

MW = Mittelwert; KI = Konfidenzintervall des Mittelwertes

* Signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen ($p < 0.05$, T-Test für ungepaarte Daten)

für die Berechnung des Grundumsatzes der Weltgesundheitsorganisation (5), mit dem Vielfachen des Grundumsatzes für physische Aktivitäten ausser Sportaktivitäten (5) sowie mit Hilfe von Standardtabellen für den Energieverbrauch bei Sportaktivitäten (6) grob geschätzt.

Die Nährstoffzufuhr wurde generell mit der empfohlenen Zufuhr an Makronährstoffen im Sport des *American College of Sports Medicine* (1) sowie mit den D-A-CH-Referenzwerten für die Zufuhr an Mikronährstoffen (7) verglichen. Die D-A-CH-Referenzwerte wurden verwendet, da zurzeit keine anerkannten Referenzwerte für die Mikronährstoffzufuhr für Sportler und Sportlerinnen existieren. Auf eine Sportart spezifische Gruppierung der Ergebnisse wurde wegen der geringen Grösse der einzelnen Gruppen verzichtet.

Statistik

Die Ergebnisse sind als Mittelwert und 95% Konfidenzintervall des Mittelwertes dargestellt. Ein T-Test für ungepaarte Daten wurde angewandt, um allfällige Unterschiede zwischen den Geschlechtern, und eine Varianzanalyse mit Fishers Post-Hoc-Test, um Unterschiede zwischen Sportlern und Sportlerinnen in Abhängigkeit des Trainingsvolumens zu ermitteln. Als Signifikanzniveau wurde $p < 0.05$ festgelegt.

Ergebnisse und Diskussion

Für das richtige Verständnis der Diskussion darf nicht vergessen werden, dass es sich hier bei den untersuchten Personen um Sportler und Sportlerinnen handelt. Als Sportler oder Sport-

für erwachsene, weibliche Leistungssporttreibende (PAL-Wert 2.0); der entsprechende Wert bei den Sportlern beträgt etwa 92% (7). Dieser grobe Vergleich deutet auf eine eher zu geringe Energiezufuhr von Spitzensportlern und -sportlerinnen in der Schweiz hin.

Ein solcher Vergleich alleine ist aber nicht akkurat genug, um eine schlüssige Bewertung der Energiezufuhr zu erlauben. Eine akkurate Beurteilung der gesamten Energiezufuhr erweist sich jedoch als schwierig, denn dafür bedürfte es eines zuverlässigen Energieverbrauchswertes der Sportlerinnen und Sportler. Der Energieverbrauch wurde zwar anhand von Formeln und Tabellenwerten geschätzt, diese Methodik ist jedoch mit einer nicht zu unterschätzenden Ungenauigkeit behaftet. So wird für die Standardformel zur Schätzung des Grundumsatzes der Weltgesundheitsorganisation (5) beispielsweise ein Korrelationsfaktor zwischen geschätztem und gemessenem Energieverbrauch von nur 0.6 bis 0.7 angegeben. Aber auch die über Ernährungsprotokolle erfasste Energiezufuhr muss nicht generell der tatsächlichen Energiezufuhr entsprechen (Problematik des «Underreporting» (8)). Somit muss bei jeder Beurteilung von Ernährungsanamnesen ein mehr oder minder grosser methodischer Fehler in Kauf genommen werden.

lerin gelten aus der Sicht der Ernährung Personen mit einem wöchentlichen (und leistungsorientierten) Trainingsaufwand von rund fünf Stunden oder mehr. Die Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr wie auch für das Essverhalten der Sportler und Sportlerinnen dürfen somit naturgemäss nicht mit denjenigen von Nicht-Sporttreibenden gleichgesetzt werden.

Energie

Jede muskuläre Aktivität verbraucht Energie und somit ist eine ausreichende Energiezufuhr ein Grundpfeiler jeder Ernährungsweise im Sport. Die tägliche Energiezufuhr der Schweizer Sportlerinnen betrug nicht ganz 10 MJ, diejenige der Sportler 14 MJ (Tabelle 2). Dies entspricht bei den Sportlerinnen etwa 84% der gemäss D-A-CH empfohlenen Energiezufuhr

Kohlenhydrate

Eine ausreichende Zufuhr an Kohlenhydraten ist zwingend erforderlich für die Aufrechterhaltung einer möglichst optimalen körperlichen Leistungsfähigkeit. Dies trifft für alle Sportarten zu, in denen regelmässige Trainings- und/oder Wettkampfbelastungen im Bereiche von wenigen Sekunden bis etwa zwei Stunden liegen (9). Die Kohlenhydrate stellen somit die wich-

tigste Energiequelle für die meisten Sportarten dar.

Die Kohlenhydratzufuhr betrug bei den Schweizer Sportlerinnen 5.7 g/kg KM und bei den Sportlern 5.8 g/kg KM (Tabelle 2). Die durchschnittliche Zufuhr lag somit knapp unterhalb der minimalen empfohlenen Zufuhr für Sporttreibende von 6 g/kg KM (1). Da etwas mehr als die Hälfte der Sportler und beinahe 70% der Sportlerinnen eine geringere Zufuhr als die minimal empfohlene aufwiesen, kann die Kohlenhydratzufuhr generell als ungenügend eingestuft werden. Im Vergleich zu den Ergebnissen der österreichischen Erhebung an Leistungssportlern (4) ist die Differenz von der durchschnittlichen Kohlenhydratzufuhr zur minimal empfohlenen Zufuhr etwas geringer ausgefallen (0.2–0.3 g/kg KM versus 0.5 g/kg KM). Dies könnte auf die starke Betonung der Bedeutung einer ausreichenden Kohlenhydratzufuhr im Sport während der letzten ein bis zwei Dekaden zurückzuführen sein, da die österreichische Erhebung 1992/93 durchgeführt wurde, und die vorliegende Erhebung zwischen 1996 und 1999.

Eine Verbesserung der Kohlenhydratzufuhr kann im Sport durch konsequentes Verwenden von kohlenhydrathaltigen Getränken während der körperlichen Aktivität erzielt werden. Neben einer Erhöhung der Kohlenhydratzufuhr könnte dadurch gleichzeitig auch die Flüssigkeitszufuhr verbessert werden, die bei den Schweizer Sportlerinnen und Sportlern ebenfalls als etwas zu tief bezeichnet werden könnte.

Protein

Das Erreichen einer ausreichenden Proteinzufuhr scheint im Schweizer Spitzensport generell weniger problematisch zu sein als eine ausrei-

chende Kohlenhydratzufuhr. Mit 1.4 g/kg KM bei Sportlerinnen und 1.7 g/kg KM bei Sportlern (Tabelle 2) lag die mittlere Proteinzufuhr im Bereich der Empfehlungen von 1.2–1.7 g/kg KM (1). Trotzdem wiesen 39% der Schweizer Sportlerinnen sowie 10% der Sportler eine geringere Zufuhr auf als die minimal empfohlenen 1.2 g/kg KM. Diese niedrige Proteinzufuhr wurde mehrheitlich bei den Sportlerinnen und Sportlern beobachtet, die gleichzeitig eine niedrige Energiezufuhr aufwiesen (Abbildung 1).

Die Proteinzufuhr im Schweizer Spitzensport variierte sehr stark, so dass diverse Sportlerinnen und Sportler eine höhere Zufuhr als die maximal empfohlene hatten. Insgesamt lag die Proteinzufuhr bei 39% aller untersuchten Sportlerinnen und Sportler über dem Wert von 1.7 g/kg KM und bei 15% betrug sie gar mehr als 2.0 g/kg KM. Eine Proteinzufuhr von gegen 2.0 g/kg KM deutet stark auf eine bewusst proteinreich gestaltete Ernährung hin, was mit grosser Wahrscheinlichkeit das Hauptaugenmerk von einer kohlenhydratreichen Ernährung ablenkt. Letzteres wäre aber für die meisten Sportarten von grösserer Bedeutung als eine hohe Proteinzufuhr.

Der Zeitpunkt der Proteinzufuhr im Sport kristallisiert sich immer mehr als ein wesentlicher Faktor für die Stickstoffbilanz heraus. So ist eine (stärker) positive Stickstoffbilanz nach einer Zufuhr von Protein unmittelbar vor (10) oder nach (11) einer körperlichen Aktivität zu erwarten verglichen mit einer Zufuhr derselben Menge an Protein, die aber zeitverzögert nach einer Aktivität erfolgt.

Fett

Die Fettzufuhr betrug für die Sportlerinnen 1.2 g/kg KM und für die Sportler 1.4 g/kg KM (Tabel-

Protein (g/kg und d)

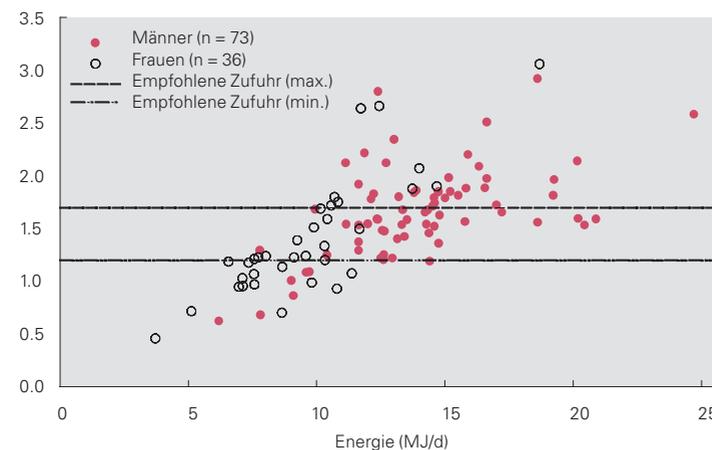


Abbildung 1: Relative Proteinzufuhr in Relation zur Energiezufuhr im Schweizer Spitzensport und im Vergleich zu den Referenzwerten für die Proteinzufuhr im Sport (1)

le 2). Dies entsprach einem Anteil an der gesamten Energiezufuhr von 26 bzw. 29 Energieprozenten (E%). Die gesamte Fettzufuhr kann somit generell als zufriedenstellend bezeichnet werden. Das Verhältnis der einzelnen Fettsäuregruppen entsprach hingegen nicht den aktuellen D-A-CH-Referenzwerten (für Sporttreibende gibt es diesbezüglich keine Referenzwerte). Die meisten Sportlerinnen (58%) wie auch Sportler (84%) wiesen eine Zufuhr von mehr als 10 E% an gesättigten Fettsäuren auf (7). Der Richtwert von höchstens 10 E% in Form von gesättigten Fettsäuren ist sicherlich sinnvoll für die Zielgruppe der D-A-CH-Referenzwerte (= körperlich inaktive Personen). Inwiefern er auch Gültigkeit für körperlich stark aktive Personen hat, muss aber zur Diskussion gestellt werden.

Die Zufuhr an mehrfach ungesättigten Fettsäuren entsprach teilweise den Empfehlungen.

Mit 0.5 E% für die Sportlerinnen sowie 0.6 E% für die Sportler wurden zwar genügend n-3-Fettsäuren verzehrt, aber durch eine etwas zu hohe Zufuhr an n-6-Fettsäuren (3.5 E% bei den Sportlerinnen sowie 4.2 E% bei den Sportlern) resultierte ein höheres n-6- zu n-3-Verhältnis als empfohlen (7.5:1 für die Sportlerinnen und 7.7:1 für die Sportler). Das Zielverhältnis von 5:1 oder kleiner wurde lediglich von 14% der Sportlerinnen und 4% der Sportler erreicht. Inwiefern dieses etwas zu hohe Verhältnis an n-6- zu n-3-Fettsäuren sich auf die Leistungsfähigkeit auswirken könnte, ist nicht zu ermitteln.

Wasser

Die Flüssigkeitszufuhr betrug 3.3 L/d für die Sportlerinnen sowie 3.9 L/d für die Sportler. Bei einem Richtwert der Gesamtflüssigkeitszufuhr von 250 mL/MJ für körperlich gering akti-

Tabelle 3: Mineralstoffzufuhr bei Schweizer Spitzensportlern und Spitzensportlerinnen aufgetrennt nach Geschlecht sowie Gebrauch eines Mineralstoffsupplementes. Die Daten sind als absolute Zufuhr wie auch als Relation zu den D-A-CH-Referenzwerten (siehe Tabelle 5) aufgeführt

Mineralstoff und Quelle	n	Ohne Supplemente				n	Mit Supplemente				
		Absolute Zufuhr		% D-A-CH			Absolute Zufuhr		% D-A-CH		
		MW	95% KI	MW	95% KI		MW	95% KI	MW	95% KI	
Calcium (g/d)	Lebensmittel	37	1.59	1.42–1.76	157*	139–175	36	1.75	1.57–1.92	175*	157–192
	Supplement	36	0.28	0.06–0.51	28	5–51	36	0.28	0.06–0.51	28	5–51
	Total	36	2.03	1.79–2.26	203*	179–226	36	2.03	1.79–2.26	203*	179–226
Calcium (g/d)	Lebensmittel	18	1.07	0.84–1.29	106	83–128	18	1.26	1.11–1.40	126	112–140
	Supplement	18	0.21	0.04–0.38	21	4–38	18	0.21	0.04–0.38	21	4–38
	Total	18	1.47	1.19–1.75	147	119–175	18	1.47	1.19–1.75	147	119–175
Magnesium (mg/d)	Lebensmittel	23	564 ^A	498–630	152	133–170	50	646	598–694	172	159–185
	Supplement	50	136	99–173	37	26–47	50	136	99–173	37	26–47
	Total	50	782	712–852	209	189–229	50	782	712–852	209	189–229
Magnesium (mg/d)	Lebensmittel	16	404 ^A	330–479	131	107–155	20	576	496–657	190	163–216
	Supplement	20	138	87–189	45	29–62	20	138	87–189	45	29–62
	Total	20	715	612–817	235	201–268	20	715	612–817	235	201–268
Phosphor (g/d)	Lebensmittel	46	2.07	1.90–2.24	288*	262–314	27	2.24	2.06–2.43	320*	294–347
	Supplement	27	0.14	0.09–0.19	20	13–27	27	0.14	0.09–0.19	20	13–27
	Total	27	2.38	2.19–2.58	341*	313–368	27	2.38	2.19–2.58	341*	313–368
Phosphor (g/d)	Lebensmittel	25	1.36 ^A	1.21–1.51	191	169–214	11	1.80	1.43–2.18	257	204–311
	Supplement	11	0.09	0.04–0.15	13	6–21	11	0.09	0.04–0.15	13	6–21
	Total	11	1.90	1.51–2.29	271	215–327	11	1.90	1.51–2.29	271	215–327
Eisen (mg/d)	Lebensmittel	35	19	18–21	191*	175–207	38	20	19–22	203*	187–218
	Supplement	38	23	13–34	233	131–335	38	23	13–34	233	131–335
	Total	38	44	33–55	436	325–547	38	44	33–55	436	325–547
Eisen (mg/d)	Lebensmittel	17	14 ^A	12–16	92	77–107	19	21	17–25	139	113–165
	Supplement	19	46	21–70	304	138–470	19	46	21–70	304	138–470
	Total	19	66	40–93	443	270–617	19	66	40–93	443	270–617
Zink (mg/d)	Lebensmittel	40	18	16–19	178*	164–192	33	18	17–20	182+	167–197
	Supplement	33	7	5–9	67	47–86	33	7	5–9	67	47–86
	Total	33	25	22–27	248	223–274	33	25	22–27	248	223–274
Zink (mg/d)	Lebensmittel	22	11 ^A	9–12	153	134–173	14	15	13–17	214	176–252
	Supplement	14	6	2–9	81	29–132	14	6	2–9	81	29–132
	Total	14	21	16–25	294	227–362	14	21	16–25	294	227–362
Kupfer (mg/d)	Lebensmittel	43	3.3	3.0–3.5	261*	240–282	30	3.5	3.2–3.8	281	257–305
	Supplement	30	0.9	0.7–1.1	73	54–92	30	0.9	0.7–1.1	73	54–92
	Total	30	4.4	4.0–4.8	354	322–386	30	4.4	4.0–4.8	354	322–386
Kupfer (mg/d)	Lebensmittel	24	2.6	2.1–3.0	205	169–240	12	3.1	2.6–3.7	251	207–295
	Supplement	12	1.0	0.2–1.7	78	16–140	12	1.0	0.2–1.7	78	16–140
	Total	12	4.1	2.9–5.3	329	233–425	12	4.1	2.9–5.3	329	233–425

Tabelle 3: Fortsetzung

Mineralstoff und Quelle	n	Ohne Supplemente				n	Mit Supplemente				
		Absolute Zufuhr		% DACH			Absolute Zufuhr		% DACH		
		MW	95% KI	MW	95% KI		MW	95% KI	MW	95% KI	
Jod (µg/d)	Lebensmittel	57	170	158–182	114*	106–122	16	170	133–207	114	89–138
	Supplement	16	82	58–108	55	38–72	16	82	58–108	55	38–72
Total	16	253	204–302	169	136–202	16	253	204–302	169	136–202	
Jod (µg/d)	Lebensmittel	29	121 ^A	105–137	81	70–92	7	181	103–255	120	71–170
	Supplement	7	79	16–141	52	11–94	7	79	16–141	52	11–94
Total	7	259	162–357	173	108–238	7	259	162–357	173	108–238	
Fluorid (mg/d)	Lebensmittel	72	1.7	1.5–1.9	44	39–49	1	6.7	–	176	–
	Supplement	1	0.01	–	0.3	–	1	0.01	–	0.3	–
	Total	1	6.7	–	176	–	1	6.7	–	176	–
Fluorid (mg/d)	Lebensmittel	35	1.4	1.2–1.6	45	37–52	1	1.3	–	42	–
	Supplement	1	0.2	–	5	–	1	0.2	–	5	–
	Total	1	1.5	–	47	–	1	1.5	–	47	–
Kalium (g/d)	Lebensmittel	32	4.6	4.1–5.1	230*	205–256	41	4.7	4.3–5.1	233	213–253
	Supplement	41	0.2	0.1–0.3	9	4–14	41	0.2	0.1–0.3	9	4–14
	Total	41	4.8	4.4–5.3	242	220–264	41	4.8	4.4–5.3	242	220–264
Kalium (g/d)	Lebensmittel	21	3.3 ^A	2.8–3.7	164	142–187	15	4.1	3.4–4.8	205	170–240
	Supplement	15	0.1	0.0–0.2	5	2–8	15	0.1	0.0–0.2	5	2–8
	Total	15	4.2	3.5–4.9	210	174–246	15	4.2	3.5–4.9	210	174–246
Natrium (g/d)	Lebensmittel	41	3.6	3.3–3.9	651+	600–702	32	3.9	3.5–4.3	712*	637–787
	Supplement	32	0.1	0.1–0.2	23	15–32	32	0.1	0.1–0.2	23	15–32
	Total	32	4.0	3.6–4.5	735*	661–710	32	4.0	3.6–4.5	735*	661–710
Natrium (g/d)	Lebensmittel	21	3.1	2.6–3.6	559	471–646	15	2.8	2.1–3.4	505	385–625
	Supplement	15	0.1	0.1–0.2	26	12–39	15	0.1	0.1–0.2	26	12–39
	Total	15	2.9	2.2–3.6	531	406–655	15	2.9	2.2–3.6	531	406–655
Chlorid (g/d)	Lebensmittel	42	5.8 ^A	5.4–6.2	703*	654–752	31	6.6	5.9–7.2	791*	711–871
	Supplement	31	0.1	0.1–0.1	10	7–14	31	0.1	0.1–0.1	10	7–14
	Total	31	6.7	6.0–7.3	802*	721–882	31	6.7	6.0–7.3	802*	721–882
Chlorid (g/d)	Lebensmittel	23	4.6	3.9–5.3	558	473–644	13	4.7	3.6–5.9	572	429–715
	Supplement	13	0.1	0.1–0.2	12	6–18	13	0.1	0.1–0.2	12	6–18
	Total	13	4.8	3.6–6.1	584	439–729	13	4.8	3.6–6.1	584	439–729

MW = Mittelwert; KI = Konfidenzintervall des Mittelwertes
 Das Stern- und Pluszeichen kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern (* = p < 0.05, + = p < 0.1). Die Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zwischen den Benutzenden von Supplementen und denjenigen, die keine Supplemente benutzt haben innerhalb der Quelle «Lebensmittel» (A = p < 0.05, B = p < 0.1) (T-Test für ungepaarte Daten)

Tabelle 4: Vitaminzufuhr bei Schweizer Spitzensportlern und Spitzensportlerinnen aufgetrennt nach Geschlecht sowie Gebrauch eines Vitaminsupplementes. Die Daten sind als absolute Zufuhr wie auch als Relation zu den D-A-CH-Referenzwerten (siehe Tabelle 5) aufgeführt

Vitamin und Quelle			Ohne Supplemente				Mit Supplemente					
			n	Absolute Zufuhr		% DACH		n	Absolute Zufuhr		% DACH	
				MW	95% KI	MW	95% KI		MW	95% KI	MW	95% KI
Vit. A (RAE mg/d)	Lebensmittel	Männer	34	1.8	1.6-1.9	174	155-193	39	1.8	1.6-2.1	184 ⁺	159-208
	Supplement							39	1.1	0.9-1.4	111 [*]	84-139
	Total							39	3.0	2.6-3.3	295 [*]	262-329
Vit. A (RAE mg/d)	Lebensmittel	Frauen	17	1.3 ^B	1.0-1.6	161	123-199	19	1.9	1.3-2.4	234	166-303
	Supplement							19	1.4	0.7-2.0	170	85-254
	Total							19	3.2	2.4-4.1	404	295-514
Vitamin D (µg/d)	Lebensmittel	Männer	34	4.3	3.5-5.2	87 [*]	69-104	39	3.8	3.2-4.5	77 [*]	64-89
	Supplement							39	6.8	5.3-8.4	137	106-168
	Total							39	10.7	9.1-12.2	213	183-244
Vitamin D (µg/d)	Lebensmittel	Frauen	18	1.8	1.3-2.3	36	25-46	18	2.3	1.7-3.0	47	34-60
	Supplement							18	9.4	3.8-15.0	188	75-301
	Total							18	11.7	5.9-17.6	235	118-351
Vitamin E (mg/d)	Lebensmittel	Männer	27	15 ^A	14-16	102	95-110	46	18	16-20	123	108-137
	Supplement							46	78	38-118	539	262-815
	Total							46	96	56-136	661	382-940
Vitamin E (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	15	13	10-17	112	81-143	21	14	11-16	114	92-136
	Supplement							21	38	7-69	316	59-574
	Total							21	52	21-83	430	172-688
Vitamin C (mg/d)	Lebensmittel	Männer	20	134 ^B	103-164	134	103-164	53	176	152-201	176	152-201
	Supplement							53	353	197-509	353	197-509
	Total							53	529	363-696	529	363-696
Vitamin C (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	12	159	78-240	159	78-240	24	161	130-193	161	130-193
	Supplement							24	352	193-511	352	193-511
	Total							24	513	343-683	513	343-683
Vitamin B ₁ (mg/d)	Lebensmittel	Männer	29	1.8	1.6-2.0	148 ⁺	130-166	44	2.0	1.8-2.2	158	143-173
	Supplement							44	4.2	2.1-6.3	336	163-509
	Total							44	6.2	4.0-8.3	494	320-668
Vitamin B ₁ (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	15	1.2 ^A	1.0-1.4	121	100-142	21	1.6	1.3-1.9	163	134-193
	Supplement							21	2.4	1.6-3.2	239	155-323
	Total							21	4.0	3.1-4.9	402	313-492
Vitamin B ₂ (mg/d)	Lebensmittel	Männer	29	2.6	2.3-2.9	179 [*]	159-199	44	2.7	2.5-3.0	187	171-204
	Supplement							44	4.4	2.0-6.8	306	138-475
	Total							44	7.2	4.7-9.6	494	322-665
Vitamin B ₂ (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	15	1.6 ^A	1.4-1.8	131	113-148	21	2.0	1.7-2.3	168	144-191
	Supplement							21	2.7	1.7-3.6	221	145-297
	Total							21	4.7	3.7-5.6	389	309-469

Tabelle 4: Fortsetzung

Vitamin und Quelle			Ohne Supplemente				Mit Supplemente					
			n	Absolute Zufuhr		% DACH		n	Absolute Zufuhr		% DACH	
				MW	95% KI	MW	95% KI		MW	95% KI	MW	95% KI
Vitamin B ₆ (mg/d)	Lebensmittel	Männer	28	2.5	2.2-2.8	167 ⁺	148-185	45	2.7	2.4-3.0	178	160-198
	Supplement							45	4.2	2.1-6.2	277	142-412
	Total							45	6.8	4.8-8.9	456	317-595
Vitamin B ₆ (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	16	1.7 ^A	1.3-2.0	138	111-165	20	2.2	1.8-2.6	185	153-216
	Supplement							20	3.8	2.1-5.6	319	173-465
	Total							20	6.0	4.3-7.8	504	360-648
Vitamin B ₁₂ (µg/d)	Lebensmittel	Männer	33	6.7	5.9-7.4	223 [*]	198-248	40	7.2	6.2-8.2	241 [*]	208-275
	Supplement							40	43	-15-102	1442	-510-3396
	Total							40	51	-8-109	1684	-273-3641
Vitamin B ₁₂ (µg/d)	Lebensmittel	Frauen	17	3.1 ^B	2.6-3.6	104	86-104	19	3.9	3.1-4.7	131	104-157
	Supplement							19	4.1	2.2-6.1	138	73-203
	Total							19	8.1	5.7-10.4	269	191-346
Niacin (mg/d)	Lebensmittel	Männer	29	22	20-23	132 [*]	120-143	44	22	20-25	136	121-150
	Supplement							44	24	17-30	142 ⁺	102-182
	Total							44	46	39-53	277	233-322
Niacin (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	16	13 ^A	11-14	98	86-110	20	18	14-21	135	107-162
	Supplement							20	28	17-38	213	134-292
	Total							20	45	34-56	348	265-430
Folat (µg/d)	Lebensmittel	Männer	34	202	179-226	51	45-57	39	229	199-258	57	50-64
	Supplement							39	421	306-537	105	77-134
	Total							39	650	525-775	162	131-194
Folat (µg/d)	Lebensmittel	Frauen	16	168	131-204	42	33-51	20	202	158-246	51	40-62
	Supplement							20	410	243-577	102	61-144
	Total							20	612	434-790	153	109-197
Pantothenat (mg/d)	Lebensmittel	Männer	33	8.2	7.4-9.0	137 [*]	124-150	40	8.6	7.7-9.5	144 [*]	129-159
	Supplement							40	16.1	8.4-23.7	268	141-395
	Total							40	24.7	17.0-32.5	412	283-541
Pantothenat (mg/d)	Lebensmittel	Frauen	16	4.9 ^A	4.2-5.7	82	70-95	20	6.8	5.7-7.9	114	95-132
	Supplement							20	13.0	7.2-18.8	217	121-314
	Total							20	19.8	13.8-25.8	331	231-430

MW = Mittelwert; KI = Konfidenzintervall des Mittelwertes. RAE = Retinoläquivalent
 Das Stern- und Pluszeichen kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern an (* = p < 0.05, + = p < 0.1). Die Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zwischen den Benutzenden von Supplementen und denjenigen, die keine Supplemente benutzt haben innerhalb der Quelle «Lebensmittel» (A = p < 0.05, B = p < 0.1) (T-Test für ungepaarte Daten)

Tabelle 5: Prozentualer Anteil der Sportlerinnen und Sportler, welche einerseits die D-A-CH-Referenzwerte für Mineralstoff- und Vitaminzufuhr nicht erreichten sowie andererseits eine höhere Zufuhr als die Upper Levels (12–16) aufwiesen

Mikronährstoff	D-A-CH ¹	% < D-A-CH	Upper Level (UL)	% > UL
	Männer / Frauen	Männer / Frauen	Männer = Frauen	Männer / Frauen
Calcium	1000 mg	5 / 27	2500 mg	8 / 6
Magnesium	400 / 310 mg	1 / 14	350 mg ²	3 / 3
Phosphor	700 mg	1 / 0	4000 mg	1 / 0
Eisen	10 / 15 mg	0 / 33	45 mg	12 / 28
Zink	10 / 7 mg	0 / 3	40 mg	1 / 3
Kupfer	1.0–1.5 mg	0 / 3	10 mg	0 / 0
Jod	150 µg	29 / 64	1100 µg	0 / 0
Fluorid	3.8 / 3.1 mg	96 / 100	10 mg	0 / 0
Kalium	2000 mg	0 / 6	Nicht festgelegt	– / –
Natrium	550 mg	0 / 0	2300 mg ³	NA
Chlorid	830 mg	0 / 0	3600 mg ³	NA
Vitamin A	1.0 / 0.8 mg	4 / 6	3.0 mg ⁴	NA
Vitamin D	5 µg	40 / 61	50 µg	0 / 0
Vitamin E	15 / 12 mg	27 / 28	1000 mg	0 / 0
Vitamin C	100 mg	12 / 14	2000 mg	3 / 0
Vitamin B ₁	1.3 / 1.2 mg	3 / 8	Nicht festgelegt	– / –
Vitamin B ₂	1.5 / 1.2 mg	0 / 6	Nicht festgelegt	– / –
Vitamin B ₆	1.5 / 1.2 mg	0 / 11	100 mg	0 / 0
Vitamin B ₁₂	3.0 µg	1 / 11	Nicht festgelegt	– / –
Niacin	17 / 13 mg	5 / 19	35 mg ²	10 / 17
Folat	400 µg	62 / 69	1000 µg ²	3 / 0
Pantothenat	6 mg	5 / 36	Nicht festgelegt	– / –

¹ Um die Übersicht zu erhöhen sind nur die Richtwerte für die Altersgruppe von 19 bis 24 Jahren aufgeführt. Die meisten Sportlerinnen und Sportler gehörten dieser Altersgruppe an. Die Berechnung der Anzahl Sportlerinnen und Sportler, welche die D-A-CH-Referenzwerte nicht erreichten, wurde aber altersgruppenabhängig und unter Berücksichtigung der gesamten Mikronährstoffzufuhr (Zufuhr aus Lebensmitteln plus Supplemente, sofern welche eingenommen wurden) durchgeführt

² Dieser Upper Level ist nur für die Zufuhr über Supplemente oder angereicherte Lebensmittel definiert

³ Dieser Upper Level gilt nur für moderat aktive Personen mit üblicher Energiezufuhr. Sportler und Sportlerinnen sind somit a priori von diesem Upper Level ausgeschlossen

⁴ Das Upper Level für Vitamin A ist nur für Retinol festgelegt; konnte nicht ermittelt werden, da beim Vitamin A bei der Auswertung der Ernährungsprotokolle nicht nach den unterschiedlichen Vitamin-A-Formen aufgetrennt wurde
NA = Nicht auswertbar. Bei Natrium und Chlorid wurde der individuelle Einsatz von Salz nicht ermittelt

ve Erwachsene (7) läge die täglich empfohlene Zufuhr für die Sportlerinnen somit bei 2425 mL und bei 3500 mL für die Sportler. In diesen Werten ist jedoch die Kompensation von allfälligen Schweißverlusten noch nicht berücksichtigt. Bei einem Trainingsvolumen der Sportlerinnen und Sportler von etwa zwei Stunden pro Tag kann mit einem Schweißverlust von 0.5 bis 3.0 L pro Stunde Sport gerechnet werden. Die Wasserzufuhr von 3.3 respektive 3.9 L/d erscheint somit etwas tief.

Diese Beurteilung der Flüssigkeitszufuhr ist sicherlich nur als grobe Schätzung zu verstehen. Aber in Anbetracht dessen, dass schon eine geringe Dehydratation die Leistung negativ beeinträchtigen kann und eine etwas zu hohe Wasserzufuhr keine negativen Auswirkungen mit sich bringt, dürfte die generelle Aussage gerechtfertigt sein, dass die Flüssigkeitszufuhr im Schweizer Spitzensport etwas zu tief ist und angehoben werden könnte.

Mikronährstoffe

Die Werte der Mikronährstoffzufuhr (Tabellen 3 und 4) deuten generell darauf hin, dass bei den Sportlerinnen und Sportlern mit geringer Energiezufuhr auch die Mineralstoff- und Vitaminzufuhr (zu) tief war. Dabei ist zu vermerken, dass die Vitaminzufuhr öfter und zu einem grösseren Ausmass ungenügend war verglichen mit der Mineralstoffzufuhr (Tabelle 5).

Interessant erscheint auch die Beobachtung, dass Sportlerinnen und Sportler, die ein Mineralstoff- oder Vitaminsupplement zu sich nahmen, in der Regel eine höhere Zufuhr des supplementierten Mikronährstoffs bereits über die Lebensmittelzufuhr alleine aufwiesen als die Sportlerinnen und Sportler, die kein Supplement zu sich nahmen. Dies lässt die Spekulation

zu, dass Mikronährstoffsupplemente eher von Sportlerinnen und Sportler verwendet werden, die bereits besser auf die Ernährung achten. Generell betrachtet nahmen 83% der untersuchten Sportlerinnen und Sportler irgendein Vitamin- oder Mineralstoffsupplement ein.

Beim Eisen und Niacin wurde der Richtwert für die höchst tolerierbare Zufuhr (amerikanische Upper Level (12–16)) am häufigsten überschritten (Tabelle 5). Im Falle des Eisens wiesen 28% der Sportlerinnen sowie 12% der Sportler eine höhere Zufuhr als das Upper Level, die entsprechenden Werte für Niacin sind 17% und 10%.

Das Überschreiten des Upper Level kam bei den Sportlerinnen und Sportlern weniger häufig vor als das Nicht-Erreichen der D-A-CH-Referenzwerte (Tabelle 5). Auch wenn somit bei den Mikronährstoffen eher eine Unter- als eine Überversorgung das Problem war, sollte die Upper-Level-Problematik nicht vernachlässigt werden. Durch den Verzehr von angereicherten Lebensmitteln und zusätzlicher Einnahme von Supplementen können die Upper Levels ohne weiteres rasch überschritten werden.

Generell kann davon ausgegangen werden, dass eine Supplementierung mit Vitaminen und Mineralstoffen im Sport nicht a priori notwendig ist. Insbesondere auch deshalb, da in der Regel die Mikronährstoffzufuhr bei steigender Energiezufuhr mit einer guten Linearität ebenfalls steigt (z.B. für Calcium, Abbildung 2). Bei einer ausreichenden Energiezufuhr sowie einer abwechslungsreichen Ernährung dürfte somit bei den allermeisten Mikronährstoffen eine genügende Zufuhr gewährleistet sein.

Schlussbemerkungen und Ausblick

Für die meisten Sportarten stellen die Kohlenhydrate die wichtigste Energiequelle dar. Deshalb erscheint die niedrige Kohlenhydratzufuhr bei den Schweizer Spitzensportlerinnen und Spitzensportlern, die im Schnitt nicht einmal der Mindestzufuhr für Sportlerinnen und Sportler entsprach, das wichtigste Manko in der Ernährung zu sein.

Eine Verbesserung des Ernährungsstatus von Schweizer Spitzensportlerinnen und -sportler wäre wünschenswert, denn er kann die Leistungsfähigkeit durchaus positiv beeinflussen. Dies könnte durch eine noch stärkere Information nicht nur der Sportlerinnen und Sportler selbst, sondern aller im Spitzensport

Verantwortlichen erzielt werden. Das swiss forum for sport nutrition, das von der ETH Zürich und Swiss Olympics unterstützt wird, hat sich dieser Aufgabe angenommen und betreibt über seine Webseite (<http://www.sfsn.ch>) eine aktuelle und unabhängige Informationsplattform.

Neben der reinen Informationsvermittlung besteht aber auch ein grosser Forschungsbedarf. Eine repräsentative und periodisch durchgeführte Erfassung des Ernährungsstatus zusammen mit Leistungsindikatoren bei den Spitzensportlerinnen und Spitzensportlern würde eine wertvolle Datengrundlage liefern, von der gezielte Interventionen abgeleitet werden könnten.

Calcium (g/d)



Abbildung 2: Calciumzufuhr über Lebensmittel alleine (ohne Berücksichtigung von Supplementen) in Relation zur Energiezufuhr im Schweizer Spitzensport. D-A-CH = Referenzwert für die Calciumzufuhr (7), Upper Level = Höchste Zufuhr, bei welcher keine negativen gesundheitlichen Konsequenzen zu erwarten sind (12).

Literatur

- 1 American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Joint position statement: nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 2130–2145.
- 2 Erp-Baart AM, Saris WH, Binkhorst RA, Vos JA, Elvers JW. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part I. Energy, carbohydrate, protein, and fat intake. *Int J Sports Med* 1989; 10 Suppl 1: S3–10.
- 3 Erp-Baart AM, Saris WM, Binkhorst RA, Vos JA, Elvers JW. Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part II. Mineral and vitamin intake. *Int J Sports Med* 1989; 10 Suppl 1: S11–S16.
- 4 Rupp B. Ernährungsstatus von Nachwuchssportler/innen und Konsumgewohnheiten österreichischer Leistungssportler/innen. Thesis, University of Vienna, Austria, 1995.
- 5 FAO, WHO, UNU Expert Consultation. Energy and protein requirements. Geneva: WHO, 1985.
- 6 McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
- 7 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. ed. Frankfurt: Umschau/Braus, 2000.
- 8 Hill RJ, Davies PS. The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labelled water technique. *Br J Nutr* 2001; 85: 415–30.
- 9 Hawley JA, Hopkins WG. Aerobic glycolytic and aerobic lipolytic power systems. A new paradigm with implications for endurance and ultraendurance events. *Sports Med* 1995; 19: 240–250.
- 10 Tipton KD, Rasmussen BB, Miller SL, Wolf SE, Owens-Stovall SK, Petrini BE et al. Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *Am J Physiol* 2001; 281: E197–E206.
- 11 Esmarck B, Andersen JL, Olsen S, Richter EA, Mizuno M, Kjaer M. Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. *J Physiol* 2001; 535: 301–11.
- 12 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- 13 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- 14 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- 15 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
- 16 Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, DC: National Academy of Sciences, 2004.

Ernährungsdaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002

Monika Eichholzer
Florence Bernasconi
Paul Jordan
Felix Gutzwiller

Zusammenfassung

Das Bundesamt für Statistik führt in der Schweiz im Abstand von fünf Jahren Gesundheitsbefragungen durch. Die dritte vergleichbare Erhebung erfolgte im Jahre 2002. Die fast 20'000 Personen umfassende Stichprobe ist repräsentativ für die in der Schweiz wohnhafte Bevölkerung ab 15 Jahren. Zusammenhänge zwischen den soziodemographischen Variablen Alter, Bildungsniveau, Sprachregion und Nationalität und Körpergrösse, Körpergewicht und den vornehmlich qualitativen Ernährungsdaten lassen sich aufgrund der grossen Stichprobe nach Geschlecht getrennt analysieren. Die weite Verbreitung des Übergewichts (29%) und der Adipositas (8%) sowie der grosse Anteil der Bevölkerung, der in seiner Ernährung auf nichts achtet (31%), sind von grosser gesundheitlicher Relevanz. Nicht täglicher Früchte- (34%), Gemüse/Salate- (18%), Milch- (64%) und Milchproduktkonsum (39%) sowie täglicher Fleischkonsum (20%) und seltener bzw. kein Konsum von Fisch (38%) deuten auf problematische Ernährungsgewohnheiten hin. Diese finden sich vor allem bei Männern, Jungen und weniger gut Gebildeten als bei Frauen, Älteren und besser Gebildeten. Hingegen scheint der Getränkekonsum (ohne Alkohol) in der schweizerischen Bevölkerung weitgehend adäquat zu sein. Im Auge zu behalten ist der Fast-Food-Konsum: Während 97% der über 65-Jährigen selten oder nie in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse essen, tun dies von den 15- bis 34-Jährigen 33% ein- bis dreimal pro Woche, 9% sogar vier- bis siebenmal. Grobe Längsvergleiche der Ernährungsdaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 können

insgesamt kaum Verbesserungen im Ernährungsverhalten aufzeigen.

Einleitung

Übergewicht und Adipositas stellen für die Schweiz zurzeit das grösste ernährungsbedingte Gesundheitsrisiko dar. Ein regelmässiges Monitoring der Gesamtbevölkerung ist deshalb unerlässlich (1). Für die Bevölkerung eines Landes ist zudem nicht nur wichtig, genügend mit Nährstoffen versorgt zu sein, um klassische Mangelkrankheiten und marginale Defizite zu verhindern. In den letzten Jahren hat sich auch herauskristallisiert, dass Nährstoffe in der Prävention von chronischen Krankheiten eine Rolle spielen könnten. Allerdings scheinen hier eher ganze Lebensmittel, deren Zubereitung oder das Zusammenspiel vieler Inhaltsstoffe eine Rolle zu spielen als einzelne Inhaltsstoffe (2). So haben sich z.B. Zusammenhänge zwischen Früchte- und Gemüsekonsum und Krebs verschiedener Lokalisation, koronarer Herzkrankheit und Schlaganfall als überzeugender erwiesen als Zusammenhänge mit einzelnen Inhaltsstoffen wie Mikronährstoffen oder sekundären Pflanzenstoffen (3–5).

In diesem Sinne werden hier die mehrheitlich qualitativen Ernährungsdaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 (SGB 02) analysiert. Diese Gesundheitsbefragung wurde im Auftrag vom Bundesamt für Statistik an einer repräsentativen Stichprobe der gesamten in der Schweiz wohnhaften Bevölkerung durchgeführt. Die Daten von 19'706 Personen machen es möglich, die aktuelle Ernährungssituation zu beschreiben und Risikogruppen,

ren Verhalten nicht den Empfehlungen entspricht, zu eruieren.

Methodik

Datenquellen

Die verwendeten Daten sind Teil der SGB, die 2002 vom Bundesamt für Statistik durchgeführt wurde. Dies ist eine repräsentative Stichprobenerhebung bei 30'824 Privathaushaltungen mit Telefonanschluss aus der ganzen Schweiz. 19'706 Personen ab dem 15. Altersjahr machten bei der Befragung mit (Teilnahmequote 64%). Die Repräsentativität der Stichprobe für die permanente Bevölkerung der Schweiz von 2002 wurde durch entsprechende Gewichtung der Resultate (vgl. unten) gewährleistet. Die Befragung erfolgte bei interviewfähigen Personen vom 15. bis zum 74. Altersjahr per Telefon. Alle über 75-Jährigen wurden persönlich befragt. Bei nicht interviewfähigen Personen wurde ein so genanntes «Proxy-Interview» durchgeführt, d.h. ein anderes Haushaltsmitglied wurde zu den Ernährungsgewohnheiten usw. der nicht interviewfähigen Person befragt (n = 947). Bei Zustimmung des Betroffenen jeden Alters erfolgte eine anschliessende schriftliche Befragung (n = 16'141) (für die vorliegende Arbeit nicht verwendet). Voraussetzung für die Teilnahme an der Befragung war die Kenntnis einer Landessprache (Deutsch, Französisch, Italienisch).

Die SGB 02 ist die dritte Gesundheitsbefragung, die in der Schweiz im 5-Jahres-Abstand durchgeführt wurde; Angaben zur Methodik der vorausgehenden Erhebungen finden sich in den entsprechenden Publikationen zu den Ernährungsdaten (6, 7).

Ernährungsfragen

Die meisten der hier ausgewerteten Ernährungsfragen wurden nach dem Prinzip des «Food Frequency Questionnaire» erhoben (6). U.a. wurden Fragen zur Häufigkeit des üblichen Konsums von Fleisch/Wurstwaren, Gemüse/Salat (ohne Kartoffeln), Früchten, Fruchtsäften, Fisch, Milch und Milchprodukten gestellt. Mögliche Antwortkategorien waren «nie», «selten», «ein Tag pro Woche», «zwei Tage pro Woche», «drei Tage pro Woche», «vier Tage pro Woche», «fünf Tage pro Woche», «sechs Tage pro Woche», «sieben Tage pro Woche». Studienteilnehmer, die angaben, Fleisch zu essen, wurden gefragt, ob sie häufiger rotes (Schwein, Rind) als weisses Fleisch (Poulet, Kaninchen, Kalb) essen. Zudem wurde die Frage «Wie viel Flüssigkeit trinken Sie schätzungsweise an einem gewöhnlichen Wochentag, alkoholische Getränke nicht mitgerechnet? (Liter mit max. 1 Stelle nach dem Komma)» und eine Frage nach dem Ernährungsbewusstsein gestellt («ja», «nein»). Mit der Frage «An wie vielen Tagen essen Sie gewöhnlich in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse?» wurde versucht, Hinweise zum Konsum von Fast Food zu bekommen.

Körpergewicht und Körpergrösse wurden anhand von folgenden Fragen erfasst: «Können Sie mir sagen, wie gross Sie sind (ohne Schuhe)», «Und wie viel wiegen Sie (ohne Kleider)?». Der aus diesen Daten berechnete Body Mass Index (BMI, Körpergewicht in Kilogramm dividiert durch die in Metern ausgedrückte, quadrierte Körpergrösse, kg/m²) wurde für die vorliegende Arbeit nach den Richtlinien der WHO folgendermassen unterteilt (8): Normal: 18.5–24.9 kg/m²; Übergewicht: 25–29.9 kg/m²; Adipositas: 30+ kg/m²; tiefes Kör-

pergewicht: <18.5 kg/m² (Tabelle 1). Es ist zu beachten, dass der BMI-Indikator, der im Rahmen der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 1992, 1997 und 2002 vom Bundesamt für Statistik für eigene Auswertungen verwendet wurde (9), davon abweicht (Normal 20.1–24.9 kg/m²; Übergewicht 25–29.9 kg/m²; Adipositas 30+ kg/m²; Untergewicht <= 20 kg/m²).

Datenanalysen

In einem ersten Schritt wurden die Ernährungsvariablen ohne Wertung nach ihren Ausprägungen oder nach grober Kategorisierung beschrieben. Mit Ausnahme des BMI, des Flüssigkeitskonsums und des Konsums von Fast Food wurden in einem zweiten Schritt alle Variablen für die Auswertung dichotom unterteilt, indem die Teilnehmer mit einem Verhalten, das eher nicht den Empfehlungen entspricht (tägliches Fleisch- oder Wurstwarenkonsum, eher rotes als weisses Fleisch, nicht tägliches Konsum von Früchten, nicht täglicher Konsum von Gemüse/Salat (ohne Kartoffeln), nicht täglicher Konsum von Milch, nicht täglicher Konsum von Milchprodukten, Fischkonsum selten oder nie) mit Teilnehmern mit positiverem Verhalten verglichen wurden (siehe Tabelle 4). Bei der Frage zum Fast-Food-Konsum interessierte ohne Bewertung die Konsumhäufigkeit («nie», «selten», «an ein bis drei Tagen pro Woche», «an vier bis sieben Tagen pro Woche»). Der Getränkekonsum ohne Alkohol wurde gemäss D-A-CH-Empfehlungen (2) in die Kategorien <1 Liter/Tag; 1–1.499 Liter/Tag; ≥1.5 Liter/Tag unterteilt. Alle Variablen wurden dann nach den soziodemographischen Variablen Geschlecht, Alter (15–34, 35–49, 50–64 und 65+ Jahre) und Bildungsniveau (hoch, mittel, tief) (beruht auf der Schulbil-

dung, siehe (6)), und mit Ausnahme der Variablen zum Konsum von Flüssigkeit und Fast Food nach Sprachregion (deutsch, französisch, italienisch) und Nationalität (Schweizer, Ausländer) unterteilt. Die p-Werte der Einflussvariablen auf die dichotomen Zielgrössen wurden mit einem Logit-Modell berechnet. Das heisst, der Einfluss einer soziodemographischen Variable ist auf alle anderen Kovarianten im entsprechenden Modell adjustiert, was der Tatsache Rechnung trägt, dass zwischen den soziodemographischen Variablen untereinander z.T. grosse Abhängigkeiten existieren. Worauf sich die einzelnen Tests beziehen, ist den Tabellen zu entnehmen. Zur Datenqualität bleibt zu sagen, dass von den Personen, die 2002 an der Befragung mitmachten, der Anteil der Nichtbeantworter in keiner der verwendeten Fragen 1.2% überschritten (mit Ausnahme der Frage zum Flüssigkeitskonsum, bei welcher der Anteil der Nichtbeantworter bei den Männern 7% und bei den Frauen 3% betrug).

Die hier verwendeten Daten sind mit dem Gewichtungsfaktor für das telefonische Interview gewichtet. Die Ergebnisse zur Gesamtschweiz lassen sich aufgrund dieses Gewichtungsfaktors in Bezug auf Alter, Geschlecht und Nationalität (Schweizer, Ausländer) von der Stichprobe auf die Gesamtbevölkerung der Schweiz verallgemeinern. Bei der Verallgemeinerung der Resultate anderer Untergruppen könnten die Resultate durch die Stichprobenerhebung oder durch die fehlenden Angaben der Nichtbeantworter beeinträchtigt sein. Nichtbeantworter von Gesundheitsbefragungen stammen u.a. eher aus tieferen Sozialschichten und weisen eine höhere Mortalität und Morbidität (inklusive Übergewicht usw.) auf als Beantworter (7). Da Kenntnis der deut-

schen, französischen oder italienische Sprache Voraussetzung für die Teilnahme war, ist bei den Ausländern eine weitere Selektion möglich.

Die Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 wurden anhand der Prozentanteile und 95%-Konfidenzintervalle für Übergewichtige und Adipöse sowie für Personen mit problematischem Konsum einzelner Lebensmittel und fehlendem Ernährungsbewusstsein verglichen.

Die gewichteten relativen Häufigkeiten wurden wie folgt berechnet:

$$H = \frac{1}{n} \sum_i h_i w_i$$

wobei w_i die Gewichte sind, $h_i = 0$ der $h_i = 1$ gilt und $n = \sum_i w_i$. Die Summe erstreckt sich über die entsprechende Stichprobe (total, Männer, Frauen). Die dazugehörigen Konfidenzintervalle wurden mit Normalverteilungs-Approximation berechnet: $H \pm z_\alpha \sqrt{\text{Var}(H)}$ wobei z_α das zum Konfidenzniveau gehörende Perzentil der Standard-Normalverteilung ist (z.B. $\alpha = 0.025$ für ein 95%-Konfidenzintervall). Zur Berechnung von $\text{Var}(H)$ wurde folgender Ansatz verwendet: $H = \frac{1}{n} \sum_i h_i w_i$, unter der Annahme, dass $\text{Var}(h_i) = \text{Var}(h) = h(1-h)$ für alle i , gilt $\text{Var}(H) = \frac{1}{n^2} H(1-H) = \sum_i w_i^2$.

Resultate und Diskussion

Körpergewicht der Schweizer Bevölkerung 2002

59% der Bevölkerung sind normalgewichtig (BMI 18.5–24.9 kg/m²), 29% übergewichtig (BMI 25–29.9 kg/m²), 8% adipös (BMI 30+ kg/m²) und zusätzliche 4% weisen ein tiefes Körpergewicht auf (BMI < 18.5 kg/m²). Für Männer liegen die entsprechenden Zahlen bei 2, 53, 37 und 8%; für Frauen bei 7, 64, 22 und 7% (Tabelle 1).

Übergewicht und Adipositas

Übergewicht und Adipositas sind mit vielfältigen Gesundheitsrisiken verbunden. In der Schweiz wird zurzeit das zu hohe Körpergewicht als das wichtigste Ernährungsproblem erachtet (1). Ein regelmässiges Monitoring ist deshalb besonders wichtig.

45% der Männer und 29% der Frauen weisen in der Schweiz ein zu hohes Körpergewicht auf (BMI ≥ 25), wobei der Unterschied zwischen Männern und Frauen vor allem auf dem häufigeren Auftreten von Übergewicht bei den Männern beruht. Der Anteil Übergewichtiger (BMI 25–29.9 kg/m²) liegt für Männer nämlich deutlich höher als für Frauen. Er nimmt mit dem Alter für beide Geschlechter beachtlich zu. Bei den Männern flacht sich die Kurve ab 50 Jahren ab. Besser gebildete Frauen sind signifikant seltener übergewichtig als schlechter gebildete. Bei Männern mit mittlerem Bildungsniveau liegen die Prozentsätze am höchsten. Regionale Unterschiede sind kaum zu beobachten. Ausländer sind eher übergewichtig als Schweizer. Alle Beobachtungen treffen, falls nicht anders erwähnt, für Männer und Frauen zu.

Knapp 8% der Gesamtbevölkerung sind adipös (BMI 30+ kg/m²). Bei den Männern sind dies 7.9%, bei Frauen 7.5%. Mit ansteigendem Alter nimmt der Anteil Adipöser zu. Je gebildeter die Frauen, desto seltener sind sie adipös. Die Männer erreichen im mittleren Bildungsniveau den höchsten Wert. Die Unterschiede zwischen den Landesteilen, Schweizern und Ausländern hingegen sind gering. So sind Frauen der Deutschschweiz und Ausländerinnen etwas häufiger adipös als Frauen der italienischen Schweiz bzw. Schweizerinnen. Falls nicht anders erwähnt, gelten alle Aussagen wiederum für beide Geschlechter.

Tabelle 1: Körpergewicht: Resultate (in %) nach soziodemographischen Parametern

Body Mass Index ¹	Geschlecht		Alter (Jahre)				p ³	Bildungsniveau ⁴			p ³	Sprachregion			p ³	Nationalität		p ³
	Männer	Frauen	15-34	35-49	50-64	65+		Hoch	Mittel	Tief		D	F	I		CH	Ausl.	
Tel. Befragung Total n ² = 19'706	Männer 8'909	Frauen 10'797	15-34 4'723	35-49 5'812	50-64 4'809	65+ 4'362		Hoch 3'213	Mittel 12'246	Tief 4'212		D 13'216	F 4'937	I 1'553		CH 17'316	Ausl. 2'390	
Tiefes Körpergewicht ⁵ BMI < 18.5 kg/m ²	Total Männer Frauen p ³	4.2 1.8 6.5 ***	7.7 4.3 11.1	3.1 (0.7) ⁶ 5.5	2.0 (0.5) 3.4	2.9 (0.6) 4.4	*** * ***	3.3 0.7 9.3	3.6 1.0 5.9	6.4 5.5 7.0	ns ns H:T ns; H:M*	3.7 1.6 5.9	5.5 2.6 8.1	5.6 (1.8) 8.9	D:F***; D:I*** D:F*; D:I ns D:F**; D:I***	4.5 2.0 6.8	3.1 (1.1) 5.2	** ns *
Normales Körpergewicht BMI 18.5-24.9 kg/m ²	Total Männer Frauen	58.6 52.7 64.2	71.8 69.0 74.5	59.3 50.4 68.5	49.3 40.2 58.1	46.5 41.4 50.0		61.1 55.9 73.4	59.3 51.2 66.3	55.2 53.4 56.4		58.7 52.9 64.4	58.6 52.6 63.8	57.3 50.7 63.1		59.5 54.0 64.5	55.2 47.9 62.8	
Übergewicht ⁵ BMI 25-29.9 kg/m ²	Total Männer Frauen p ³	29.4 37.5 21.8 ***	17.1 23.4 10.8	29.9 40.4 18.8	37.8 47.4 28.4	39.7 47.0 34.7	*** *** ***	30.5 37.6 13.6	29.2 39.0 20.7	29.5 33.2 27.1	*** H:T, M:T ns; H:M*** ***	29.8 37.7 22.0	28.1 36.2 20.9	31.1 40.3 23.0	ns ns ns	28.6 36.5 21.4	33.0 41.7 23.8	*** *** ***
Adipositas ⁵ BMI 30+ kg/m ²	Total Männer Frauen p ³	7.7 7.9 7.5 *	3.4 3.2 3.5	7.8 8.4 7.2	11.0 11.9 10.0	10.9 11.0 10.9	*** *** ***	5.1 5.7 3.7	7.9 8.8 7.1	8.9 7.9 9.6	*** *** ***	7.8 7.8 7.7	7.8 8.5 7.2	6.0 7.2 5.0	D:F ns; D:I** D:F, D:I, F:I ns D:F ns; D:I**	7.4 7.6 7.3	8.8 9.3 8.3	* ns *

¹ Body Mass Index = BMI = Körpergewicht (kg)/ Körpergröße (m²)

² gewichtete n

³ ns = statistisch nicht signifikant; *p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; Logit-Modelle vergleichen Extremgruppen, falls nicht anders vermerkt

⁴ für 35 Personen fehlen Angaben zum Bildungsniveau

⁵ Übergewicht, Adipositas, tiefes Körpergewicht mit normalem Körpergewicht verglichen bei der Berechnung der Logit-Modelle

⁶ Prozente in Klammer: n liegt zwischen 10 und 29

Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, BFS

Wie bereits im Rahmen der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 1992 und 1997 festgestellt (7, 10), liegen die beschriebenen Prozentsätze eher tiefer als in anderen schweizerischen Studien (11) oder Studien aus dem Ausland (10), u.a. wohl darauf beruhend, dass es sich um eine Befragung und nicht um eine direkte Messung handelt. Der Vergleich mit der Nutri-Trend-Studie 2000 (12), einer für die schweizerische Bevölkerung repräsentativen Befragung von 18- bis 74-Jährigen, ergibt hingegen vergleichbare Zahlen (Übergewicht: Männer 32%, Frauen 19%; Adipositas: Männer 6%, Frauen 4%). Die in der SGB 02 etwas höher liegenden Zahlen decken sich mit der

angedeuteten Zunahme des zu hohen Körpergewichts in den zehn Jahren von 1992 bis 2002 (Tabelle 2) und den Resultaten anderer schweizerischer Studien (13).

Konsum von Fleisch und Wurstwaren

In der Schweiz essen 20% der Bevölkerung täglich Fleisch/Wurstwaren, 2.3% tun dies seltener als einmal wöchentlich, 23% essen an ein bis zwei Tagen pro Woche Fleisch, 36% drei- bis viermal pro Woche, 16% an fünf bis sechs Tagen pro Woche. 2.5% der Befragten geben an, nie Fleisch zu essen. Es sind dies 1.3% der Männer und 3.7% der Frauen. Bei den Frauen sind es eher die jungen und besser gebildeten als die

älteren und weniger gebildeten (Tabelle 3; Wertung siehe (4)).

Von zu hohem Konsum an (tierischen) Fetten ist im Hinblick auf die Verhütung von Herz-Kreislaufkrankheiten, Krebs verschiedener Lokalisation und Übergewicht abzuraten (2). Die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (14) empfiehlt zwei- bis viermal/Woche Fleisch zu essen und Wurst und Aufschnitt mit Mass zu konsumieren. Täglich mindestens einmal Fleisch/Wurstwaren zu essen wird in der Folge als zu häufiger Konsum erachtet. Aufgrund der SGB 02 (Tabelle 4) isst ein knappes Fünftel der Befragten täglich Fleisch oder Wurstwaren. Bei den Männern sind es 26%, bei den Frauen

13%. Konsumhäufigkeiten liegen tendenziell am tiefsten bei über 65-jährigen Männern und Frauen, aber Frauen verschiedener Alterskategorien unterscheiden sich nicht wesentlich in ihren Konsumhäufigkeiten. Männer und Frauen mit hohem Bildungsniveau konsumieren deutlich seltener täglich Fleisch bzw. Wurstwaren als schlechter Gebildete. Was die Sprachregionen anbetrifft, so zeigen sich bei den Männern die höchsten Prozentsätze in der Deutschschweiz, bei den Frauen in der französischen Schweiz. Schweizer Männer konsumieren häufiger täglich Fleisch/Wurstwaren als ausländische Männer; bei den Frauen ist kein Unterschied zu sehen.

Tabelle 2: Prozentanteil und 95%-Konfidenzintervall der Übergewichtigen und Adipösen sowie der Personen mit problematischem Konsum einzelner Lebensmittel 1992, 1997 und 2002, nach Geschlecht

Schweiz. Gesundheitsbefragung Total n ¹ (Männer/Frauen)		1992 15'288 (7'358/7'930)		1997 13'004 (6'254/6'750)		2002 19'706 (8'909/10'797)	
Ernährungsparameter		Häufigkeit in %	95%-KI ³	Häufigkeit in %	95%-KI	Häufigkeit in %	95%-KI
Übergewicht (BMI ² 25–29.9 kg/m ²)	Total	24.9	24.1–25.7	28.1	27.2–29.0	29.4	28.6–30.3
	Männer	33.1	31.8–34.4	35.5	34.1–36.9	37.5	36.2–38.8
	Frauen	17.1	16.2–18.1	21.2	20.1–22.3	21.8	20.8–22.8
Adipositas (BMI 30+ kg/m ²)	Total	5.4	5.0–5.8	6.8	6.3–7.3	7.7	7.2–8.2
	Männer	6.1	5.4–6.7	6.7	6.0–7.4	7.9	7.2–8.6
	Frauen	4.7	4.2–5.3	7.0	6.3–7.7	7.5	6.8–8.1
Fleisch/ Wurstwaren (>= 1x täglich)	Total	24.8	24.0–25.6	21.7	20.9–22.5	19.7	19.0–20.4
	Männer	31.1	29.8–32.4	29.1	27.8–30.4	26.4	25.2–27.6
	Frauen	19.1	18.2–20.1	14.8	13.9–15.8	13.4	12.6–14.3
Fisch (selten/nie)	Total	44.3	43.3–45.2	40.5	39.5–41.4	38.3	37.4–39.1
	Männer	44	42.6–45.4	40.9	39.5–42.3	38.3	37.0–39.6
	Frauen	44.5	43.2–45.7	40.1	38.8–41.4	38.2	37.1–39.4
Gemüse/Salate (<1x täglich)	Total	16.5	15.8–17.2	19.8	19.0–20.6	17.7	17.0–18.4
	Männer	20.1	18.9–21.2	24.2	23.0–25.5	22.3	21.2–23.4
	Frauen	13.3	12.4–14.1	15.7	14.7–16.6	13.5	12.6–14.3
Früchte (<1x täglich)	Total	29.6	28.7–30.5	33.5	32.6–34.4	33.7	32.9–34.6
	Männer	38.9	37.6–40.3	43.8	42.4–45.3	43.9	42.6–45.2
	Frauen	21.2	20.2–22.2	23.9	22.8–25.1	24.2	23.2–25.2
Auf nichts achten in der Ernährung	Total	32.2	31.3–33.1	31.4	30.5–32.3	30.9	30.1–31.8
	Männer	41.7	40.3–43.1	40.4	38.9–41.8	38.4	37.1–39.7
	Frauen	23.6	22.6–24.7	23.1	22.0–24.2	24.0	22.9–25.0

¹ gewichtete n.

² Body Mass Index = BMI = Körpergewicht (kg)/ Körpergrösse (m²).

³ KI = Konfidenzintervall.

Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragungen 1992, 1997 und 2002, BFS.

Tabelle 3: Bevölkerungsgruppen, die nie Fleisch essen: Resultate (in %) nach soziodemographischen Parametern

Tel. Befragung Total n ¹ = 19'706	Geschlecht		Alter (Jahre)				p ²	Bildungsniveau ³			p ²
	Männer 8'909	Frauen 10'797	15–34 4'723	35–49 5'812	50–64 4'809	65+ 4'362		Hoch 3'213	Mittel 12'246	Tief 4'212	
Essen nie Fleisch	Total	2.5	3.2	2.4	1.9	2.5	**	2.5	2.7	2.1	***
	Männer	1.3	(1.2) ⁴	1.6	(1.3)	(1.3)	ns	1.3	1.5	(1.0)	ns
	Frauen	3.7	5.2	3.3	2.4	3.4	**	5.4	3.8	2.9	**
	p ²	***									

¹ gewichtete n.

² ns = statistisch nicht signifikant; *p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; Logit-Modelle vergleichen Extremgruppen, falls nicht anders vermerkt

³ für 35 Personen fehlen Angaben zum Bildungsniveau

⁴ Prozente in Klammer: n liegt zwischen 10 und 29

Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, BFS

Männer und Frauen. Männer der Deutschschweiz bevorzugen seltener rotes Fleisch als Männer der restlichen Schweiz. Schweizer Männer tun dies häufiger als Ausländer. Sowohl für Männer wie für Frauen liegt die Präferenz von rotem Fleisch bei den weniger gut Gebildeten höher als bei den Personen mit hohem Bildungsniveau. Bei den Frauen sind ansonsten keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen (Tabelle 4).

Längsvergleiche zwischen den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 deuten auf eine Abnahme des täglichen Fleisch-/Wurstwarenkonsums und eine Abnahme der Bevorzugung von rotem Fleisch hin (Tabelle 2). Die hier vorgelegten Resultate bestätigen insgesamt die Ergebnisse anderer Studien zum Fleischkonsum in der Schweiz (4, 12).

Konsum von Fisch

Der Fischkonsum präsentiert sich in der Schweiz immer noch recht traditionell, d.h. 57% der Bevölkerung essen an ein bis zwei Tagen pro Woche Fisch, 38% konsumieren selten oder nie Fisch und die restlichen 5% essen an drei bis sieben Tagen pro Woche Fisch.

Die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung empfiehlt ein- bis zweimal pro Woche Fisch zu essen (14), was für die 38% der Bevölkerung, die selten oder nie Fisch essen, nicht zutrifft. Diese Gruppe wird in der Folge noch etwas näher beleuchtet (Tabelle 4). Es sind praktisch keine Geschlechtsunterschiede hinsichtlich des Fischverzehr zu verzeichnen, weder in der Gesamtbevölkerung noch in Untergruppen der Bevölkerung. Hingegen erreichen die 15- bis 34-Jährigen die höchsten Prozentsätze für «selten/nie», und es gibt deutliche

Von den Befragten, die Fleisch essen, konsumieren 49% gleich häufig rotes (Schwein, Rind) wie weisses Fleisch (Poulet, Kaninchen, Kalb); 34% essen häufiger weisses als rotes, 17% eher rotes als weisses Fleisch. Für hohen Konsum von rotem Fleisch wird ein Zusammenhang mit der Entstehung von Dickdarmkrebs vermutet (5).

Männer bevorzugen deutlich häufiger rotes Fleisch als Frauen (22% vs. 13%). Jüngere Männer (und andeutungsweise jüngere Frauen) weisen höhere Prozentsätze auf als ältere

Tabelle 4: Problematischer Konsum einzelner Lebensmittel: Resultate (in %) nach soziodemographischen Parametern

Ernährungsgewohnheiten	Geschlecht		Alter (Jahre)				p ²	Bildungsniveau ³			p ²	Sprachregion			p ²	Nationalität		p ²
	Männer	Frauen	15-34	35-49	50-64	65+		Hoch	Mittel	Tief		D	F	I		CH	Ausl.	
Tel. Befragung Total n ¹ = 19'706	8'909	10'797	4'723	5'812	4'809	4'362		3'213	12'246	4'212		13'216	4'937	1'553		17'316	2'390	
Fleisch/Wurstwaren (≥1x täglich)	Total Männer Frauen p ²	19.7 26.4 13.4 ***	22.6 31.3 13.9	19.6 24.7 14.2	19.4 25.4 13.7	15.4 21.0 11.6	*** *** ***	17.3 20.8 9.2	19.5 27.9 12.2	21.8 28.4 17.6	*** *** ***	20.5 28.5 12.7	19.6 22.9 16.7	8.3 9.6 7.1	D:F ns; D:I*** D:F***; D:I*** D:I***; D:F**	20.4 28.1 13.4	16.9 20.1 13.4	*** *** ns
Häufigerer Konsum von rotem als von weissem Fleisch ⁴	Total Männer Frauen p ²	17.3 21.7 13.2 ***	19.3 24.5 13.9	16.7 19.9 13.4	17.0 22.4 11.7	15.5 18.5 13.4	*** *** *	15.3 17.6 9.7	17.0 21.8 12.9	19.5 26.3 15.0	*** *** **	17.1 21.3 13.0	17.5 21.9 13.6	20.2 27.8 13.3	D:F**; D:I* D:F*; D:I** ns	17.8 22.6 13.4	15.3 18.4 12.1	*** *** ns
Fisch (selten/nie)	Total Männer Frauen p ²	38.3 38.3 38.2 ns	44.1 43.9 44.4	34.2 34.3 34.1	35.6 37.6 33.7	37.9 35.7 39.5	*** *** ***	30.6 30.0 32.1	38.8 40.5 37.3	42.0 41.4 42.4	*** *** ***	44.2 44.3 44.2	22.0 20.9 22.8	27.6 27.6 27.6	D:F***; D:I*** D:I***; F:I*** D:I***; F:I***	40.6 40.6 40.5	28.8 29.5 28.2	*** *** ***
Gemüse/Salate (ohne Kartoffeln) (<1x täglich)	Total Männer Frauen p ²	17.7 22.3 13.5 ***	23.8 27.9 19.7	16.4 21.2 11.5	14.3 18.3 10.4	13.6 18.7 10.3	*** *** ***	16.9 18.7 12.7	17.1 22.4 12.4	19.9 26.0 16.1	*** * ns	17.0 21.2 12.9	19.3 24.2 15.0	21.4 29.4 14.4	D:F**; D:I*** D:F*; D:I*** D:F ns; D:I**	16.4 20.9 12.2	23.3 27.4 19.0	*** ** **
Früchte (<1x täglich)	Total Männer Frauen p ²	33.7 43.9 24.2 ***	46.4 57.7 35.2	36.5 46.9 25.8	25.4 33.9 17.3	17.8 23.8 13.8	*** *** *	38.5 44.2 25.0	32.8 43.7 23.4	32.9 43.9 25.9	ns ns ns	32.9 43.5 22.6	37.0 46.1 29.2	30.4 38.5 23.3	D:F, F:I***; D:I ns D:F, F:I***; D:I ns D:F***; F:I***; D:I ns	34.2 45.4 24.1	31.6 38.1 24.8	*** *** **
Milch (<1 x täglich)	Total Männer Frauen p ²	64.3 63.2 65.2 ***	56.1 53.8 58.4	66.7 67.2 66.3	69.2 69.0 69.5	68.2 66.8 69.2	*** *** **	67.6 67.2 68.7	65.0 64.7 65.2	60.4 54.2 64.4	*** *** **	64.2 63.1 65.3	65.0 64.2 65.7	60.7 59.9 61.5	D:F, F:I***; D:I* D:F, F:I***; D:I ns D:F, F:I***; D:I*	63.7 61.7 65.4	66.7 68.9 64.3	*** *** **
Milchprodukte (<1x täglich)	Total Männer Frauen p ²	39.1 42.2 36.1 ***	44.7 46.2 43.2	40.0 43.9 35.9	34.1 38.3 30.2	34.0 36.5 32.4	*** *** ***	37.1 38.1 34.6	38.1 42.5 34.3	43.0 46.3 40.8	*** ns **	40.0 43.5 36.7	35.4 37.8 33.4	42.2 43.6 41.0	D:F, F:I***; D:I ns D:F***; F:I*; D:I ns D:F, F:I***; D:I ns	37.2 39.9 34.7	46.8 51.1 42.4	*** *** ***

¹ gewichtete n
² ns = statistisch nicht signifikant; *p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; Logit-Modelle vergleichen Extremgruppen, falls nicht anders vermerkt
³ für 35 Personen fehlen Angaben zum Bildungsniveau
⁴ nur diejenigen, die die Fleisch-/Wurstwarenfraage beantworteten
 Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, BFS

Unterschiede beim Bildungsniveau, d.h. besser Gebildete essen häufiger Fisch als Leute mit tieferem Bildungsniveau. In der französischen Schweiz ist der Konsum höher als in der italienischen und deutschen Schweiz. Ausländer

konsumieren deutlich häufiger Fisch als die Schweizer. In der SGB sind die Italiener und Italienerinnen im Vergleich zu ihrem prozentualen Anteil an den Ausländern in der Schweiz übervertreten, da Kenntnisse einer Landes-

sprache Voraussetzung für die Teilnahme an der Befragung war. Wiederum treffen alle Beobachtungen, falls nicht anders erwähnt, für beide Geschlechter zu. In der Nutri-Trend-Studie 2000 liegen die Prozentsätze zum Fischkon-

sum etwas anders, was auf der unterschiedlichen Fragestellung beruhen könnte: 33% der Befragten geben an, häufig Fisch zu konsumieren, 55% tun dies ab und zu und 12% nie (12).

Grobe Längsvergleiche der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 weisen darauf hin, dass sich der Anteil derjenigen, die selten oder nie Fisch essen, in den letzten zehn Jahren eher etwas verringert hat (Tabelle 2). Dies bestätigen Resultate der Nutri-Trend-Studie 2000; nach eigener Einschätzung essen 39% der Befragten mehr Fisch als früher (12).

Konsum von Früchten, Fruchtsäften, Gemüse und Salat (ohne Kartoffeln)

82% der schweizerischen Wohnbevölkerung essen täglich Gemüse/Salat (ohne Kartoffeln), 11% tun dies an vier bis sechs Tagen der Woche, 6% an einem bis drei Tagen und ein knappes Prozent isst selten oder nie Gemüse/Salat. Von der schweizerischen Wohnbevölkerung essen 66% täglich Früchte; es sind dies 56% der Männer und 76% der Frauen. 11% konsumieren an vier bis sechs Tagen Früchte, 18% an ein bis drei Tagen. Die restlichen 5% essen selten oder nie Früchte. 30% der Befragten trinken jeden Tag Fruchtsaft; 37% hingegen tun dies selten oder nie. 26% konsumieren Fruchtsaft an ein bis drei Tagen pro Woche, 7% an vier bis sechs Tagen.

Von verschiedenen Gremien wird empfohlen, täglich mindestens drei Portionen Gemüse und zwei Portionen Früchte zu essen. Von den fünf Portionen Früchten und Gemüse kann eine Portion über einen Frucht- oder Gemüsesaft abgedeckt werden (14, 15). Aufgrund der Daten der SGB kann nicht eruiert werden, wie viele Portionen an Gemüse/Salat und Früchten konsumiert werden, und es gibt auch keine Angaben zu den Konsummengen. Deshalb werden in der Folge ein nicht täglicher Konsum von Gemüse/Salat und ein nicht täglicher Verzehr von Früchten bzw. Fruchtsäften als ungenügender Konsum definiert.

Aufgrund dieser Definition ist insgesamt bei 18% der Befragten ein ungenügender Gemüse-/Salatekonsum (Tabelle 4) zu verzeichnen, bei Männern deutlich häufiger als bei Frauen (22% vs. 14%). Junge Männer und Frauen, Männer und Frauen mit tiefem Bildungsniveau und Ausländer beider Geschlechter erreichen seltener die Empfehlungen als Ältere, besser Gebildete und Schweizer. Deutschschweizer Männer und Frauen verhalten sich erwünschter als Befragte anderer Regionen.

Der Fruchtekonsum ist für gut einen Drittel der schweizerischen Bevölkerung ungenügend. Für Männer trifft dies häufiger zu als für Frauen (44 vs. 24%), für Junge beider Geschlechter deutlich häufiger als für Ältere. Das Bildungsniveau hingegen zeigt keinen klaren Zusammenhang. Der tägliche Fruchtekonsum liegt in der Westschweiz tiefer als in anderen Landesteilen, derjenige von ausländischen Männern ist eher etwas erwünschter als für Schweizer Männer. Falls nicht anders erwähnt, gelten alle Resultate für beide Geschlechter. Die beschriebenen Unterschiede sind statistisch signifikant.

Wie bereits erwähnt, trinken 30% der schweizerischen Bevölkerung jeden Tag Fruchtsaft. Es sind kaum Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht und die Sozialschicht zu verzeichnen. Jüngere konsumieren nur andeutungsweise etwas häufiger täglich Fruchtsäfte als Ältere. Hingegen ist der Konsum in der französischen Schweiz häufiger als in der deutschen und in der italienischen. Wird der Konsum von Früchten und Fruchtsäften zusammen analysiert, so sind es noch 22% der Gesamtbevölkerung, die nicht täglich von einem der beiden konsumieren. Bei den Männern sind dies noch 29%, bei den Frauen 15%. Im Gegensatz dazu konsumieren 22% der Gesamtbevölkerung (18% der Männer

und 25% der Frauen) täglich sowohl Früchte als auch Fruchtsäfte (Daten nicht gezeigt).

Grobe Längsvergleiche über die letzten zehn Jahre zeigen keine Zunahme des täglichen Konsums von Früchten oder von Gemüse/Salaten. Der Konsum von Fruchtsäften wurde erstmals in der Befragung von 2002 erhoben. Längsvergleiche für den Gemüsekonsum sind mit Vorsicht zu interpretieren, da 2002 neu beim Gemüse-/Salatekonsum «ohne Kartoffeln» angefügt wurde.

Konsum von Milch und Milchprodukten (z.B. Käse, Joghurt, Quark)

36% der schweizerischen Bevölkerung geben an, täglich Milch zu trinken (ohne die Milch, die sie in den Kaffee oder den Tee tun); es sind dies 37% der Männer und 35% der Frauen. Im Gegensatz dazu trinken 36% der Männer und 40% der Frauen nie Milch; zusätzliche 9% konsumieren selten Milch. Die restlichen Befragten konsumierten an ein bis sechs Tagen pro Woche Milch. Es sei darauf hingewiesen, dass mit dem Ausschluss der Milch z.B. aus dem Milchkaffee, insgesamt der Konsum unterschätzt wird. Mit ansteigendem Alter nimmt der Anteil, der nie Milch konsumiert, bei beiden Geschlechtern zu.

61% der Befragten geben an, täglich andere Milchprodukte wie Käse, Joghurt etc. zu konsumieren. Es sind dies 58% der Männer und 64% der Frauen. Nur knappe 2% der Bevölkerung essen nie Milchprodukte. Der tägliche Konsum von Milchprodukten nimmt mit ansteigendem Alter bei beiden Geschlechtern leicht zu.

Um die für Erwachsene empfohlene Tagesmenge von 1000 mg Calcium (2) erreichen zu können, empfiehlt die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (14), täglich zwei bis drei

Portionen Milch und Milchprodukte zu verzehren. Mit der vorliegenden Befragung lässt sich die Calciumzufuhr nicht berechnen. Ohne täglichen Konsum von Milch oder Milchprodukten muss die Calciumzufuhr aber sehr gezielt angegangen werden (Tabletten, calciumreiches Wasser), um die empfohlenen 1000 mg zu erreichen (2).

64% der Befragten trinken nicht täglich Milch (Tabelle 4). Noch höhere Prozentsätze erreichen Frauen, Ältere, Leute mit hohem Bildungsniveau und ausländische Männer. 39% der Befragten konsumieren nicht täglich andere Milchprodukte, was besonders auf Jüngere, schlechter gebildete Frauen und Ausländer zutrifft. In der Französisch sprechenden Schweiz finden sich einerseits die höchsten Anteile an Personen, die nicht täglich Milch trinken, und andererseits die kleinsten Anteile an Personen, die nicht täglich Milchprodukte verzehren. Alle Beobachtungen treffen, falls nicht anders erwähnt, für beide Geschlechter zu. Vergleichsweise geben in der Nutri-Trend-Studie 2000 64% der Befragten an, häufig Milchprodukte zu konsumieren; 28% tun dies ab und zu, 6% nie. Für die Milch liegen die entsprechenden Prozentsätze bei 59, 27 und 14% (12).

Anhand von Kreuztabellen lässt sich für die SGB 02 zeigen, dass ein Viertel der Bevölkerung in der Schweiz nicht täglich Milch (ohne Milch im Kaffee oder Tee) oder Milchprodukte konsumiert. Bei den Männern sind dies 26%, bei den Frauen 24%. Damit ist die Calciumversorgung für einen Viertel der Bevölkerung wahrscheinlich als kritisch zu bezeichnen, falls dieser Viertel seinen Bedarf nicht über Calciumtabletten, calciumreiches Hahnen- oder Mineralwasser oder durch täglichen Konsum von genügend Milch im Kaffee oder Tee abdeckt.

Längsvergleiche zur Zeitperiode 1992 bis 2002 können keine angestellt werden, da die Frage nach dem Konsum von Milchprodukten erst 2002 gestellt wurde.

Wie viel Flüssigkeit trinken Sie schätzungsweise an einem gewöhnlichen Wochentag, alkoholische Getränke nicht mitgerechnet?

Wasser ist ein sehr wichtiger Nährstoff. So kann ein Mensch ohne Wasserzufuhr unter optimalen Umgebungstemperaturen nur etwa eine Woche überleben. Starke Wasserverluste (z.B. durch Durchfall) können unter ungünstigen klimatischen Bedingungen bereits nach wenigen Stunden lebensbedrohlich werden. Aber bereits eine leichte Dehydratation wirkt sich negativ auf die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit aus. Zudem könnte eine lang andauernde suboptimale Flüssigkeitszufuhr auch das Risiko für Nierensteine und Krebs des Dick-

darms und der Blase erhöhen (16, 17). Bei durchschnittlichen Klimabedingungen in Mitteleuropa sollten Erwachsene täglich rund 2650 ml Flüssigkeit konsumieren (2, 16). Dies gilt für 19- bis unter 51-Jährige bei durchschnittlichen Klimabedingungen in Mitteleuropa und einem Energieumsatz von 2650 kcal. Je nach Höhe der Nahrungszufuhr liefern feste Lebensmittel bis zu 1000 ml Wasser. An Oxidationswasser fallen täglich ca. 300 ml an. Somit sollten laut D-A-CH-Referenzwerten (2, 16) 1000–1500 ml Wasser pro Tag in Form von nicht-koffeinhaltigen und nicht-alkoholischen Getränken zugeführt werden. Ein erhöhter Bedarf besteht bei hohem Energieumsatz, Hitze, trockener kalter Luft, reichlichem Kochsalzverzehr, hoher Proteinzufuhr sowie bei Fieber, Erbrechen und Durchfall etc. (2, 16, 17).

Trotz der grossen Bedeutung von Flüssigkeit für die Gesundheit wurde sie bis anhin in Er-

nährungserhebungen häufig vernachlässigt. Auch in den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen wurde erst 2002 eine entsprechende Frage gestellt. Damit liegen für die Schweiz nur wenige Studien vor, die in der Allgemeinbevölkerung die Flüssigkeitszufuhr erhoben haben (18, 19).

Die grosse Mehrheit der Befragten gibt an, täglich mindestens 1.5 Liter zu trinken, alkoholische Getränke nicht mitgerechnet. Es ist zu beachten, dass die Fragestellung der SGB 02 die koffeinhaltigen Getränke nicht ausschliesst. 75% der Männer und 70% der Frauen trinken täglich 1.5 Liter und mehr Flüssigkeit. 22% der Männer und 25% der Frauen konsumieren täglich 1000–1499 ml. 4% der Männer und 5% der Frauen schätzen, dass sie weniger als 1000 ml pro Tag trinken (Tabelle 5).

Die Prozentsätze der Befragten, die weniger als 1000 ml pro Tag trinken, d.h. mit ihrem Konsum unter den Richtwerten liegen, sind signifikant höher bei älteren als bei jüngeren Männern. Das Bildungsniveau scheint keinen Einfluss auf die konsumierte Trinkmenge zu haben. Die Prozentsätze der Befragten, die täglich 1500 ml und mehr trinken, liegen für Männer signifikant höher als für Frauen.

Damit trinken Männer und Jüngere mehr als Frauen und Ältere. Dies entspricht den Richtwerten bzw. dem unterschiedlichen Energieumsatz der genannten Gruppen (2). Insgesamt entspricht somit die Menge der Getränke, die konsumiert wird, für die Mehrheit der Befragten den Richtwerten. Dies ist allerdings nur ein grober Hinweis zum Hydratationszustand der Untersuchten. Neue Richtwerte aus Amerika (17) liegen sehr viel höher als die D-A-CH-Empfehlungen (2). Die amerikanischen Werte beruhen auf dem Konsum gesunder, adäquat

versorgter Personengruppen und nicht auf Bilanzstudien, wie die D-A-CH-Referenzwerte. Ausserdem schliessen sie den Konsum aller Getränke mit ein. Die Diskussion über eine adäquate Flüssigkeitszufuhr ist immer noch im Gange (20). Es ist zu beachten, dass mehr nicht immer besser ist. Dies gilt z.B. für Süssgetränke, die für die WHO Mitverursacher der Adipositas-epidemie sein könnten (21).

An wie vielen Tagen essen Sie gewöhnlich in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse?

«Schnelles Essen» oder «Fast Food», das mit der obigen Fragestellung für die schweizerische Bevölkerung erfasst werden soll, wird insbesondere in Amerika für die Adipositas-epidemie mitverantwortlich gemacht. Ein rasch wachsender Markt für Fast Food, die zunehmend grösseren Portionen und die Süssgetränke, die angeboten werden, geben der WHO Anlass zu Besorgnis (21). Es ist deshalb wichtig, auch für die Schweiz die Situation im Auge zu behalten.

Die SGB hat deshalb 2002 neu eine Frage zu diesem Thema gestellt. Wie die Resultate zeigen (Tabelle 6), essen 21% der Befragten an mindestens einem Tag pro Woche in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse, d.h. 16% tun dies an ein bis drei Tagen pro Woche und 5% an vier bis sieben Tagen pro Woche. Die übrigen 79% der Befragten essen selten oder nie in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse: Männer zu 74%, Frauen zu 84%. Geschlechtsunterschiede zeigen sich sowohl für den Konsum an ein bis drei Tagen pro Woche als auch für die Konsumkategorie von vier bis sieben Tagen pro Woche. Noch deutlicher sind erwartungsgemäss die Altersunterschiede. So liegt der Anteil der Personen, die an mindestens einem Tag pro Woche in einem Schnellimbisslo-

Tabelle 5: Getränkekonsum ohne Alkohol: Resultate (in %) nach soziodemographischen Parametern

Getränke ohne Alkohol pro Tag	Geschlecht		Alter (Jahre)				p ²	Bildungsniveau ³			p ²
	Männer	Frauen	15–34	35–49	50–64	65+		Hoch	Mittel	Tief	
Tel. Befragung Total n ¹ = 19'706	Männer 8'909	Frauen 10'797	15–34 4'723	35–49 5'812	50–64 4'809	65+ 4'362		Hoch 3'213	Mittel 12'246	Tief 4'212	
<1000 ml/Tag ⁴	Männer 3.9	Frauen 5.1	1.8	3.3	5.3	7.5	***	4.4	3.7	3.8	ns
	Frauen 5.1	ns	5.4	5.1	4.1	5.7	ns	5.3	4.1	7.5	H:M*; H:T ns
1000–1499 ml/Tag	Männer 21.6	Frauen 25.4	15.8	20.4	25.5	30.7	***	22.6	21.1	21.8	ns
	Frauen 25.4	ns	25.0	21.6	26.6	29.4	ns	22.5	24.1	29.3	H:M*; H:T ns
≥1500ml/Tag ⁴	Männer 74.6	Frauen 69.5	82.4	76.3	69.2	61.8	***	73.0	75.2	74.4	ns
	Frauen 69.5	**	69.6	73.3	69.3	64.8	**	72.2	71.9	63.2	H:M ns; H:T ***

¹ gewichtete n
² ns = statistisch nicht signifikant; *p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001
³ für 35 Personen fehlen Angaben zum Bildungsniveau
⁴ Kategorien <1'000 ml und ≥1'500 ml/Tag mit 1'000–1'499 ml/Tag verglichen bei der Berechnung des Logit-Modells bzw. 1'000–1'499 mit <1'000 ml/Tag
 Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, BFS

kal oder auf der Strasse essen, bei den 15- bis 34-Jährigen bei 42%, bei den über 65-Jährigen bei 3%. Dies ist durch eine signifikante Abnahme in beiden untersuchten Konsumkategorien bedingt. Mit einem Anteil von 81% weisen Personen mit mittlerem Bildungsniveau einen höheren Anteil an Nichtkonsumenten auf als besser und weniger gut Gebildete mit je 76%. Dies ist bedingt durch einen tieferen Prozentsatz in der Kategorie «ein bis drei Tage pro Woche», aber nicht durch Unterschiede in der Kategorie «vier bis sieben mal pro Woche».

Bei der Interpretation der Resultate ist zu beachten, dass mit der obigen Fragestellung nicht erfasst wird, was gegessen wird. Zwar waren es ursprünglich vor allem Hamburger, die als typisches Fast Food angeboten wurden und die den Begriff Fast Food prägten. Inzwischen wird aber eine sehr breite Palette von Schnellimbiss-Spezialitäten unterschiedlichster Qualität angeboten. Der Fast-Food-Konsum in der Schweiz wurde kürzlich umfassend beurteilt (22).

Zusammenfassende Beurteilung anhand des Ernährungsbewusstseins

Knapp ein Drittel (31%) gibt an, in der Ernährung auf nichts zu achten (Tabelle 7). Entsprechend weisen beträchtliche Gruppen der Bevölkerung problematische Ernährungsgewohnheiten auf: Knappe 30% sind übergewichtig und 8% adipös. 20% essen täglich mindestens einmal Fleisch oder Wurstwaren, 17% der Fleischesser bevorzugen rotes Fleisch, und grosse Prozentsätze weisen einen ungenügenden, d.h. nicht täglichen Konsum an Früchten (34%), Gemüse/Salaten (18%), Milch (64%) und Milchprodukten (39%) auf. Zudem essen 38% selten oder nie Fisch.

Frauen sind wesentlich ernährungsbewusster als Männer, d.h. von den Männern achten 38% auf nichts in der Ernährung, bei den Frauen sind es 24%. Das Verhalten der Männer entspricht denn auch, ausser was den Milch- und Fischkonsum anbetrifft, für alle im obigen Abschnitt erwähnten Ernährungsparameter signifi-

kant seltener den Empfehlungen als das Konsumverhalten der Frauen.

Junge Männer und Frauen sind weniger ernährungsbewusst als ältere. Mit Ausnahme des Übergewichts, der Adipositas und des Milchkonsums ist das Verhalten für die anderen sechs diskutierten Variablen unerwünschter.

Was das Bildungsniveau betrifft, so achten besser Gebildete signifikant häufiger auf eine gesunde Ernährung als schlechter Gebildete beiden Geschlechts. Leute mit tiefem Bildungsniveau weisen denn auch für sieben der neun untersuchten Ernährungsvariablen unerwünschtere Ergebnisse auf (Ausnahmen: Konsum von Früchten und Milch sowie Übergewicht und Konsum von Milchprodukten bei Männern).

In der Französisch sprechenden Schweiz wird deutlich seltener auf die Ernährung geachtet als in den anderen Landesteilen. In der Nutri-Trend-Studie (12) waren vergleichsweise die Deutschschweizer am häufigsten auf eine ausgewogene Ernährung bedacht. Diese regionalen Unterschiede könnten darauf beruhen,

dass die gestellte Frage im sprachlich-kulturellen Kontext der französischen Schweiz anders verstanden wird als z.B. in der Deutschschweiz. Für konkrete Ernährungsparameter ist dieser Unterschied nämlich in der vorliegenden Studie weniger deutlich zu zeigen. So sind im Vergleich zur Deutschschweiz keine Unterschiede für Übergewicht und Adipositas zu verzeichnen, ein erwünschteres Verhalten für den Konsum von Milchprodukten, Fisch und bei Männern Fleisch. Unerwünschter ist hingegen der Konsum von Milch und Früchten, bei Männern von Gemüse und rotem Fleisch, bei Frauen von Fleisch.

Ausländische Frauen in der Schweiz sind etwas weniger ernährungsbewusst als die Schweizerinnen; bei den Männern sind keine signifikanten Unterschiede zu zeigen. Angaben zum Ernährungsbewusstsein und zum Ernährungsverhalten divergieren allerdings. Ausländerinnen weisen zwar eher ein zu hohes Körpergewicht auf und essen seltener Milchprodukte, Früchte und Gemüse als Schweizerinnen. Beim Fleischkonsum sind hingegen keine Unterschiede zu zeigen, und bezüglich Konsum von Fisch und Milch verhalten sich die Ausländerinnen erwünschter. Schweizer Männer verhalten sich bei fünf von neun der untersuchten Variablen unerwünschter als Ausländer.

Die oben beschriebenen Unterschiede zum Ernährungsbewusstsein und -verhalten sind alle statistisch signifikant, und die dazugehörigen p-Werte in den entsprechenden Tabellen sind jeweils für die anderen soziodemographischen Variablen kontrolliert, d.h. auf alle anderen Kovariaten im entsprechenden Logit-Modell adjustiert.

Das Ernährungsbewusstsein der schweizerischen Bevölkerung blieb in den letzten zehn

Tabelle 6: An wie vielen Tagen pro Woche essen Sie gewöhnlich in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse? Resultate (in %) nach Geschlecht, Alter und Bildungsniveau

Schnellimbiss	Total	Geschlecht		p ²	Alter (Jahre)				p ²	Bildungsniveau ³			p ²
		Männer	Frauen		15-34	35-49	50-65+	65+		Hoch	Mittel	Tief	
Tel. Befragung n ¹	19'706	8'909	10'797		15-34 4'723	35-49 5'812	50-65+ 4'809	65+ 4'362		Hoch 3'213	Mittel 12'246	Tief 4'212	
Nie/Selten	79.1	73.8	84.0	***	58.0	81.6	90.8	96.9	***	75.9	81.3	75.5	H: M ***; H: T ns; M: T***
1-3 Tg/Woche ⁴	16.0	19.8	12.4	***	32.6	13.9	6.7	2.6	***	19.3	14.1	18.6	H: M ***; H: T *; M: T***
4-7 Tg/Woche ⁴	4.9	6.3	3.6	***	9.4	4.6	2.6	(0.6) ⁵	***	4.8	4.5	5.9	H: M ns; H: T ns; M: T**

¹ gewichtete n

² ns = statistisch nicht signifikant; *p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001

³ für 35 Personen fehlen Angaben zum Bildungsniveau

⁴ Kategorien 1-3Tg/Woche und 4-7Tg/Woche mit nie/selten verglichen bei der Berechnung des Logit-Modells; selten/nie vs. wöchentlicher Konsum

⁵ Prozente in Klammer: n liegt zwischen 10 und 29

Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, BFS

Tabelle 7: Auf nichts achten in der Ernährung: Resultate (in %) nach soziodemographischen Parametern

Tel. Befragung Total n ¹ = 19'706	Geschlecht		Alter (Jahre)				p ²	Bildungsniveau ³			p ²	Sprachregion			p ²	Nationalität		p ²
	Männer 8'909	Frauen 10'797	15-34 4'723	35-49 5'812	50-64 4'809	65+ 4'362		Hoch 3'213	Mittel 12'246	Tief 4'212		D 13'216	F 4'937	I 1'553		CH 17'316	Ausl. 2'390	
Auf nichts achten in der Ernährung	Total	30.9	38.1	29.5	26.5	26.3	***	26.3	28.7	39.5	***	26.4	45.9	26.7	D:F *** F:I ***	29.5	36.7	ns
	Männer	38.4	44.7	36.4	35.1	33.8	***	29.2	38.3	49.2	***	35.0	51.1	31.3	D:F *** F:I ***	37.5	41.8	ns
	Frauen p ²	24.0 ***	31.6	22.3	18.3	21.2	***	19.5	20.5	33.3	***	18.1	41.4	22.7	D:F *** F:I ***	22.3	31.4	*

¹ gewichtete n

² ns = statistisch nicht signifikant; *p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; Logit-Modelle vergleichen Extremgruppen falls nicht anders vermerkt

³ für 35 Personen fehlen Angaben zum Bildungsniveau

Datenquelle: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, BFS

Jahren im Wesentlichen unverändert; nur bei den Männern ist eine schwache Besserung angedeutet (Tabelle 2). Dies weist darauf hin, dass Anstrengungen, das Bewusstsein und das Verhalten zu verbessern, verstärkt werden sollten. Die SGBen zeigen zudem, dass anhand von einfachen Ernährungsfragen Risikogruppen, denen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte, überraschend klar aufzuzeigen sind. Die Grenzen der Ernährungsfragen der SGB werden aber ebenfalls deutlich; die Fragen sind zu wenig detailliert, um feine Änderungen im Ernährungsverhalten der Bevölkerung nachweisen zu können. Zudem werden mit diesen Fragen sicher nicht alle Risikogruppen erfasst, da damit die Nährstoffversorgung der schweizerischen Bevölkerung nicht abgeschätzt werden kann.

Dank

Unser spezieller Dank gilt dem Bundesamt für Statistik für das Überlassen der Ernährungsdaten der SGBen 2002, 1997 und 1992. Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung (Vertrag 03.001343).

Literatur

- 1 Gesundheitsförderung Schweiz, Bundesamt für Gesundheit. Gesundheit und Ernährung. Ein nationales Projekt. Synthesepapier, Stand Januar 2002. www.suissebalance.ch.
- 2 D-A-C.H. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt: Umschau/Braus-Verlag, 2000.
- 3 IARC Handbook of Cancer Prevention. Fruit and vegetables, Vol 8. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2003.
- 4 Walter P, Baerlocher K, Camenzind-Frey E, Pichler R, Reinli K, Schutz Y, Wenk C. Gesundheitliche Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung. Bericht Bundesamt für Gesundheit 2005.
- 5 Eichholzer M, Levi F, Bopp M, Stähelin HB. Ernährung und Krebs. Fünfter Schweiz. Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005; Seite 513–532.
- 6 Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F. Ernährung in der Schweiz. Schweizerische Gesundheitsbefragung 1992/93. Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1995.
- 7 Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F, Lüthy J. Aktuelle Ernährungsprobleme in der Schweiz. Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997. Mitt Lebensm Hyg 2000; 91, 251–73.
- 8 World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Obesity. Report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, June 3–5 1997. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1998.
- 9 Anonymous. Obesity. A report of the Royal College of Physicians. J R Coll Physicians Lond 1983; 17: 5–65.
- 10 Eichholzer M, Lüthy J, Gutzwiller F. Epidemiologie des Übergewichts in der Schweiz: Resultate der schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93. Schweiz Med Wochenschr 1999; 129: 353–61.
- 11 Luong BL, Beer-Borst S, Morabia A. Übergewicht, Adipositas und zu geringes Körpergewicht in Genf: Ergebnisse der Studie Bus Santé, 1993–2001. Bulletin des Bundesamtes für Gesundheit 2003; 38: 659.
- 12 Nestlé Schweiz AG (ed). Nutri-Trend-Studie 2000. Nestlé Suisse S.A. mit Unterstützung durch das Bundesamt für Gesundheit. Vevey, Bern: 2000.
- 13 Groscurth A, Vetter W, Suter PM. Werden die Schweizer schwerer? Praxis 2003; 92: 2191–220.
- 14 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. Ernährungsempfehlungen (Merkblatt).
- 15 www.5amtag.ch (Pressekonferenz 14. Mai 2004); www.stg.ch; www.swissfruit.ch.
- 16 Elmadafa I, Freisling H, König J, et al. Österreichischer Ernährungsbericht 2003. Erste Auflage, Wien: 2003.
- 17 DRI: Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Washington, D.C.: National Academy Press, 2004.
- 18 Haveman-Nies A, de Groot L, van Staveren W. Fluid intake of elderly Europeans. J Nutr Health Aging 1997; 1: 151–5.
- 19 Baerlocher K, Laimbacher J, ter Velde A. Essgewohnheiten und Nährstoffversorgung von Jugendlichen in St. Gallen. In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), Viertes Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1998; 290–305.
- 20 Valtin H. «Drink at least eight glasses of water a day.» Really? Is there scientific evidence for «8x8»? Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2002; 283: R993–R1004.
- 21 Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916, Geneva: World Health Organization, 2003.
- 22 State-of-the-Art-Bericht «Fast Food & Gesundheit». Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit), 2005; www.sge-ssn.ch.

Evolution de 1994 à 2003 de l'alimentation des adultes genevois selon le niveau d'éducation et le pays d'origine

Cécile Delhumeau
Sigrid Beer-Borst
Michael C. Costanza
Alfredo Morabia

Résumé

Objectif: Evolution de la consommation alimentaire de 1994 à 2003 chez les adultes genevois selon leur niveau d'éducation et leur pays d'origine.

Matériel et méthodes: Echantillon aléatoire de 5761 femmes et 5725 hommes âgés de 35 à 75 ans, résidents du canton de Genève, ayant participé à l'enquête du Bus Santé entre le 1^{er} janvier 1994 et le 31 décembre 2003. Vingt groupes alimentaires issus d'un questionnaire alimentaire semi-quantitatif validé furent comparés selon une variable à 5 classes combinant les 4 niveaux d'éducation (NE) et l'origine des personnes; primaire (NE I): école primaire, avec ou sans apprentissage, origine méditerranéenne; secondaire (NE II): cycle avec ou sans apprentissage non qualifié, origine méditerranéenne ou non-méditerranéenne; tertiaire (NE III): cycle ou maturité avec apprentissage qualifié, origine non-méditerranéenne; supérieur (NE IV) (classe de référence): maturité seule ou université, origine non-méditerranéenne.

Résultats et conclusion: Il existe à Genève des différences alimentaires liées au niveau d'éducation et au pays d'origine. Les moins diplômés non-méditerranéens ne mangent pas assez d'aliments à consommer fréquemment (fruits, légumes, poisson, viande) et trop d'aliments à consommer avec modération (matières grasses à tartiner, charcuterie, bière, sodas), cependant ils ont réduit leur consommation de matières grasses à tartiner au profit des huiles. Les méditerranéens, et parmi eux particulièrement les femmes, ont conservé leur mode d'alimentation traditionnel et sain. Globalement, les change-

ments dans la consommation des aliments ont suivi les recommandations alimentaires officielles (réduction des matières grasses à tartiner et boissons alcoolisées; augmentation des légumes, fruits, produits laitiers et céréaliers, eau et huiles) (1, 2). Au cours des années 90, les différences sociales par rapport à l'alimentation ont persisté, voir augmenté chez les non-méditerranéens alors qu'elles se sont atténuées chez les méditerranéens.

Introduction

L'alimentation est un des facteurs de risques des maladies non transmissibles tels que l'obésité, les maladies cardiovasculaires, l'hypertension ou le cancer. Il est établi qu'un régime alimentaire riche en fruits, en légumes, en acides gras mono-insaturés et poly-insaturés diminue ces risques de maladies (3–5). Néanmoins le comportement alimentaire est le résultat d'une interaction complexe entre plusieurs facteurs, comme l'origine culturelle, la position socio-économique et le niveau de scolarité (6–9). En terme de prévention, il est important d'observer l'évolution de l'alimentation au cours du temps en tenant compte de ces déterminants socio-culturels afin d'identifier les groupes à risque et de mettre en place des campagnes de prévention si besoin est (10–12).

Nous poursuivons ici l'étude sur la relation entre statut socio-économique et alimentation effectuée par Ylli et coll (13) à partir des données de l'enquête du Bus Santé de 1993 et 1994. Ce travail avait montré que les femmes de niveau de scolarité plus élevé avaient tendance à boire plus d'alcool et consommer plus de poisson, légumes et fruits. Les hommes avec

un niveau de scolarité élevé consommaient moins de produits laitiers gras, de viande et de friture, mais plus de poisson, de légumes, de fruits et d'huile. Les différences alimentaires liées au statut socio-économique portaient principalement sur la consommation de fruits et de légumes.

Matériel et méthodes

Nous avons étudié l'évolution de la consommation par groupe alimentaire de manière continue dans la population adulte de Genève (Suisse) au cours des 10 dernières années (1994–2003) selon une variable à 5 classes combinant les 4 niveaux d'éducation (NE) et l'origine des personnes (méditerranéenne ou non-méditerranéenne). Pour ce faire, nous avons analysé les données d'un échantillon aléatoire de 5725 hommes et 5576 femmes âgés de 35 à 74 ans, résidents du canton de Genève, entre le 1^{er} janvier 1994 et 31 décembre 2003, interviewés et examinés dans le Bus Santé.

Enquête du Bus Santé

La population adulte résidant dans le canton de Genève, âgée de 35 à 74 ans, était composée en 2002 de 100'260 hommes (58% de Suisses) et 108'860 femmes (66% de Suissesses) (14). Cette enquête est faite à partir d'un échantillon représentatif de cette population, stratifié selon le sexe, l'âge et l'origine. Les fractions échantillonnées sont proportionnelles aux distributions correspondantes dans la population. L'échantillonnage est pratiqué de façon continue toutes les années depuis 1993 selon une

méthode standardisée à partir de l'Annuaire Genevois. Celui-ci est une liste officielle mise à jour annuellement indiquant le nom, le prénom, l'âge, la nationalité, la profession et l'adresse de tous les résidents du Canton. Une personne sélectionnée est contactée par lettre et, en cas de non-réponse, par téléphone. Jusqu'à sept appels sont effectués à différentes heures et différents jours de la semaine, y compris le samedi et le dimanche. En cas d'échec, deux autres courriers sont envoyés. L'échantillonnage ne porte pas sur la population institutionnalisée (hôpitaux, maisons de retraite, etc.).

La personne qui accepte de participer choisit une date de rendez-vous pour se rendre à l'un des emplacements du Bus Santé. La visite dure environ 45 minutes pour les femmes et 30 minutes pour les hommes. Les participants sont reçus par des techniciens en dépistage et santé publique spécialement formés pour administrer des questionnaires et faire des examens de façon standardisée.

Les participants remplissent un questionnaire intitulé, respectivement, «Santé des hommes» et «Santé des femmes», portant sur différents aspects du mode de vie, tels que le travail, la vie reproductive ou la consommation de tabac. Ils remplissent aussi un questionnaire portant sur l'activité physique et un Questionnaire Alimentaire Semi-Quantitatif (QASQ) validé et développé selon la méthode suggérée par Block et coll. (15). Ce dernier présente 91 aliments ou groupe d'aliments établis lors d'une enquête préliminaire par rappel des 24 heures dans la population genevoise (16, 17). Le répondant doit indiquer combien de fois au cours des 4 dernières semaines il a consommé chacun des aliments. Sept fréquences sont présentées en ordre croissant: «Jamais ou moins d'une fois

par mois», «1 fois par mois», «2 à 3 fois par mois», «1 à 2 fois par semaine», «3 à 4 fois par semaine», «1 fois par jour», «2 fois et plus par jour».

Chaque portion proposée correspond à la médiane des proportions décrites par les hommes et les femmes ayant consommé cet aliment dans le rappel des 24 heures. Ces distributions n'étant pas symétriques, les médianes ont été préférées aux moyennes. La personne peut répondre qu'elle mange une portion égale, plus petite ou plus grosse que la portion proposée (18).

Définition des groupes alimentaires

Le QASQ nous a permis d'identifier 20 groupes alimentaires. Les *eaux gazeuses* (Aproz, Perrier et autres), plates (eau du robinet, Evian et autres), le thé et infusions. Les *fruits frais*: bananes, pommes, raisins, prunes, poires, pêches, nectarines, abricots, melon, fraises, framboises, myrtilles, cassis, kiwi, orange, clémentines et mandarines. Les *fruits préparés* en conserve, compotes sucrées, jus de fruits frais, en bouteille ou en brique et les confitures ou miel. Les *produits laitiers* correspondent aux yaourts nature, yaourts light, yaourts aux fruits, flans, crèmes desserts, fromage blanc à 0% ou 20%, séré, ricotta, cottage cheese, feta, mozzarella, fromage frais demi-sel, petit-suisse, crème à café, crème fraîche entière, gruyère, tomme, bleu, camembert, parmesan, fondue au fromage, lait entier, mi-écrémé ou écrémé à 0%, dans le café ou à boire. Les *œufs*. Les *légumes* regroupent les haricots verts, épinards, choux-fleur, brocolis, tomates, carottes, salades vertes, petits pois, maïs en grains, avocats, les bouillons de légumes, sauce tomates, soupe de légumes

épaisses. Le *café*. Les *viandes* comptent les viandes de bœuf, cheval, poulet, porc et agneau. La *charcuterie* rassemble le jambon cru, lard maigre, salami, pâté, terrine, cervelas, et saucisses. Le *foie* compte le foie de veau, de génisse ou de porc et le foie de volaille. Les *matières grasses* à tartiner correspondent aux beurre, margarine et margarine allégée. Les *huiles* rassemblent les huiles d'olive, d'arachide ou de tournesol, la vinaigrette et la mayonnaise. Le *sucre*. Le groupe des *poissons frais et cuisinés* comptent le saumon frais, le poisson frit ou pané, les filets de perches, le thon à l'huile, le poisson maigre de type cabillaud, colin ou truite, les crevettes et les coquillages. Les *produits céréaliers* correspondent au pain blanc, pain de mie, pain de campagne, pain au lait ou tresse, pain complet ou pain de seigle, biscottes, muesli ou autres céréales mélangées, céréales soufflées (blé, corn flakes), pâtes alimentaires, raviolis, tortellinis ou cannellonis, riz, semoule de blé, couscous, pizza et quiche lorraine. Les *pâtisseries* regroupent les croissants, pains au chocolat, tartes aux fruits, gâteaux à la crème, cake ou pâtisserie sèche, biscuits secs ou cookies, chocolats, glace et sorbet. Les *alcools forts*, y compris whisky, l'eau de vie ou liqueur et les apéritifs du type anisette ou Martini. Les *vins* et champagnes. La *bière*. Les *sodas*.

Définition de la variable niveau d'éducation en 4 classes

Nous avons identifié 9 niveaux d'éducation dans le système suisse à partir de notre questionnaire. Les différents niveaux de notre variable initiale sont: être diplômé de l'université à 25 ans ou plus, être diplômé de l'université

jusqu'à 24 ans, avoir validé une maturité et un apprentissage qualifié ensuite, avoir validé seulement une maturité, avoir validé un cycle suivi d'un apprentissage qualifié, avoir un cycle et un apprentissage non qualifié, avoir obtenu un cycle seul, être allé à l'école primaire en suivant ensuite un apprentissage, avoir fait simplement l'école primaire. Pour notre étude, la variable niveau d'éducation (NE) a été regroupée en 4 classes: niveau d'étude supérieure (NE IV): universitaire ou validation de la maturité; niveau d'étude tertiaire (NE III): apprentissage qualifié réalisé à partir du cycle ou de la maturité; niveau d'étude secondaire (NE II): apprentissage non qualifié réalisé à partir du cycle ou validation du cycle; niveau d'étude primaire (NE I): apprentissage réalisé à partir de l'école primaire ou validation de l'école primaire. Nous avons utilisé l'analyse de variance multivariée (MANOVA) (19) pour regrouper ces 9 classes en 4 classes. Nous avons regroupé les classes d'origine en profil alimentaire semblable.

Définition de la variable «origine» en 2 classes

Afin d'être plus homogène en terme d'alimentation, nous avons créé une variable «origine» qui regroupe les divers pays d'origine représentés dans notre échantillon en 3 classes: Suisse, Méditerranéen (Italie (F = 43%; H = 49%), Espagne (F = 32%; H = 27%), Portugal (F = 24%; H = 22%), Grèce (F = 1%; H = 2%)), et Autres Non-Méditerranéens. Comme les personnes originaires de Suisse ou de pays non-méditerranéens avaient un comportement alimentaire similaire, elles ont été regroupées au sein d'une même classe «non-méditerranéens».

Dans le cadre de notre étude, nous avons donc considéré les méditerranéens et les non-méditerranéens.

Combinaison des variables «niveau d'éducation» et «origine»

Nous avons éliminé les classes NE IV et NE III chez les méditerranéens et NE I chez les non-méditerranéens dont les effectifs étaient trop faibles pour analyser les tendances annuelles de consommation (n < 30 par année). Etant donné qu'il y a peu de non-méditerranéens dans les catégories NE I et peu de méditerranéens dans les classes NE III et NE IV, il n'est matériellement pas possible de séparer l'origine de la classe sociale. Les 5 classes restantes étaient donc NE IV non-méditerranéen (classe de référence), NE III non-méditerranéen, NE II non-méditerranéen, NE II méditerranéen et NE I méditerranéen.

Analyses statistiques

Pour évaluer les différences de consommation moyenne par groupes alimentaires selon le niveau d'éducation et l'origine, nous avons défini les années 1994, 1995 et 1996 comme la situation initiale et les années 2001, 2002 et 2003 comme la situation finale. Pour chacune des situations, nous avons réalisé des modèles de régressions linéaires multiples expliquant chaque groupe alimentaire, ajusté sur l'âge et le nombre de calories totales. La variable explicative était les NE IV non-méditerranéens.

Ensuite, pour mesurer l'évolution de la consommation de chacun des groupes alimentaires

dans le temps (1994-2003) selon le niveau d'éducation et l'origine, nous avons de nouveau réalisé des modèles de régressions linéaires multiples. La variable explicative était l'année d'interview et l'année de référence: 1994.

Les pentes des droites issues de ces modèles estimaient l'évolution sur cette période de 10 ans. Une tendance était considérée comme statistiquement significative au seuil α égal 5%.

Résultats

Description des différents niveaux d'éducation (voir tableau 1)

Les hommes avec un niveau d'éducation primaire sont plus âgés et ont un BMI plus élevé. On observe la même tendance chez les femmes.

Les Suisses ont eu pour la majorité un niveau d'éducation secondaire, supérieur ou tertiaire. Les non-Suisses d'origine non-méditerranéenne ont plutôt eu un niveau d'éducation supérieur ou secondaire. Les méditerranéens ont pour la plupart un niveau d'éducation secondaire ou primaire. De 1994 à 2003, la répartition du niveau d'éducation dans la population genevoise a peu changé (données non montrées): chez les non-méditerranéens, les niveaux IV et II sont les plus fréquents, suivis par les niveaux III et I; chez les méditerranéens, les niveaux II et I sont les plus fréquents, suivis par les niveaux IV et III peu nombreux.

Les femmes diplômées sont plus souvent des ex-fumeuses. Les hommes les moins diplômés sont plus souvent des fumeurs.

Tableau 1: Descriptif des participants aux enquêtes du Bus Santé, Genève, selon leur niveau d'éducation – 1994–2003

Variables	Niveau d'éducation				p_valeurs
	NE IV ¹	NE III ²	NE II ³	NE I ⁴	
Hommes					
N	2'037 ⁵	1'057 ⁵	2'232 ⁵	399 ⁵	
Age [M(SE)]	50.5(0.2)	52.5(0.3)	52.0(0.2)	55.2(0.5)	<.0001
BMI [M(SE)]	25.0(0.1)	25.6(0.1)	26.2(0.1)	26.9(0.2)	<.0001
Origine [N(%)]					
■ Non-méditerranéenne					
* Suisse ⁶	945(29.5)	859(26.8)	1'335(41.6)	67(2.1)	
* Autres ⁶	825(57.3)	147(10.2)	408(28.3)	61(4.2)	
■ Méditerranéenne ⁶					
	166(17.1)	50(5.1)	486(49.9)	271(27.9)	
Statut tabagique [N(%)]					
■ Non fumeur ⁶					
	846(42.5)	324(16.3)	684(34.4)	137(6.9)	
■ Ex-fumeur ⁶					
	680(33.6)	402(19.9)	805(39.8)	138(6.8)	<.0001 ⁷
■ Fumeur ⁶					
	493(29.9)	316(19.2)	722(43.8)	118(7.2)	<.0001 ⁷
Femmes					
N	2'114 ⁵	1'069 ⁵	2'176 ⁵	402 ⁵	
Age [M(SE)]	48.8(0.2)	49.8(0.3)	53.2(0.2)	54.4(0.5)	<.0001
BMI [M(SE)]	22.8(0.1)	23.7(0.1)	24.5(0.1)	26.4(0.2)	<.0001
Origine [N(%)]					
■ Non-méditerranéenne					
* Suisse ⁶	977(31.2)	810(25.9)	1'283(41.0)	63(2.0)	
* Autres ⁶	1'021(55.7)	185(10.1)	562(30.7)	64(3.5)	
■ Méditerranéenne ⁶					
	113(14.4)	72(9.2)	327(41.6)	274(34.9)	
Statut tabagique [N(%)]					
■ Non fumeur ⁶					
	1'098(36.6)	487(16.2)	1'140(38.0)	273(9.1)	
■ Ex-fumeur ⁶					
	530(40.5)	253(19.3)	468(35.7)	59(4.5)	.0002 ⁷
■ Fumeur ⁶					
	464(33.2)	325(23.2)	549(39.3)	60(4.3)	.1732 ⁷

¹ NE IV: niveau supérieur (maturité ou université)

² NE III: niveau tertiaire (cycle ou maturité avec un apprentissage qualifié)

³ NE II: niveau secondaire (cycle avec ou sans apprentissage non qualifié)

⁴ NE I: niveau primaire (école primaire avec ou sans apprentissage)

⁵ si les effectifs de la suite du tableau varient, c'est à cause de données manquantes

⁶ Pourcentages en ligne

⁷ Versus Non fumeur

**Description de l'alimentation par niveau
d'éducation (voir tableaux 2 et 3)**

**Niveau d'éducation primaire (NE I) chez
les méditerranéens**

En 1994–1996, par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, les personnes méditerranéennes avec un niveau d'éducation primaire avaient tendance à consommer moins de matières grasses à tartiner (Hommes (H)), viande (H), eau (Femmes (F)), œuf (H), pâtisseries (F & H), fruits préparés (F & H), bière (F) et plus de fruits frais (F & H), poisson (F), pommes de terre (F), sucre (F), produits céréaliers (H), huiles (H), vin (H) et bière (H).

En 10 ans, elles ont consommé de moins en moins de matières grasses à tartiner (F) et de plus en plus de viande (H), de charcuterie (H), de poisson (H), d'œuf (H), d'huiles (F) et pâtisserie (F).

En 2001–2003, par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, elles ont tendance à consommer moins de matières grasses à tartiner (F & H), fruits préparés (H), produits laitiers (H), eau (F), pâtisseries (H) et plus de poisson (F), sucre (H), pommes de terre (H), vin (H) et bière (H).

Tableau 2: Evolution de la consommation par groupe alimentaire selon le niveau d'éducation et l'origine et tendances au cours du temps (1994–2003) chez les femmes genevoises

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Boissons alcoolisées						
Apéritifs forts (en ml)	(n = 500) ³		(n = 593) ³			
Non-méditerranéens					(n = 1798) ³	
NE IV ⁴	8.0	Référence	8.4	Référence	.00764	.5201
NE III ⁵	7.7	.9509	8.5	.7854	.00887	.0089
NE II ⁶	7.7	.9518	7.9	.5207	.00501	.7039
Méditerranéens					(n = 202) ³	
NE II	6.8	.5194	5.8	.0468	-.02292	.4277
NE I ⁷	6.8	.5441	6.0	.1960	-.00595	.8723
Vins (en g)	(n = 1029) ³		(n = 1322) ³			
Non-méditerranéens					(n = 3803) ³	
NE IV	48	Référence	46	Référence	-.01177	.2788
NE III	40	.0907	43	.6051	-.00243	.8754
NE II	44	.4268	45	.9974	.00301	.8083
Méditerranéens					(n = 478) ³	
NE II	47	.9919	45	.8605	-.01260	.6983
NE I	45	.8504	46	.9729	-.00171	.9659
Bières (en g)	(n = 332) ³		(n = 452) ³			
Non-méditerranéens					(n = 1284) ³	
NE IV	43	Référence	42	Référence	-.01029	.5255
NE III	36	.2740	38	.3537	.01728	.4966
NE II	49	.4622	40	.4877	-.02253	.2733
Méditerranéens					(n = 161) ³	
NE II	67	.1223	29	.0857	-.10725	.0112
NE I	19	.0091	42	.8649	.01258	.0688

Tableau 2, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994-1996	p_valeurs	2001-2003	p_valeurs	1994-2003	p_valeurs
Boissons non alcoolisées						
Eau (en g)	(n = 1312) ³		(n = 1763) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4832) ³	
NE IV	959	Référence	1'139	Référence	.02366	<.0001
NE III	1'001	.3373	1'140	.9917	.02149	.0087
NE II	940	.9137	1'116	.5606	.03074	<.0001
Méditerranéens					(n = 747) ³	
NE II	828	.1616	974	.0104	.03197	.0219
NE I	717	.0030	865	.0004	.02719	.0928
Sodas (en g)	(n = 543) ³		(n = 706) ³			
Non-méditerranéens					(n = 2025) ³	
NE IV	29	Référence	37	Référence	.02955	.0676
NE III	37	.2308	40	.4263	.02327	.2794
NE II	40	.0441	41	.3753	.01168	.5003
Méditerranéens					(n = 271) ³	
NE II	27	.6053	40	.6458	.04932	.215
NE I	32	.9245	24	.1156	-.06831	.1220
Café (en g)	(n = 1127) ³		(n = 1539) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4152) ³	
NE IV	149	Référence	133	Référence	-.01698	.0843
NE III	174	.1565	174	.0013	-.00137	.9196
NE II	167	.2306	157	.0206	-.00137	.8953
Méditerranéens					(n = 661) ³	
NE II	178	.3086	151	.3021	-.02224	.2912
NE I	184	.1815	160	.2329	-.02241	.3636
Fruits et légumes						
Fruits frais (en g)	(n = 1309) ³		(n = 1749) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4781) ³	
NE IV	158	Référence	177	Référence	.01434	.0498
NE III	150	.3823	149	.0057	.00539	.6032
NE II	161	.8681	156	.0206	-.00353	.6568
Méditerranéens					(n = 742) ³	
NE II	154	.7741	185	.6017	.26669	.1853
NE I	201	.0325	183	.7157	.00545	.7891

Tableau 2, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994-1996	p_valeurs	2001-2003	p_valeurs	1994-2003	p_valeurs
Fruits préparés (en g)	(n = 1212) ³		(n = 1631) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4510) ³	
NE IV	73	Référence	68	Référence	-.00107	.9175
NE III	68	.6589	67	.9734	.00855	.5618
NE II	53	.0007	68	.8260	.02793	.0128
Méditerranéens					(n = 629) ³	
NE II	59	.2961	52	.0529	-.01248	.674
NE I	46	.0115	54	.2124	.02130	.5301
Légumes (en g)	(n = 1321) ³		(n = 1769) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4852) ³	
NE IV	204	Référence	224	Référence	.01435	.0015
NE III	193	.1539	191	<.0001	-.00107	.8671
NE II	181	.0005	212	.0572	.02558	<.0001
Méditerranéens					(n = 751) ³	
NE II	194	.4321	248	.0682	.03700	.0010
NE I	232	.0906	250	.1304	.01362	.2911
Viandes						
Viandes (en g)	(n = 1292) ³		(n = 1726) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4744) ³	
NE IV	55	Référence	52	Référence	-.00008	.9885
NE III	49	.1079	53	.8187	.00763	.3030
NE II	50	.1491	55	.1865	.01331	.0193
Méditerranéens					(n = 739) ³	
NE II	62	.063	57	.2318	-.01174	.3297
NE I	58	.2721	65	.006	.02462	.0755
Charcuterie (en g)	(n = 979) ³		(n = 1388) ³			
Non-méditerranéens					(n = 3707) ³	
NE IV	7.7	Référence	7.9	Référence	.00969	.2465
NE III	8	.8177	8.4	.5114	.00906	.41420
NE II	8.2	.4941	8.7	.1902	.01389	.1120
Méditerranéens					(n = 583) ³	
NE IV						
NE II	9.2	.2292	8.5	.5531	.00387	.8406
NE I	8.8	.3246	9.6	.1273	.0228	.3051

Tableau 2, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Foie (en g)	(n = 464) ³		(n = 442) ³			
Non-méditerranéens					(n = 1316) ³	
NE IV	5.9	Référence	5.1	Référence	-.01801	.0411
NE III	6.2	.6619	5.7	.2816	-.01458	.2320
NE II	6.6	.1716	5.6	.2699	-.02065	.0330
Méditerranéens					(n = 189) ³	
NE II	6.5	.6282	6.8	.0226	.00234	.9196
NE I	6	.9276	6.3	.1874	.01019	.7091
Poissons frais et cuisinés (en g)	(n = 1278) ³		(n = 1724) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4686) ³	
NE IV	37	Référence	35	Référence	-.01069	.0690
NE III	32	.0125	31	.0181	-.00269	.7461
NE II	31	.0002	31	.0027	-.00253	.6929
Méditerranéens					(n = 732) ³	
NE II	35	.5620	44	.0012	.03383	.0152
NE I	44	.0348	44	.0066	.00219	.8913
Œufs (en g)	(n = 1190) ³		(n = 1609) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4352) ³	
NE IV	12	Référence	11	Référence	-.00112	.8694
NE III	12	.5686	11	.4528	-.01227	.2032
NE II	11	.6113	11	.0747	-.00984	.1820
Méditerranéens					(n = 679) ³	
NE II	13	.4617	12	.8847	-.00694	.6600
NE I	11	.7990	11	.5444	-.00167	.9298
Produits laitiers (en g)	(n = 1314) ³		(n = 1757) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4829) ³	
NE IV	180	Référence	176	Référence	-.00746	.2301
NE III	192	.2528	197	.0562	.00508	.5646
NE II	190	.2463	175	.6758	-.00561	.4050

Tableau 2, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Méditerranéens					(n = 743) ³	
NE II	164	.3693	189	.4231	.02714	.1174
NE I	160	.2145	163	.3788	.01036	.6091
Graisses						
Matières grasses à tartiner (en g)	(n = 1205) ³		(n = 1571) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4409) ³	
NE IV	8.5	Référence	6.8	Référence	-.03911	<.0001
NE III	8.4	.8203	7.4	.0713	-.03436	.0131
NE II	8.6	.3642	7.4	.0312	-.02899	.0069
Méditerranéens					(n = 578) ³	
NE II	5.4	.0013	5	.0055	-.02499	.3157
NE I	6.9	.1605	4.8	.014	-.06661	.0334
Huiles (en ml)	(n = 1304) ³		(n = 1757) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4804) ³	
NE IV	14	Référence	17	Référence	.02486	<.0001
NE III	13	.1469	16	.3853	.02444	.0022
NE II	14	.7628	16	.5892	.02625	<.0001
Méditerranéens					(n = 748) ³	
NE II	18	.0129	18	.3970	.00415	.7427
NE I	14	.7357	17	.8219	.03312	.0233
Hydrates de carbone						
Produits céréaliers (en g)	(n = 1320) ³		(n = 1761) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4842) ³	
NE IV	161	Référence	164	Référence	.00189	.5976
NE III	159	.8915	159	.1958	.00105	.8365
NE II	162	.6496	162	.4607	-.00228	.5548
Méditerranéens					(n = 750) ³	
NE II	176	.0910	171	.4684	-.00291	.7456
NE I	173	.1412	167	.8968	-.01508	.1486

Tableau 2, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Pâtisseries (en g)	(n = 1279) ³		(n = 1721) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4720) ³	
NE IV	32	Référence	29	Référence	-0.1168	.0748
NE III	38	.0054	31	.2168	-.02407	.0093
NE II	34	.2861	30	.2737	-.00788	.2700
Méditerranéens					(n = 716) ³	
NE II	31	.7630	23	.0064	-.02843	.0989
NE I	24	.0027	32	.2719	.04544	.0231
Pommes de terres cuites et frites (en g)	(n = 1239) ³		(n = 1675) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4561) ³	
NE IV	21	Référence	21	Référence	.00088	.8922
NE III	21	.6534	22	.5450	-.00159	.8645
NE II	23	.1063	23	.1112	-.00387	.5840
Méditerranéens					(n = 713) ³	
NE II	24	.3379	25	.0346	.01971	.2440
NE I	30	.0011	25	.0708	-.01556	.4215
Sucre (en g)	(n = 656) ³		(n = 882) ³			
Non-méditerranéens					(n = 2415) ³	
NE IV	6	Référence	5.8	Référence	-.00340	.7910
NE III	5.8	.6857	5.5	.5302	-.01834	.3320
NE II	6.1	.8067	6.2	.5490	-.00386	.7874
Méditerranéens					(n = 397) ³	
NE II	8.3	.1481	8.2	.0208	-.00681	.8152
NE I	11.0	.0029	7.7	.1196	-.04581	.1577

¹ Tous les groupes alimentaires ont été log-transformés excepté celui des matières grasses à tartiner pour qui nous avons choisi de prendre la racine carrée

² analyses ajustées sur l'âge et l'énergie totale. Tendances sur 10 ans

³ consommateurs du groupe alimentaire

⁴ NE IV : niveau supérieur (maturité ou université)

⁵ NE III : niveau tertiaire (cycle ou maturité avec un apprentissage qualifié)

⁶ NE II : niveau secondaire (cycle avec ou sans apprentissage non qualifié)

⁷ NE I : niveau primaire (école primaire avec ou sans apprentissage)

⁸ groupe de référence: NE IV Non-méditerranéens

⁹ année de référence: 1994

Niveau d'éducation secondaire (NE II) chez les méditerranéens

En 1994–1996, par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, les personnes méditerranéennes avec un niveau d'éducation secondaire consommaient moins de matières grasses à tartiner (F & H), fruits préparés (H), pâtisseries (H), et produits laitiers (H), et plus de fruits frais (H), produits céréaliers (H), huiles (F & H), vin (H) et bière (H).

En 10 ans, elles ont diminué leur consommation de bière (F) et augmenté leur consommation de poisson (F), légumes (F), eau (F) et fruits préparés (H).

En 2001–2003, par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, elles ont consommé moins de matières grasses à tartiner (F & H), produits laitiers (H), fruits préparés (H), eau (F), pâtisserie (F & H), alcool fort (F) et plus de poisson (F), viande (H), foie (F), fruits frais (H), pommes de terre (F), huiles (H), produits céréaliers (H), sucre (F & H), vin (H) et bière (H).

Niveau d'éducation secondaire (NE II) chez les non méditerranéens

En 1994–1996, par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, les personnes non-méditerranéennes avec un niveau d'éducation secondaire consommaient moins de poisson (F & H), viande (H), légumes (F & H), fruits frais (H), fruits préparés (F & H), huiles (H), eau (H) et plus de charcuterie (H), sodas (F & H) et bière (H).

En 10 ans, elles ont consommé de moins en moins de matières grasses à tartiner (F & H), foie (F), pommes de terre (H), sucre (H) et de plus en plus d'huiles (F & H), viande (F & H), légumes (F), eau (F & H) et fruits préparés (F).

En 2001–2003, par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, elles ont consommé moins de légumes (H), de fruits frais (F) et préparés (H), de poisson (F & H), de matières grasses à tartiner (F), produits céréaliers (H) et plus de charcuterie (H), bière (H) et café (F).

Tableau 3: Evolution de la consommation par groupe alimentaire selon le niveau d'éducation et l'origine et tendances au cours du temps (1994–2003) chez les hommes genevois

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Boissons alcoolisées						
Apéritifs forts (en g)	(n = 808) ³		(n = 1013) ³			
Non-méditerranéens					(n = 2736) ³	
NE IV ⁴	13	Référence	13	Référence	-.01326	.2081
NE III ⁵	13	.6672	13	.9344	-.00287	.8424
NE II ⁶	13	.8932	14	.1453	.01034	.3642
Méditerranéens					(n = 534) ³	
NE II	15	.1858	16	.0733	-.00132	.9528
NE I ⁷	14	.6099	14	.5136	.00445	.8806
Vins (en g)	(n = 1162) ³		(n = 1543) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4114) ³	
NE IV	81	Référence	72	Référence	-.01977	.0591
NE III	93	.2378	78	.3239	-.02458	.0799
NE II	84	.8354	77	.3821	-.01486	.1839
Méditerranéens					(n = 815) ³	
NE II	123	.002	131	<.0001	-.00600	.7851
NE I	154	<.0001	160	<.0001	.00938	.7475
Bières (en g)	(n = 890) ³		(n = 1175) ³			
Non-méditerranéens					(n = 3082) ³	
NE IV	77	Référence	83	Référence	.00578	.6366
NE III	101	.0312	86	.7784	-.01074	.5003
NE II	115	<.0001	117	<.0001	-.00796	.5276
Méditerranéens					(n = 623) ³	
NE II	123	.0047	110	.0252	-.01463	.5577
NE I	118	.0371	127	.0190	.02785	.4332

Tableau 3, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Boissons non alcoolisées						
Eau (en g)	(n = 1275) ³		(n = 1760) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4588) ³	
NE IV	790	Référence	841	Référence	.00973	.1911
NE III	652	.0348	825	.7239	.03956	<.0001
NE II	573	<.0001	822	.6190	.05034	<.0001
Méditerranéens					(n = 915) ³	
NE II	664	.1554	731	.0601	.01339	.3840
NE I	624	.0877	709	.0954	.01921	.3456
Sodas (en g)	(n = 675) ³		(n = 942) ³			
Non-méditerranéens					(n = 2455) ³	
NE IV	41	Référence	51	Référence	.03001	.0360
NE III	62	.0038	52	.7765	.00510	.7976
NE II	59	.0012	64	.0764	.00694	.6484
Méditerranéens					(n = 441) ³	
NE II	44	.7556	57	.6250	.03058	.3148
NE I	39	.8644	55	.8655	.05028	.3015
Café (en g)	(n = 1152) ³		(n = 1637) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4250) ³	
NE IV	177	Référence	183	Référence	.00063	.9467
NE III	194	.3554	176	.6874	-.01528	.2173
NE II	197	.1880	183	.8704	-.01829	.0595
Méditerranéens					(n = 837) ³	
NE II	185	.7330	176	.7732	-.21217	.2981
NE I	172	.7537	168	.5777	-.00513	.8337
Fruits et légumes						
Fruits frais (en g)	(n = 1267) ³		(n = 1724) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4508) ³	
NE IV	132	Référence	123	Référence	.00098	.9058
NE III	108	.0283	108	.0489	.00209	.8531
NE II	106	.0051	110	.0570	.01423	.1090
Méditerranéens					(n = 908) ³	
NE II	173	.0024	162	.0024	-.00556	.7399
NE I	178	.0061	138	.3400	-.03271	.1401

Tableau 3, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Fruits préparés (en g)	(n = 1168) ³		(n = 1600) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4254) ³	
NE IV	72	Référence	76	Référence	.01702	.1260
NE III	57	.0697	66	.1521	.01960	.1946
NE II	54	.0086	63	.0205	.01316	.2708
Méditerranéens					(n = 748) ³	
NE II	34	<.0001	56	.0154	.05372	.0362
NE I	41	.0045	50	.0179	.02297	.5083
Légumes (en g)	(n = 1294) ³		(n = 1784) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4656) ³	
NE IV	183	Référence	199	Référence	.01342	.0056
NE III	169	.0650	160	<.0001	-.00667	.3058
NE II	167	.0129	172	.0005	.00692	.1750
Méditerranéens					(n = 932) ³	
NE II	192	.4271	203	.3996	.00949	.3549
NE I	186	.7921	196	.8687	.01066	.4345
Viandes						
Viandes (en g)	(n = 1280) ³		(n = 1761) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4604) ³	
NE IV	73	Référence	70	Référence	-.00168	.7576
NE III	74	.8536	68	.5406	-.01051	.1493
NE II	63	.0002	73	.3543	.01905	.0009
Méditerranéens					(n = 925) ³	
NE II	72	.5831	79	.0378	.16540	.1078
NE I	64	.0459	82	.0502	.02910	.0335
Charcuterie (en g)	(n = 1132) ³		(n = 1569) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4038) ³	
NE IV	11	Référence	13	Référence	.02276	.0061
NE III	14	.0031	15	.0355	.00725	.5052
NE II	14	<.0001	15	.0104	.00741	.3913
Méditerranéens					(n = 800) ³	
NE II	11	.6320	12	.4971	.01865	.2289
NE I	11	.7122	15	.2001	.04596	.0281

Tableau 3, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994–1996	p_valeurs	2001–2003	p_valeurs	1994–2003	p_valeurs
Foie (en g)	(n = 454) ³		(n = 483) ³			
Non-méditerranéens					(n = 1397) ³	
NE IV	5.3	Référence	4.9	Référence	-.01002	.3324
NE III	5.7	.4834	5	.9939	-.01514	.2868
NE II	5.4	.8743	4.7	.5518	-.01279	.2502
Méditerranéens					(n = 239) ³	
NE II	4.5	.1705	5.4	.5577	.02293	.2977
NE I	6.5	.2341	5.1	.8597	-.01801	.5222
Poissons frais et cuisinés (en g)						
	(n = 1257) ³		(n = 1733) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4503) ³	
NE IV	34	Référence	36	Référence	.00180	.7792
NE III	32	.0526	30	.0006	-.00669	.4412
NE II	30	.0007	29	<.0001	-.00349	.6076
Méditerranéens					(n = 907) ³	
NE II	36	.8226	38	.2683	.0028	.8264
NE I	31	.2125	38	.5461	.03496	.0423
Œufs (en g)						
	(n = 1147) ³		(n = 1594) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4130) ³	
NE IV	12	Référence	12	Référence	-.00368	.6078
NE III	12	.8392	11	.1786	-.01212	.2050
NE II	12	.5091	12	.8508	-.00372	.6229
Méditerranéens					(n = 809) ³	
NE II	12	.7893	11	.0703	-.00812	.5756
NE I	9	.0139	13	.4043	.04365	.0197
Produits laitiers (en g)						
	(n = 1287) ³		(n = 1780) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4641) ³	
NE IV	178	Référence	187	Référence	.00661	.3120
NE III	186	.2919	181	.7882	-.00407	.6436
NE II	183	.3704	188	.6521	.00587	.3933
Méditerranéens					(n = 926) ³	
NE II	162	.3298	115	<.0001	-.04322	.0063
NE I	115	<.0001	117	<.0001	.00943	.6547

Tableau 3, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994-1996	p_valeurs	2001-2003	p_valeurs	1994-2003	p_valeurs
Graisses						
Matières grasses à tartiner (en g)	(n = 1148) ³		(n = 1537) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4193) ³	
NE IV	11.3	Référence	9.3	Référence	-.04212	.0006
NE III	11.1	.6943	9.4	.7204	-.04317	.0076
NE II	11.7	.1912	9.6	.4453	-.05017	<.0001
Méditerranéens					(n = 616) ³	
NE II	5.8	<.0001	5.6	<.0001	.00772	.7674
NE I	6.1	.0001	6.2	.0058	.00739	.8339
Huiles (en ml)	(n = 1269) ³		(n = 1751) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4555) ³	
NE IV	14	Référence	16	Référence	.01648	.0059
NE III	14	.3249	14	.0012	.00031	.9692
NE II	13	.0421	15	.1155	.02352	.0002
Méditerranéens					(n = 920) ³	
NE II	17	.0158	18	.0486	.00701	.5243
NE I	19	.0017	19	.0557	.00619	.6682
Hydrates de carbone						
Produits céréaliers (en g)	(n = 1294)		(n = 1783) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4655) ³	
NE IV	234	Référence	255	Référence	.01123	.0012
NE III	237	.8806	261	.8711	.01015	.0289
NE II	240	.6399	246	.0237	.00475	.1923
Méditerranéens					(n = 932)	
NE II	265	.0138	280	.0415	.00598	.4335
NE I	267	.0236	270	.4210	-.00174	.8643
Pâtisseries (en g)	(n = 1255) ³		(n = 1729) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4539) ³	
NE IV	48	Référence	46	Référence	-.0084	.2217
NE III	46	.6280	53	.0019	.01445	.1203
NE II	43	.0515	45	.8331	.00787	.2824

Tableau 3, suite

Groupes alimentaires ¹	Situation initiale ^{2,8}		Situation finale ^{2,8}		Tendances ^{2,9}	
	1994-1996	p_valeurs	2001-2003	p_valeurs	1994-2003	p_valeurs
Méditerranéens					(n = 864) ³	
NE II	30	<.0001	34	.0006	.01283	.4129
NE I	30	<.0001	27	<.0001	-.01585	.4499
Pommes de terres cuites et frites (en g)	(n = 1239) ³		(n = 1732) ³			
Non-méditerranéens					(n = 4999) ³	
NE IV	37	Référence	36	Référence	-.00904	.1736
NE III	36	.5393	35	.7729	-.0003	.9735
NE II	39	.288	34	.2506	-.02128	.0024
Méditerranéens					(n = 881) ³	
NE II	41	.2422	38	.3165	-.01038	.4457
NE I	44	.0898	44	.0192	.01165	.5176
Sucre (en g)	(n = 866) ³		(n = 1192) ³			
Non-méditerranéens					(n = 3003) ³	
NE IV	9	Référence	9	Référence	-.00288	.8064
NE III	11	.5104	10	.5021	-.00419	.7886
NE II	12	.0701	10	.4014	-.02513	.0396
Méditerranéens					(n = 691) ³	
NE II	13	.0631	13	.0009	-.00438	.8191
NE I	13	.0918	17	.0001	.01501	.5541

¹ Tous les groupes alimentaires ont été log-transformés excepté celui des matières grasses à tartiner pour qui nous avons choisi de prendre la racine carrée

² analyses ajustées sur l'âge et l'énergie totale. Tendances sur 10 ans

³ consommateurs du groupe alimentaire

⁴ NE IV: niveau supérieur (maturité ou université)

⁵ NE III: niveau tertiaire (cycle ou maturité avec un apprentissage qualifié)

⁶ NE II: niveau secondaire (cycle avec ou sans apprentissage non qualifié)

⁷ NE I: niveau primaire (école primaire avec ou sans apprentissage)

⁸ groupe de référence: NE IV Non-méditerranéens

⁹ année de référence: 1994

Niveau d'éducation tertiaire (NE III) chez les non-méditerranéens

En 1994–1996 et par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, les personnes non-méditerranéennes avec un niveau d'éducation tertiaire consommaient moins de poisson (F), fruits frais (H), fruits préparés (F), eau (H) et plus de charcuterie (H), pâtisseries (F), sodas (H) et bière (H).

En 10 ans, elles ont eu tendance à diminuer les matières grasses à tartiner (F & H), pâtisserie (F) et augmenter les huiles (F), l'eau (F & H), les produits céréaliers (H) et les alcools fort (F).

En 2001–2003 et par rapport à NE IV chez les non-méditerranéens, elles ont consommé moins de fruits frais (F & H), de poisson (F & H), légumes (F & H), huiles (H) et plus de charcuterie (H), pâtisserie (H) et café (F).

Niveau d'éducation supérieur (NE IV) chez les non-méditerranéens

En 10 ans, les personnes non-méditerranéennes avec un niveau d'éducation supérieur ont eu tendance à consommer de moins en moins de matières grasses à tartiner (F & H), foie (F) et de plus en plus d'huiles (F & H), de légumes (F & H), fruits frais (F), charcuterie (H), produits céréaliers (H), eau (F) et sodas (H).

Discussion

La nutrition est un des facteurs comportementaux lié à la santé susceptible d'influencer la relation entre la position socio-économique et la santé. Les 3 principaux indicateurs de la position socio-économique sont la formation achevée la plus élevée (niveau d'éducation), le statut dans l'emploi (occupation) et le revenu. Ce-

pendant, même si l'occupation et le revenu peuvent apporter des informations supplémentaires utiles sur les comportements alimentaires (8, 20, 21), l'indicateur le plus fréquemment utilisé pour ces analyses est le niveau d'éducation (7). En effet, c'est un indicateur pertinent de la position socio-économique, qui est probablement un meilleur déterminant des comportements alimentaires que les deux autres variables (7, 21). Nous avons donc étudié les changements dans la consommation alimentaire de la population adulte de Genève entre 1994 et 2003 par niveau d'éducation uniquement.

Initialement (1994–96), les personnes avec un niveau d'éducation primaire, secondaire ou tertiaire consommaient d'avantage d'aliments à consommer avec modération tels que la charcuterie, les matières grasses à tartiner, le sucre, les sodas, la bière et moins d'aliments à consommer fréquemment tels que les fruits frais, les légumes, le poisson, l'eau, que les personnes avec un niveau d'éducation supérieur d'origine non-méditerranéenne. Cependant ces différences étaient fortement atténuées chez les personnes d'origine méditerranéenne qui avaient tendance à consommer autant, voir plus de légumes, de fruits frais, de poisson, de viande, de céréales, d'huiles, de vin et moins de matières grasses à tartiner que les personnes avec un niveau d'éducation supérieur d'origine non-méditerranéenne.

Pendant les dix années de monitoring, le mode d'alimentation a varié selon la position socio-économique. Nous avons observé certaines tendances significatives dans la consommation d'aliments. Globalement, les changements dans la consommation des aliments ont suivi les recommandations alimentaires officielles (réduction des matières grasses à tartiner et boissons alcoolisées; augmentation des légu-

mes, fruits, produits céréaliers, eau, produits laitiers chez les femmes et huiles) (1, 2). Un changement majeur, observé avant tout chez les non-méditerranéens de tous niveaux d'éducation, était la réduction de consommation des matières grasses à tartiner en faveur d'une plus grande consommation des huiles. Cette évolution, ainsi que des changements d'autres sources de matières grasses (viande, produits laitiers, pâtisserie, etc.), se sont aussi manifestés dans l'apport des acides gras dans tous les sous-groupes de population et niveaux d'éducation. L'apport d'acides gras saturés et poly-insaturés a diminué et celui d'acides gras mono-insaturés a augmenté (données non montrées). Une évolution assez similaire a été observée dans d'autres régions européennes, par exemple en Finlande (9), France (10) et aux Pays-Bas (11). Chez les non-méditerranéens, la consommation de foie a continué à diminuer ces dix dernières années, s'accompagnant d'une baisse significative de la quantité de rétinol (données non montrées) (22). Il est reconnu que les différences socio-économiques apparaissent plus clairement au niveau des aliments que des nutriments (11, 23). Les différences dans l'apport des nutriments par niveau d'éducation reflètent la complexité des modes d'alimentation et les choix spécifiques de certains types d'aliments («plus ou moins sains») dans une catégorie alimentaire.

Afin d'avoir une vision globale de l'évolution de la situation alimentaire, nous avons comparé la période la plus récente (2001–2003) selon le sexe et l'origine à la période initiale (1994–1996). Les différences initialement observées entre les niveaux d'éducation ont eu tendance à persister, voir augmenter chez les non-méditerranéens. C'est dans le groupe de

niveau d'éducation le plus élevé (NE IV) que le mode d'alimentation s'est le plus amélioré alors que les personnes ayant une éducation secondaire ou tertiaire mangent encore trop d'aliments à consommer avec modération (charcuterie, matières grasses à tartiner, sodas, bière) et pas assez d'aliments à consommer fréquemment (poisson, légumes, fruits frais, huiles). Chez les méditerranéens, ces différences de régime (aliments et nutriments) entre les différents niveaux d'éducation se sont atténuées. Les tendances observées suggèrent que les femmes méditerranéennes de tous niveaux d'éducation ont pris conscience que leur régime traditionnel était particulièrement sain.

Ce sont les personnes de niveau d'éducation supérieur qui montrent l'exemple d'un mode d'alimentation sain. L'évolution dans les niveaux d'éducation inférieurs suit celle du niveau d'éducation supérieur, mais avec un certain retard. L'ampleur des changements alimentaires dans ces groupes est moindre en terme de qualité (aliments sains ou «à risques») et de quantité (quantité d'aliments mangée). Par exemple, soit ils évitent les aliments «à risques», sans augmenter la consommation d'aliments sains, soit ils augmentent la consommation d'aliments sains sans diminuer la consommation d'aliments «à risques».

Les raisons qui incitent les groupes de niveau d'éducation élevés à avoir un régime alimentaire sain ne sont pas clairement définies, mais elles pourraient être liées à l'acquisition de connaissances, compétences, attitudes et convictions supplémentaires par rapport au rôle de l'alimentation pour la santé individuelle (24). Il est cependant important de noter que les erreurs systématiques (réponses biaisées) peuvent varier en fonction de la catégorie sociale.

Les niveaux d'éducation les plus élevés peuvent tendre à rapporter des comportements socialement acceptables recommandés par des guides alimentaires, programmes d'éducation nutritionnelle de santé publique, campagnes d'intervention, etc. La consommation d'aliments considérés comme sains peut être surévaluée («over-responding») et celle d'aliments considérés comme «à risque» sous-évalués («under-responding»). Par conséquent, les différences réelles entre les niveaux d'éducation pourraient être surestimées. D'autre part, l'utilisation de méthodes de recherche alimentaire demandant des compétences plus techniques (QASQ auto-administré) peut également conduire à une sur-estimation des différences sociales réelles causée par une sous-évaluation de la consommation alimentaire chez les personnes avec un faible niveau d'éducation. L'étude de Perrin et coll. (10) portant sur la comparaison, à 10 ans d'intervalle, de deux échantillons de participants à l'étude WHO MONICA, a néanmoins démontré que la relation entre la position socio-économique et l'alimentation ne variait pas, même si on prenait en compte ce coefficient de sur-estimation dans l'analyse statistique.

Les enquêtes du Bus Santé présentent des avantages et/ou des limites qui pourraient influencer les résultats. L'un des avantages est l'opportunité d'effectuer une surveillance continue depuis 1993 des facteurs de risque de la santé dans un échantillon représentatif de la population adulte à Genève. L'utilisation continue des mêmes méthodes permet, en particulier, d'analyser les tendances de la consommation alimentaire. Un autre avantage important est la taille de l'échantillon (plus de 10'000 personnes) qui donne une bonne puissance statistique. L'impact des problèmes de sécurité ali-

mentaire (par exemple la vache folle) sur la nutrition dans les différents sous-groupes de population a pu y être mis en évidence (12, 22). D'autre part, les différences de consommation alimentaire par niveau d'éducation et par origine que nous avons montrées dans la population genevoise, ne peuvent être comparées directement qu'avec les résultats d'études utilisant un questionnaire semblable au notre. Néanmoins, une meta-analyse (7) a montré que les différences générales dans la consommation alimentaire par niveau socio-économique persistaient, même après stratification selon les méthodes d'enquêtes alimentaires. Une autre limite est la définition des catégories d'éducation qui peut différer à cause des différents systèmes scolaires, mais en général la majorité des classifications considèrent les années de scolarité ou les formations selon un niveau primaire, secondaire et tertiaire (8, 10, 24).

En conclusion, nos résultats soulignent l'importance de continuer la surveillance des comportements alimentaires par niveau d'éducation dans la population genevoise. Il serait intéressant de considérer dans le futur non seulement l'approche de la consommation par groupes d'aliments, mais aussi l'approche de modes d'alimentation typiques de la population cible en profils alimentaires (food intake pattern) et leur association avec la position socio-économique. Il reste encore à améliorer l'alimentation dans tous les niveaux d'éducation, mais plus encore dans les niveaux moyens et bas. Nos données montrent que les interventions en santé publique devraient encore être améliorées sur le plan des modes de communication mieux adaptés aux connaissances et compétences des différents sous-groupes socio-économiques.

Remerciements

Nous remercions l'Office fédéral pour la santé publique pour son soutien financier (contrat n°: 03.000148).

Références

- 1 Plan d'action alimentaire et santé: une politique nutritionnelle pour la Suisse, <http://www.bag.admin.ch/verbrau/f/index.htm>, Office fédérale de la santé publique, Berne, 2000.
- 2 La santé vient en mangeant. Le guide alimentaire pour tous, Ministère de la santé, Ministère de l'Agriculture, AFSSA, IVS, CPAM, INPES, Paris, 2002.
- 3 Morabia A, Bernstein M, Heritier S, Ylli A, Community-based surveillance of cardiovascular risk factors in Geneva: Methods, resulting distributions and comparisons with others populations. *Prev Med* 1997; 27: 311–19.
- 4 Caggiula AW, Mustad VA, Effect of dietary fat and fatty acids on coronary artery disease risk and total and lipoprotein cholesterol concentrations: epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 (Suppl): S1597–S1610.
- 5 Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner B, Hennekens C, Willett WC. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *New Engl J Med* 1997; 337: 1491–99.
- 6 Kuhnlein HV. Culture and ecology in dietetics and nutrition. *J. Am Diet Assoc* 1989; 89:1059–60.
- 7 De Irala-Estévez J, Groth M, Johansson L, Oltersdorf U, Prättälä R, Martínez-González. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 706–14.
- 8 Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int J Epidemiol* 2001;30: 334–40.
- 9 Prättälä R, Berg MA, Puska P. Diminishing or increasing contrasts? Social class variation in Finnish food consumption patterns, 1979–1990. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46: 279–87.
- 10 Perrin AE, Simon C, Hedelin G, Arveiler D, Schaffer P, Schlienger JL. Ten-year trends of dietary intake in a middle-aged French population: relationship with educational level. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 393–401.
- 11 Hulshof KF, Brussaard JH, Kruizings AG, Telman J, Lowik MR. Socio-economic status, dietary intake and 10 y trends: the Dutch national Food Consumption Survey. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 128–37.
- 12 Morabia A, Bernstein MS, Heritier S, Beer-Borst S. A Swiss population-based assessment of dietary habits before and after the March 1996 «mad cow disease» crisis. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 158–63.
- 13 Ylli A, Bernstein M, Curtin F, Morabia A. Statut socio-économique et alimentation: enquête du Bus Santé 2000, 1993–1994. Quatrième rapport sur la nutrition en Suisse. Office cantonal de la Santé Publique, OFSP Berne: 1998: 210–24.

- 14 Annuaire statistique du canton de Genève 2002
OCSTAT, Annuaire statistique n° 40^e édition, Genève,
2002; 22.
- 15 Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD,
Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet
questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol*
1986; 124: 453–69.
- 16 Bernstein M, Morabia A, Costanza MC, Landis JR,
Ross A, Flandre P, Luong BL, Kumanyika S, Sorenson
A, Localio R. Nutritional balance of the diet of the
adult residents of Geneva Equilibre nutritionnel de
l'alimentation de la population adulte résidant à
Genève. *Soz Praventivmed* 1994; 39: 333–44.
- 17 Morabia A, Bernstein M, Kumanyika S, Sorenson
A, Mabilia I, Prodollet B, Rolfo I, Luong BL.
Development and validation of a semi-quantitative
food questionnaire based on a population survey.
Développement et validation d'un questionnaire
alimentaire semi-quantitatif à partir d'une enquête de
population. *Soz Praventivmed* 1994; 39: 345–369.
- 18 Bernstein M, Huot I, Morabia A. Amélioration des
performances d'un questionnaire alimentaire semi-
quantitatif comparé à un rappel des 24 heures. *Santé
Publ* 1995; 7: 403–413.
- 19 Bray, James H, Scott E Maxwell. Multivariate ana-
lysis of variance. Quantitative applications in the
social sciences series #54. Thousand Oaks, CA: Sage
Publications 1985.
- 20 Laaksonen M, Prättälä R, Helasoja V, Uutela A,
Lehalmä E. Income and health behaviours. Evidence
from monitoring surveys among Finnish adults. *J
Epidemiol Community Health* 2003; 57: 711–7.
- 21 Groth MV, Fagt S, Brondsted L. Social determinants of
dietary habits in Denmark. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55:
959–66.
- 22 Sorenson AW, Delhumeau C, Bernstein MS, Costanza
MC, Morabia A. Impact of „Mad Cow Disease“ publi-
city on trends in meat and total vitamin A consump-
tion in Geneva between 1993 and 2000. *Eur J Clin
Nutr* 2003; 57(1): 177–85.
- 23 Prättälä RS, Groth MV, Oltersdorf US, Roos GM,
Wlodzimierz S, Tuomainen HM. Use of butter and
cheese in ten European countries. A case of con-
trasting educational differences. *Eur J Public Health*
2003; 13: 124–32.
- 24 Popkin BM, Zizza C, Siega-Riz AM. Who is
leading the change? U. S. dietary quality comparison
between 1965 and 1996. *Am J Prev Med* 2003;
25: 1–8.

Ernährungszustand und Sterberisiko alter Menschen im europäischen Vergleich: SENECA 1989–1999

Daniela Schlettwein-Gsell
Annemien Haveman-Nies
Brian Buijsse
Lisette CPGM de Groot
Hannes B. Stähelin
for SENECA Investigators

Zusammenfassung

Die SENECA-Studie untersuchte zwischen 1989 und 1999 randomisierte Stichproben von Männern und Frauen der Jahrgänge 1913–1918 in 19 kleineren Städten aus 12 europäischen Ländern. In der Schweiz wurden Betagte in Yverdon/VD, Burgdorf/BE und Bellinzona/TI erfasst. Die Ergebnisse der Felderhebungen 1989 und 1994 sind im Dritten und Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht festgehalten.

Die Überlebensanalyse 1999 fand bei den Schweizer Männern die niedrigsten Mortalitätsraten aller Studienzentren und bei den Schweizer Frauen Mortalitätsraten im untersten Drittel. Gleichzeitig errechneten sich in den schweizerischen Zentren die höchsten Mittelwerte für atherogene Blutfaktoren (Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin, Lipoproteine APO B und Homocystein). Verschiedene Analysen fanden keinen Hinweis, dass die in den schweizerischen Zentren ebenfalls hohen antioxidativ wirkenden Tocopherol- und Retinol-Werte im Blut eine direkte Schutzwirkung ausüben. «Healthy Life Factors» (Nichtrauchen, angemessene Aktivität, der mediterranen Kost angenäherte Nahrung) waren in den schweizerischen Zentren nicht häufiger als in anderen Zentren. Diese Faktoren wirkten sich positiv auf die Überlebensraten der über 70 Jahre alten Studienteilnehmer aus.

Einleitung

EURONUT (Concerted Action on Nutrition and Health in the European Union) initiierte 1987 in Zusammenarbeit mit WHO-SPRA (World Health Organization – Special Program for

Research on Aging) und IUNS (International Union for Nutritional Sciences) eine multizentrische Studie zur Ernährung älterer Menschen in Europa. Als Mitglied von COST (Cooperation for Science and Technology) konnte die Schweiz an diesem Projekt der Europäischen Union (EU) teilnehmen. Unter der Bezeichnung SENECA (Study in Europe, Nutrition and the Elderly, Concerted Action) setzte sich die Studie zum Ziel, Faktoren in Ernährung und Lebensweise an verschiedenen geographischen Standorten zu identifizieren, welche die Gesundheit und das Verhalten alternder Menschen beeinflussen. Qualitätsmerkmale der Studie sind die streng vereinheitlichte Methodik (1) und die Tatsache, dass Blutparameter für Probanden aller Studienzentren in jeweils einem zentralen Laboratorium untersucht wurden.

Die erste Felduntersuchung von 1989 erfasste Basisdaten an 2590 randomisiert ausgewählten Männern und Frauen der Jahrgänge 1913–1918 aus 17 kleineren Städten in elf europäischen Ländern. In neun Studienzentren wurden Betagte aller Jahrgänge 1913 bis 1918 erfasst, in acht weiteren Zentren nur Männer und Frauen der Jahrgänge 1913 und 1914. In der Schweiz konnten dank einem Forschungsbeitrag des Bundesamtes für Bildung und Wissenschaft und der Unterstützung durch das Centre de Recherches Nestlé Erhebungen in Yverdon/VD an den Jahrgängen 1913–1918 durchgeführt werden, in Burgdorf/BE und Bellinzona/TI dagegen nur an den Jahrgängen 1913/14 (2, 3).

1993 folgte eine longitudinale Folgerhebung, an welcher diejenigen neun Studienzentren teilnahmen, die in den Basiserhebungen Betagte der Jahrgänge 1913–1918 untersucht

hatten. In der Schweiz wurden durch das Centre de Recherches Nestlé die Betagten in Yverdon ein zweites Mal untersucht (4, 5).

1999 schliesslich erfolgte eine dritte und letzte Feldstudie. Dabei konnten in den drei schweizerischen Zentren nur noch die wichtigsten Angaben gesammelt werden, da nur kleine Forschungsbeiträge von der ISFE (International Fund for the Promotion of Nutritional Research) und dem Institut für experimentelle Gerontologie in Basel zur Verfügung standen.

Die Aufarbeitung der Daten liegt seit Beginn der Studie in der Hand der Division of Human Nutrition der Universität Wageningen (W.A. van Staveren und CPGM de Groot). Die Ergebnisse der Basisstudie von 1989 und der longitudinalen Fortsetzungserhebung von 1993 sind als Supplementa erschienen (2, 4). Die Analysen der Überlebensdaten werden in Zusammenarbeit mit dem Institute for Public Health in Bilthoven gepoolt mit den Ergebnissen der Seven Countries Study als HALE Study (Health, Aging, Longitudinal Study in Europe) ausgewertet. Aus statistischen Gründen werden die Daten gesamthaft für alle Probanden der beiden Studien ausgewertet. SENECA-Zentren werden nicht ausgewiesen. Erste Ergebnisse wurden im November 2004 am «Fourth European Congress on Nutrition and Health in the Elderly» in Toulouse vorgestellt.

Über die Ergebnisse in den drei schweizerischen Zentren wurde in den beiden letzten schweizerischen Ernährungsberichten ausführlich berichtet. Der Beitrag 1991 stellte die Resultate der Basiserhebung zusammen (3), derjenige von 1998 verglich die schweizerischen Daten mit den Ergebnissen aus den anderen europäischen Zentren. Auch wurden die Veränderungen, die sich in den schweize-

rischen Zentren im Rahmen der longitudinalen Fortsetzungsstudie 1993 ergaben, diskutiert (5).

Für den vorliegenden Bericht haben Mitarbeiter aus der Division of Human Nutrition der Universität Wageningen die schweizerischen Daten der Überlebensanalyse 1999 in verdankenswerter Weise aufgearbeitet, sodass sich diese Resultate im Zusammenhang mit den zum jetzigen Zeitpunkt bereits vorliegenden allgemeinen Ergebnissen zu Ernährungs- und Gesundheitsrisiken diskutieren lassen.

Stichprobe und Methodik der Feldstudie von 1999

Zehn Jahre nach der Basiserhebung wurden 1999 die Probanden noch einmal aufgesucht. Überraschend viele der inzwischen hochbetagten 80- bis 85-Jährigen hatten seit 1993 bzw. 1989 ihren Wohnort in eine andere Gemeinde oder ins Ausland verlegt. Trotz der dadurch erschwerten Suche fanden wir Angaben zu 364 der ursprünglich 369 Probanden (98.6%). 135 Personen waren gestorben (Tabelle 1). Von den in Yverdon noch lebenden Personen konnten 101 von 160 (63.1%) interviewt und weitere 55 (34.4%) kurz, teilweise nur telefonisch, kontaktiert werden. In Burgdorf waren 21 von 60, in Bellinzona 25 von 60 Probanden gestorben. Bis auf eine Frau in Bellinzona liessen sich in Burgdorf und Bellinzona Informationen zu Wohnform und aktuellem Gesundheitszustand für alle noch lebenden Probanden sammeln.

Blutentnahmen konnten wir aus finanziellen Gründen nicht durchführen. Schwierigkeiten ergaben sich auch bei der Ermittlung der Todesursachen. Im Gegensatz zu anderen SENECA-Zentren, in denen es teilweise genü-

Tabelle 1: Kumulierte 10-Jahres-Mortalität von Männern und Frauen der Jahrgänge 1913–1918 aus 15 europäischen Untersuchungszentren. SENECA-Studie 1989–1999

SENECA-Zentrum	Jahrgänge 1913–1918				Jahrgänge 1913/14			
	m		f		m		f	
	Mortalität (1)	(2)	Mortalität (1)	(2)	Mortalität (1)	(2)	Mortalität (1)	(2)
Schweiz								
Yverdon	58/122	58	31/125	27	18/32	75	9/32	30
Burgdorf					14/30	56	7/30	24
Bellinzona					14/30	57	11/29	44
Nördlich der Schweiz								
Hamme/B	70/126	77	30/105	32	29/43	108	13/34	45
Roskilde/DK	54/101	68	36/100	42	16/27	80	13/27	61
Haguenau/F	58/110	66	26/110	26	19/30	86	8/30	29
Culemborg/NL	67/114	84	40/124	36	17/30	81	13/33	46
Südlich der Schweiz								
Romans/F	77/140	71	32/135	26	38/55	100	12/45	30
A/A./GR (3)					21/35	81	18/45	49
Padua/I	42/96	59	17/93	21	16/26	85	7/22	38
MFP/I (4)					17/32	76	13/32	46
Betanzos/E	41/86	66	35/119	35	13/26	68	10/27	46
V.F. de X/P (5)	51/111	59	37/111	37	22/30	107	14/31	50
Ostländer								
Marki/PL					12/19	108	8/23	45
Monor/H					18/21	154	10/21	56

(1) Anzahl Todesfälle/beobachtete Personen

(2) Anzahl Todesfälle/1000 Personenjahre

(3) Anogia/Archanes/GR

(4) Magliano Sabina/Fara Sabina/Poggio Mirteto/I

(5) Villa Franca de Xira/P

te, den Hausarzt anzurufen, mussten wir dem Bundesamt für Statistik im Rahmen eines Vertrages Geburts- und Sterbedaten der Verstorbenen einschicken. Von den 89 in Yverdon Verstorbenen konnte uns nur für 69 Personen eine nach ICD9 verschlüsselte Diagnose übermittelt werden.

Resultate

Kumulierte Mortalität 1989–1999.

In Tabelle 1 sind die Sterberaten 1989–1999 der Betagten aus 15 SENECA-Zentren zusammengestellt. In den neun Untersuchungszentren, in denen streng randomisiert die Jahrgänge 1913–1918 erfasst werden konnten, waren die Probanden zu Beginn der Studie 70–76 Jahre alt – in der Schweiz trifft dies für Yverdon/VD zu. In sechs Zentren wurden nur die Jahrgänge 1913/14 erfasst und die Betagten waren zu Beginn der Studie 75/76 Jahre alt (Burgdorf/BE und Bellinzona/TI in der Schweiz).

Die Tabelle 1 gibt die Anzahl Todesfälle pro beobachtete Personen wider wie auch die Anzahl Todesfälle pro 1000 Personenjahre (average hazard rate). Die «average hazard rate» ist definiert als Quotient der Anzahl Todesfälle dividiert durch die Summe der beobachteten Überlebensjahre. Für die Analysen benutzten wir das SAS-System 6.12, 1989–1996, SAS Institute Inc. Cary, N.C.

In den drei schweizerischen Zentren fanden sich für die Männer der Jahrgänge 1913/14 niedrigere Sterbedaten als in irgendeinem der anderen europäischen Zentren. Auch die Sterberaten der Frauen in den schweizerischen Zentren gehören zum niedrigsten Drittel der Beobachtungen. Die Sterberaten der Jahrgänge

1913/14 beruhen teilweise auf weniger als 30, allerdings streng randomisiert ausgewählten Probanden und sind deshalb nur vorsichtig zu vergleichen. Immerhin erwiesen sich die Unterschiede zwischen den schweizerischen Betagten der Jahrgänge 1913/14 und den Ergebnissen in Roskilde/DK, Hamme/B, Villa Franca de Xira/P, Anogia/Archanes/G, Marki/PL und Monor/H als signifikant verschieden bei $p < 0.05$.

Innerhalb der drei schweizerischen Untersuchungszentren fanden sich für Männer und Frauen in Burgdorf die niedrigsten, für Frauen in Bellinzona die höchsten Sterberaten. Diese Unterschiede sind nicht signifikant. Unterschiede zwischen den Sterberaten der Jahrgänge 1913–1918 und 1913/14 innerhalb desselben Zentrums (z.B. Villa Franca de Xira/Portugal) erklären sich dadurch, dass die zu Beginn der Studie bereits 75/76-Jährigen innerhalb weniger Jahre verstarben.

Die Beteiligungsrate an der randomisierten Stichprobe belief sich im Mittel aller SENECA-Zentren auf 51%. Der Studie wird deshalb angelastet, dass sie überproportional gesunde Betagte erfasste. Für die schweizerischen Zentren konnten wir 1999 auch die Todesfälle der in der Basiserhebung angefragten, aber verweigernden Betagten ermitteln. In der Zeit zwischen 1989 und 1999 starben in Yverdon 56%, in Burgdorf und Bellinzona je 47% der von den Jahrgängen 1913/14 an der Studie partizipierenden Männer gegenüber 54, 44 und 43% der Verweigerer. Bei den Frauen lauten die entsprechenden Zahlen 28, 23 und 38% gegenüber 24, 40 und 38%. Mit Ausnahme der Frauen in Burgdorf, bei denen wir in der Basisstudie aus verschiedenen Gründen Rekrutierungsschwierigkeiten hatten, sind die Unterschiede so gering, dass sich der Einwand, es

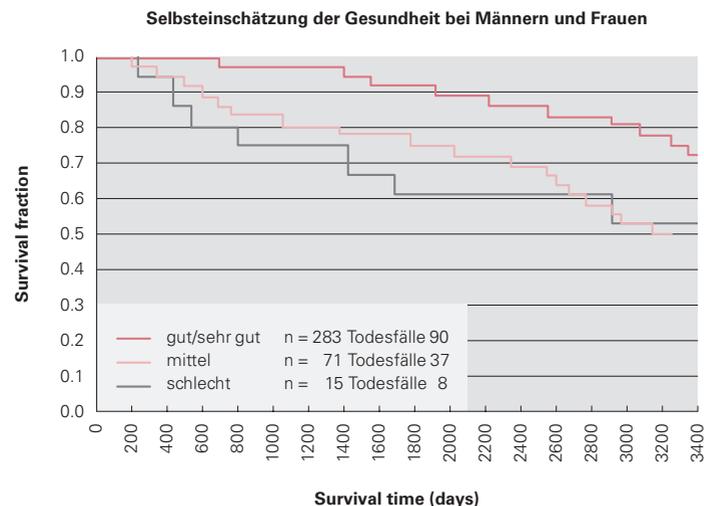


Abbildung 1: Kaplan-Meier-Überlebenskurve von Männern und Frauen der drei schweizerischen Zentren nach Selbsteinschätzung der Gesundheit. SENECA-Studie 1989–1999

handle sich bei SENECA-Probanden um besonders gesunde alte Menschen, entkräftet.

Mortalität und Selbsteinschätzung der Gesundheit

Die Selbsteinschätzung der Gesundheit gilt als verlässlicher Annäherungswert an den objektiven Gesundheitszustand. In den drei schweizerischen Zentren schätzten mehr Betagte ihre Gesundheit als gut ein als in den anderen Zentren, vor allem mehr als in den südlichen Zentren (Tabelle 2). In Abb.1 sind die Todesfälle innerhalb der drei schweizerischen Zentren in einer Kaplan-Meier-Überlebenskurve für Männer und Frauen nach Einschätzung der Gesundheit in der Basiserhebung dargestellt. Die Mortalität der Betagten, die ihre Gesund-

heit als «gut/sehr gut» eingestuft hatten, war am geringsten. Der Unterschied zu den Betagten, die ihre Gesundheit nur als «mittel» («fair») bezeichnet hatten, war grösser als der Unterschied zwischen «mittlerer» und «schlechter» Selbsteinschätzung.

Mortalität und «Lifestyle-Faktoren»

Tabelle 2 zeigt die Häufigkeit so genannter Lifestyle-Faktoren. In dieser Tabelle sind nur Personen aufgenommen, von denen alle Daten bekannt waren, die zur Ermittlung der «lifestyle scores», speziell auch des «Mediterranean diet score» gebraucht wurden. Deshalb ist die Zahl der Betagten in den einzelnen SENECA-Zentren kleiner als in vorgängig publizierten Berichten.

Tabelle 2: «Lifestyle-Faktoren» von Männern und Frauen der Jahrgänge 1913–1918 aus neun europäischen Untersuchungszentren der Basisstudie 1989. SENECA-Studie 1989–1999

«Lifestyle-Faktor»	Männer Zentren			Frauen Zentren		
	CH ¹ (117)	Nord ² (273)	Süd ³ (241)	CH ¹ (125)	Nord ² (267)	Süd ³ (258)
Selbsteinschätzung Gesundheit						
Gut %	84	73	54	77	69	38
Raucher %	28	41	25	5	12	7
Exraucher %	45	39	50	11	13	5
Aktivitätsscore						
Mittelwert	19.3	17.3	21.6	13.8	11.2	13.7
Haushaltsscore	1.2	1.1	0.7	1.8	1.7	1.6
Sportscore	0.7	0.6	0.4	0.6	0.4	0.2
Freizeitscore	17.4	15.6	20.5	11.4	9.1	11.9
«Mediterranean diet score»						
Mittelwert	3.2	2.8	4.3	4.1	3.3	4.6
Gemüse / Früchte						
Portionen/Tag (n)	(166)	(168)	(141)	(171)	(147)	(123)
2 und weniger: %	51	56	17	41	52	14
5 und mehr: %	11	13	20	20	10	35

¹ Yverdon/CH, Burgdorf/CH, Bellinzona/CH ² Padua/I, Romans/F, Betanzos/E (Gemüse
³ Hamme/B, Roskilde/DK, Culemborg/NL Früchte-Portionen nur Padua/I und Romans/F)

Durch Addition von drei Lifestyle-Faktoren haben Haveman-Nies et al. (6) einen «Healthy Lifestyle Score» entwickelt, der 0 (schlecht) bis 3 (gut) Punkte zählt und mit den Überlebensraten in Relation gesetzt werden kann. Es handelt sich um die folgenden drei Faktoren:

- Nichtrauchen oder Ex-Rauchen seit mehr als 15 Jahren = 1 Punkt.
- «Activity score» im mittleren oder oberen Drittel = 1 Punkt. Der «Activity score» wurde nach Voorrips et al. (10) addiert aus drei Scores (Haushalt, Sport und Freizeit), die im Interview nach Tätigkeit, Intensität und Häufigkeit quantifiziert wurden.
- «Mediterranean Diet Score» von 4 oder mehr = 1 Punkt.

Der Mediterranean Diet Score schätzt den Annäherungsgrad der Ernährung an die mediterrane Kost und zählt die Anzahl Kriterien, die den Cut-off-Wert erreichen. In Anlehnung an Trichopolou et al. (7) haben van Staveren et al. (8) die mediterrane Kost anhand von sieben Kriterien definiert: das Verhältnis einfach-ungesättigter zu gesättigten Fettsäuren, Alkohol, Hülsenfrüchte, Cerealien, Früchte und Gemüse, Fleischprodukte, Milchprodukte. Als Cut-off-Werte wurden Medianwerte (für Milch- und Fleischprodukte Werte zwischen der 25. und der 75. Perzentile) adaptiert an 10.5 MJ für Männer und 8.4 MJ für Frauen verwendet.

Dieser «Lifestyle Score» wurde parallel zu den von Haveman-Nies et al. (6) an allen SENE-

CA-Probanden erstellten Analysen auch für die Betagten der schweizerischen Zentren berechnet. Aus Abb. 2 und 3 ist zu erkennen, dass in Kaplan-Meier-Überlebenskurven trotz der sehr kleinen Zahlen die Männer mit Lifestyle Score 0 eine erhöhte, die Frauen mit Lifestyle Score 3 eine geringere Sterblichkeit aufweisen.

Männer und Frauen in den schweizerischen Zentren rauchten weniger häufig als in den nördlicheren und etwa gleich häufig wie in den südlicheren Zentren (Tabelle 2). Nach dieser Tabelle waren die Schweizer Männer mit einem mittleren «Activity Score» von 19.3 aktiver als die Männer der nördlichen Zentren, aber weniger aktiv als diejenigen der südlicheren Zentren, bei denen vor allem Freizeitaktivitäten (Spazieren, Velofahren, Gärtnern, Reparatur-

arbeiten etc.) häufiger waren. Auch die Schweizer Frauen waren mit einem mittleren Score von 13.8 aktiver als die Frauen der nördlichen Zentren, entsprachen in ihrer Aktivität im Mittel aber den südlichen Zentren.

Der mittlere «Mediterranean Diet Score» betrug bei den Schweizer Männern 3.2 und bei den Schweizer Frauen 4.1 und lag damit höher als bei den Betagten aus den nördlichen, aber tiefer als bei denjenigen aus den südlichen Zentren. Die höheren Scores in den südlicheren Zentren erklären sich u.a. durch den häufigeren Verzehr von Gemüse und Früchten, von denen bis zu dreimal mehr Portionen als in den nördlichen Zentren konsumiert wurden (8).

Atherogene Blutfaktoren

In den beiden vorangehenden schweizerischen Ernährungsberichten haben wir darauf hingewiesen, dass die Cholesterinwerte der schweizerischen Betagten hoch waren. Die Mittelwerte der schweizerischen Zentren gehörten zum obersten Drittel aller in der SENECA-Studie beobachteten Mittelwerte (3, 5). Umgekehrt lagen die HDL-Cholesterinwerte im Mittel in der unteren Hälfte der beobachteten Werte und entsprechend tief waren auch die Mittelwerte für das Verhältnis HDL/Gesamtcholesterin. Diese Werte sind in Tabelle 3 für 11 nach Nord-Süd-Gradient geordnete SENECA-Zentren noch einmal aufgeführt, zusammen mit inzwischen publizierten Werten für Serum-APO-B-Lipoproteinen (11) und Homocystein (15). In

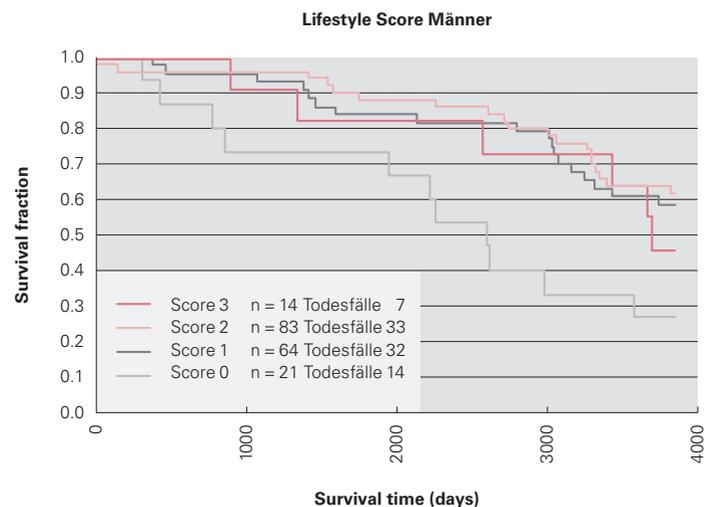


Abbildung 2: Kaplan-Meier-Überlebenskurven: Männer, Jahrgang 1913–1918 aus drei schweizerischen SENECA-Zentren nach «Healthy Lifestyle Scores 0–3» (Ernährung, Aktivität, Rauchen). SENECA-Studie 1989–1999

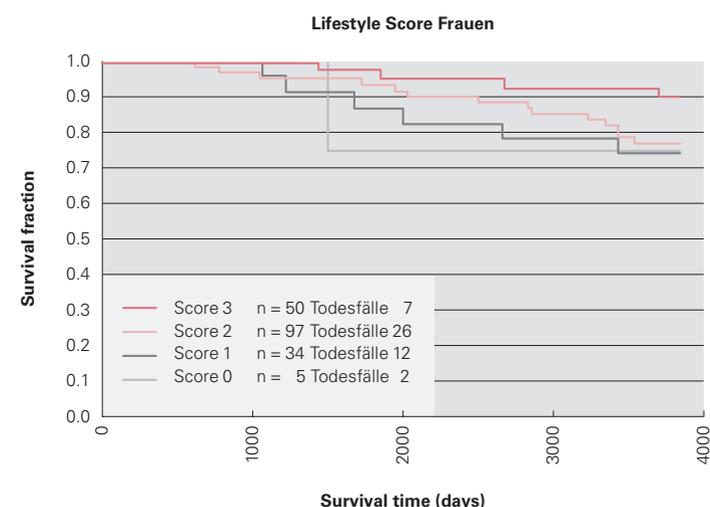


Abbildung 3: Kaplan-Meier-Überlebenskurven: Frauen, Jahrgang 1913–1918 aus drei schweizerischen SENECA-Zentren nach «Healthy Lifestyle Scores» 0–3 (Ernährung, Aktivität, Rauchen). SENECA-Studie 1989–1999

Tabelle 3: Atherogene Blutfaktoren nach Nord-Süd-Gradient. Mittelwerte (SD). SENECA-Studie 1989–1999

SENECA Zentrum	Nördlicher Breitengrad	Gesamtcholesterol mmol/l (1)		HDL/Cholesterol (1)		APO B g/l (2)		Homocystein (3) µmol/l	
		Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
Roskilde/DK	56	6.09 (1.0)	6.97 (1.3)	.21 (.05)	.22 (.06)	1.23 (.29)	1.33 (.29)	14.6 (4.7)	14.5 (5.1)
Culemborg/NL	52	6.10 (1.0)	6.73 (1.3)	.19 (.06)	.21 (.06)	1.24 (.26)	1.30 (.29)	17.4 (7.2)	14.6 (4.2)
Hamme/B	51	6.19 (1.2)	6.74 (1.4)	.20 (.06)	.21 (.06)				
Burgdorf/CH	47	5.98 (1.2)	6.81 (1.4)	.20 (.05)	.22 (.08)	1.20 (.25)	1.29 (.30)	17.0 (8.3)	15.6 (5.2)
Yverdon/CH	47	6.31 (.90)	7.07 (1.4)	.20 (.05)	.22 (.07)	1.27 (.18)	1.33 (.28)	16.3 (4.7)	15.5 (3.9)
Bellinzona/CH	46	6.56 (0.7)	6.78 (1.1)	.17 (.04)	.19 (.06)	1.36 (.15)	1.39 (.32)	17.8 (6.1)	16.9 (5.9)
Padua/I	46	6.01 (1.0)	6.54 (1.1)	.23 (.07)	.25 (.07)	1.20 (.23)	1.24 (.25)	17.9 (7.7)	14.2 (5.7)
Romans/F	45	6.14 (1.0)	6.80 (0.9)	.21 (.06)	.23 (.06)	1.19 (.23)	1.23 (.22)	15.4 (4.6)	13.2 (3.4)
Betanzos/E	43	5.87 (1.1)	6.59 (1.3)	.22 (.07)	.23 (.07)	1.22 (.03)	1.28 (.29)	16.4 (6.5)	12.5 (3.3)
Villa Franca de Xira/P	39	5.81 (1.0)	6.36 (1.2)	.21 (.07)	.20 (.06)	1.13 (.26)	1.21 (.28)	14.8 (6.2)	11.7 (4.6)
Anogia/Archanes/GR	35	5.76 (0.9)	5.86 (1.1)	.21 (.05)	.21 (.05)	1.18 (.21)	1.21 (.24)	13.4 (5.9)	13.0 (7.3)

(1) De Groot et al. 1991 (2) Contios et al. (11) (3) Varela-Moreiras (15)

den schweizerischen Zentren im Mittel wurden auch die höchsten Lipoprotein-APO-B-Werte gemessen, wobei die Werte in Bellinzona besonders hoch waren. Die Frauen in Bellinzona wiesen auch den höchsten bei Frauen überhaupt gemessenen Mittelwert für Homocystein auf und alle in den schweizerischen Zentren errechneten Mittelwerte lagen zwischen 15.5 und 17.8 µmol/l und damit weit über dem von den Autoren als Hochrisiko bezeichneten Wert von 14.0 µmol/l.

Nord-Süd-Gradienten

Eine Beobachtung, auf die in der SENECA-Studie verschiedentlich hingewiesen wird, sind die signifikanten Unterschiede zwischen den

nördlichen und den südlichen Zentren, was sowohl die Nahrung als auch die Blutwerte betrifft. Es handelt sich dabei um geographisch kaum 1500 km von einander entfernte Regionen. Im Vergleich zu den Verhältnissen in den USA sind derartige Unterschiede bemerkenswert.

Die Werte der Betagten in den schweizerischen Zentren lassen sich aber nicht immer in einen Nord-Süd-Gradienten einordnen. Die im Norden höheren Werte als im Süden bei Serumlipiden, Lipoproteinen und Homocystein sind in Tabelle 3 dargestellt. Contois et al. 2000 (11) errechneten hohe Signifikanzen für die Nord-Süd-Differenzen bei den Lipoproteinen. Die höchsten Mittelwerte fanden sich aber in

den schweizerischen Zentren. Dasselbe gilt für die Nord-Süd-Unterschiede in der Mortalität, für die Amorim Cruz et al. 2002 (17) eine Signifikanz von <0.0001 errechneten, obgleich die Schweizer Männer niedrigere Werte als verschiedene südlichere Zentren aufwiesen (vgl. Tabelle 1). In Bezug auf die Vitamin-D-Werte im Blut fanden sich hohe Mittelwerte im Norden und niedrige Mittelwerte im Süden (16), der höchste Mittelwert stammt allerdings aus Burgdorf/CH.

Abnehmend von nördlichen Zentren zu südlichen Zentren waren ausserdem die Körpergrösse (2), die Selbsteinschätzung der Gesundheit (2), die Anzahl Raucher unter den Frauen (2) sowie der Vitamin-A-Gehalt in der Nahrung

(2). Zunehmend von Norden nach Süden war die Nahrungsaufnahme an ungesättigten Fettsäuren, β-Carotin, Vitamin C und Alkohol (2). Im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht (5) haben wir zudem detailliert beschrieben, wie die von Norden nach Süden zunehmende Anzahl warmer Mittagessen als Hauptmahlzeiten zusammenhängt mit weniger Zwischenmahlzeiten und einer geringeren Gesamtenergiemenge. In einer späteren Analyse konnte auch gezeigt werden, dass ein warmes Mittagessen als Hauptmahlzeit mit mehr Portionen von Früchten und Gemüse/Tag assoziiert ist (8).

Für alle Studienzentren der SENECA-Studie wurde zudem ein Index für den Antioxidantien-Status durch Addition der Rankordnungen von Plasmawerten für Retinol, β-Carotin, α-Tocopherol und Vitamin B₆ berechnet (18). Gemäss diesem Index sind die Betagten aus den Zentren in der Alpenregion (Yverdon/CH, Burgdorf/CH, Bellinzona/CH, Padua/I, Romans/F) besser mit Antioxidantien versorgt als die Betagten aus den nördlicheren oder südlicheren Zentren.

Diskussion

Es gehört zur SENECA-Tradition, in jeder Publikation darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse aus den Untersuchungszentren nicht für das Land als solches stehen. Ausserdem gehören 1913–1918 geborene Menschen einer Generation an, die bis ins Erwachsenenalter ohne Antibiotika auskommen musste, die ihre jungen Erwachsenenjahre in der Depression der 30er Jahre und im Zweitem Weltkrieg verbrachte, anschliessend aber in den Jahren der

Hochkonjunktur ein verhältnismässig geregeltes Dasein führen konnte. Dies drückte sich in der Schweiz nicht nur in relativem Wohlstand und festen Arbeitsbedingungen aus, sondern unter anderem auch darin, dass die untersuchten Männer und Frauen fast ausnahmslos ihre Hauptmahlzeit zur Mittagszeit einnahmen mit all den beschriebenen Vorteilen einer warmen Mittagsmahlzeit (geringere Energieaufnahme pro Tag, weniger Zwischenmahlzeiten, mehr Gemüse und Obst (5, 8).

Die Schweiz gehört mit Schweden, Island und Spanien europaweit, mit Japan auch weltweit, zu den Ländern mit der höchsten Lebenserwartung. Deshalb stellen die hohen Überlebensraten in den schweizerischen SENECA-Zentren keine Überraschung dar. Auch ist die Zahl der 1913–1918 geborenen Männer und Frauen, die 1989 noch lebten, in der Schweiz höher als in den übrigen europäischen Ländern. Verschont von den Weltkriegen führte ein Leben unter den besten ökonomischen Umständen zu geringerer Existenzangst und einem weniger stressigen Überlebensmuster. Die Ausgangslage ist also nicht dieselbe und regionale Unterschiede in den Mortalitätsraten sind – nicht nur wegen der kleinen Zahlen – zurückhaltend zu beurteilen.

In der Hoffnung, Unterschiede innerhalb der Schweiz herausarbeiten zu können, haben wir 1989 bewusst Zentren aus den drei Sprachgebieten gewählt. Unterschiede in Lebensstil, Blutwerten und Zusammensetzung der Nahrung wurden in den vorausgegangenen Publikationen (3, 5) festgehalten. Unterschiede in der Lebenserwartung, insbesondere die höhere Sterberate der Frauen in Bellinzona können wegen der geringen Zahlen nicht statistisch ausgewertet werden. Leider war es 1989 aus

finanziellen und personellen Gründen nicht möglich, auch in Burgdorf und Bellinzona grössere Stichproben zu erfassen.

Trotz diesen Einwänden steht fest, dass die Überlebensrate in den schweizerischen Zentren hoch war und es ist interessant, dass dies nicht mit besonders vorteilhaften «healthy lifestyle scores» der Betagten erklärt werden kann. Die Häufigkeit von Nichtraucher, körperlich aktiven Betagten wie auch der Grad der Annäherung der Nahrung an die mediterrane Kost war vergleichbar mit den Daten in den anderen Zentren (Tabelle 2). Andererseits wirkte sich ein hoher «healthy lifestyle score» innerhalb der schweizerischen Zentren positiv auf die individuelle Lebenserwartung aus (Abb. 2 u. 3). Für die SENECA-Population insgesamt errechneten Haveman-Nies et al. (6) ein für Männer um 3.5 (3.9 für Frauen) erhöhtes Sterberisiko, wenn alle drei «healthy lifestyle factors» (Nichtrauchen, Aktivität, Annäherung an mediterrane Kost) fehlen. Wenn nur einer dieser Faktoren fehlte, fanden sich Hazardrisiken zwischen 1.2 und 2.1. Mit anderen Worten, eine gesunde Lebensführung im siebten und achten Lebensjahrzehnt ist mit einer geringeren Sterblichkeit assoziiert. Ob dies auf eine gesunde Lebensführung schon in früheren Jahren zurückzuführen ist, lässt sich anhand der SENECA-Daten nicht beurteilen. Ebenso fehlen Analysen zur Frage, ob gewisse Krankheiten eine gesunde Lebensführung, z.B. eine angemessene Aktivität verhindern. Trotz diesen Einwänden sind die für die Gesamtheit der SENECA-Probanden berechneten Hazard Ratios (6) so überzeugend, dass am HALE Workshop vom 1. Oktober 2003 im National Institute for Food and Nutrition in Rom beschlossen wurde, die entsprechende Graphik in

den «Action Plan for Food and Nutrition Policy» der WHO European Region 2000–2005 zu übernehmen.

Die vielen Betagten in den schweizerischen Zentren, die ihre Gesundheit als gut oder sehr gut einschätzten, sind ein Zeichen dafür, dass die Lebensqualität dieser Jahre als gut und die Jahre als wertvoll empfunden wurden. Zu Überlegungen regt dagegen die Tatsache an, dass die schweizerischen Betagten im Vergleich zu den anderen SENECA-Zentren zwar hohe Überlebensraten und eine gute Selbsteinschätzung ihrer Gesundheit aufwiesen, aber gleichzeitig auch höhere Werte für Homocystein und Plasmalipide, insbesondere Gesamtcholesterin, d.h. zwei Blutmerkmale, die gemeinhin als Risikofaktoren anerkannt sind.

Ein gutes sozioökonomisches Umfeld, wie es in der Schweiz in der grossen Mehrheit besteht – schon gar für eine Generation, deren Erwachsenenalter sich fast ganz in der Zeit der Hochkonjunktur abspielte – trägt sicherlich zu einer hohen Lebenserwartung bei. Kompetente Schulung und ein hoher Ausbildungsgrad fördern die Anwendung präventiver Massnahmen, gesicherte Arbeitsbedingungen bewahren vor vorzeitigem körperlichem Verschleiss, relative Sicherheit in finanzieller Hinsicht garantiert ein gutes Umfeld und regelmässige medizinische Betreuung.

Ob allerdings diese Mechanismen indirekt auch die negativen Auswirkungen der hohen Lipid- und Homocysteinwerte neutralisieren oder ob gezielte Schutzmechanismen bestehen, bleibt eine offene Frage. Schon im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht (5) wiesen wir darauf hin, dass der Alkoholkonsum, der in Anlehnung an das «französische Paradoxon» zur Erklärung herangezogen werden könnte,

sich bei den in der Schweiz untersuchten Betagten in bescheidenem Rahmen hielt (5). Auch wurde damals schon eine mögliche Schutzwirkung von Antioxidantien diskutiert, nachdem die Plasmawerte für Tocopherol und Retinol in den schweizerischen Zentren höher waren als in den anderen Zentren. Eine in Arbeit befindliche Analyse der gesamten SENECA-Population (12) konnte nachweisen, dass bei nicht rauchenden Betagten ein hoher Plasma-Carotin-Wert mit einem verminderten Risiko für Tod durch Schlaganfall (wie früher schon in der Basler Studie (13) beobachtet) assoziiert war. Es fand sich keine Assoziation mit Todesfällen auf Grund von koronaren Krankheiten, dagegen häufigere Todesfälle auf Grund von Neoplasmen. Die von Gey (14) berechnete protektive Wirkung einer Tocopherol/Cholesterol Ratio von mehr als 5.2 konnte nicht nachgewiesen werden. Aus statistischen Gründen ist es nicht möglich, derartige Analysen für einzelne Zentren durchzuführen.

Von unvermindertem Interesse erscheint uns aber die Beobachtung von Haller (18), dass es die in Mitteleuropa in der Alpenregion liegenden Zentren, d.h. neben den drei schweizerischen Zentren noch Padua/I und Romans/F, sind, die die höchsten antioxidativen Indizes aufwiesen. In diesen Zentren fanden sich auch die höchsten Überlebensraten. Die Vorteile dieser geographischen Situation in der Mitte zwischen den nördlichen und südlichen Regionen Europas lägen im gemässigten Klima und in der Möglichkeit, südliche (Gemüse, Früchte, Wein) wie auch nördliche (Milchprodukte) Lebensmittel kombinieren zu können. Es ist nicht immer einfach, diese in mancher Beziehung privilegierte Mittelstellung bei der Bewertung von Nord-Süd-Gradienten erfolgreich einzuordnen.

Gespannt wird man schliesslich auf die Ergebnisse der in Arbeit befindlichen Analysen zu den Homocysteinwerten sein. Jedenfalls weisen wir darauf hin, dass die Ernährungserhebung bei den Betagten in den schweizerischen Zentren während der Basiserhebung einen auffallend tiefen und defizitären Gehalt der Nahrung an Vitamin B₁ und Vitamin B₆ errechnete, der schon 1991 zu Diskussionen Anlass gab (3). Der allgemein niedrige Gehalt der Nahrung in der Schweiz an Vitaminen des B-Komplexes wurde schon in den 60er Jahren bei der damals ersten grösseren Ernährungserhebung (19) als eines der Hauptresultate ausgewiesen. Die damals intensiv geführte Diskussion um die Revitaminierung des Mehles dürfte aus einem ganz anderen Blickpunkt durch die relativ neue Bewertung der Homocysteinbestimmungen wieder aufleben.

Wenn abschliessend überlegt werden soll, ob sich auf Grund der Ergebnisse ein zusätzlicher Forschungsbedarf ergibt, dann ist dies sicherlich der Fall in Bezug auf eine mögliche Schutzwirkung von Antioxidantien auf die atherogene Wirkung von Blutlipiden. Ferner müssen Homocysteinwerte in grösseren Bevölkerungsgruppen analysiert und mit der Versorgung mit Vitaminen der B-Gruppe in Verbindung gebracht werden. In allererster Linie aber erscheint es uns wichtig, die atherogene Wirkung der verschiedenen Blutfaktoren multifaktoriell unter Einbezug von sozioökonomischen, biographischen und Lifestyle-Kriterien zu untersuchen.

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung (Vertrag 03.000078)

Literatur

- 1 de Groot LCPGM, van Staveren WA. Nutrition and the Elderly: manual of operations. (Report 1) 1988. Wageningen, NL: The EURONUT-SENECA Investigators.
- 2 de Groot LCPGM, van Staveren WA: Hautvast JGA (eds). EURONUT SENECA Nutrition and the Elderly in Europe. Eur J Clin Nutr 1991; 45, Suppl 3: 1–196.
- 3 Schlettwein-Gsell D, Dirren H, Decarli B, Barclay D, Brubacher G, Haller J, Stähelin HB. Ernährung und Ernährungsstatus von 361 70–75jährigen Betagten in drei Regionen der Schweiz. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller HR, Schutz Y, Sieber R (Hrsg.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 255–79.
- 4 de Groot LCPGM, van Staveren WA, Dirren H, Hautvast JGA (eds). SENECA nutrition and the elderly in Europe. Follow-up study and longitudinal analysis. Eur J Clin Nutr 1996; 50, Suppl 2: S1–S127.
- 5 Schlettwein-Gsell D, Dirren H, Decarli B, Haller J, Stähelin HB. Die EURONUT SENECA STUDIE: Schweizerische Betagte im europäischen Vergleich. In: Keller U, Lüthy J, Amado R, Battaglia-Ricci E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (Hrsg.): Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit 1998; 340–57.
- 6 Haveman-Nies A, de Groot LCPGM, Burema J, Amorim Cruz JA, Osler M, van Staveren WA. Dietary Quality and Lifestyle Factors in Relation to 10 Year Mortality in Older Europeans. The SENECA Study. Am J Epidemiol 2002; 156: 962–8.
- 7 Trichopoulou A, Kouris BA, Wahlquist ML. Diet and overall survival in elderly people. Brit Med J 1995; 11: 1457–60.
- 8 Schlettwein-Gsell, Brubacher D, Schroll Bjornsbo K, Inelmen EM, Haller J, van Staveren WA. Fruit and vegetable servings in ten SENECA towns and the impact of the midday meal. J Nutr Health Aging 2001; 5: 230–4.
- 9 van Staveren WA, de Groot LCPGM, Haveman-Nies A. The SENECA Study: potentials and problems in relating diet to survival over ten years time. Public Health Nutrition 2002; 5(6A): 901–5
- 10 Voorrips LE, Ravelli AC, Dongelmans PC. A physical activity questionnaire for the elderly. Med Sci Sports Exerc 1990; 23: 974–9.
- 11 Contois JH, Wu AHB, Zemin L, Feroze AH, Grunberger F, Haller J, de Groot L, Lammi-Keefe CJ. Distribution of serum apolipoproteins A-I and B and lipoprotein(a) in European elderly: the SENECA Study. Clin Chim Acta 2000; 295: 1–12.
- 12 Buijsse B, Feskens EJM, Schlettwein-Gsell D, Ferry M, Kok FJ, Kromhout D, de Groot LCPGM. Plasma-Carotene and alpha-tocopherol status in relation to 10-year all-cause and cause-specific mortality in European elderly: the SENECA Study. Am J Clin Nutr 2005 (in press)
- 13 Gey KH, Stähelin HB, Eichholzer M. Poor plasma status of carotene and vitamin C is associated with higher mortality from ischemic heart disease and stroke: Basel Prospective Study. Clin Investig 1993; 71: 3–6.
- 14 Gey KF. Optimum plasma levels of antioxidant micronutrients. Ten years of antioxidant hypothesis on arteriosclerosis. Bibl Nutr Dieta 1994; 51: 84–99.
- 15 Varela-Moreiras G. Homocystein and vitamins in European elderly. HALE Workshop WP3, 1. 10. 2003 Nat. Inst. for Food and Nutr., Rome, Italy. (abstract)
- 16 van der Wielen RPJ, Löwik MRH, van den Berg H, de Groot LCPGM, Haller J, Moreiras O, van Staveren WA. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. Lancet 1995; 346: 207–10.
- 17 Amorim Cruz JA, Haveman-Nies A, Schlettwein-Gsell D, de Henauf S. Gender, cohort and geographical differences in 10-year mortality in elderly people living in 12 European towns. J Nutr Health Aging 2002; 6: 269–74.
- 18 Haller J. Descriptive epidemiology of antioxidant status in older adults. In Rosenberg H ed. Nutritional assessment of elderly populations. New York: Raven Press, 1995; 166–96.
- 19 Verzár F, Gsell D. Ernährung und Gesundheitszustand der Bergbevölkerung der Schweiz 1962. Bern, Eidg. Gesundheitsamt.

Vegetarismus in der Schweiz

Paul Walter
Kurt Baerlocher

Zusammenfassung

Vegetarier ernähren sich vorwiegend von pflanzlichen Produkten unter Verzicht von Fleisch und Fisch. Die grösste Gruppe der Vegetarier sind die Ovo-Lacto-Vegetarier, die kein Fleisch und keinen Fisch, aber Eier und Milch konsumieren. Etwa ein Zehntel der Vegetarier sind Veganer, die alle Nahrungsmittel tierischen Ursprungs meiden. Vegetarier pflegen in der Regel einen gesunden Lebensstil mit Verzicht auf Rauchen, mit wenig oder keinem Alkoholkonsum und mit erhöhter körperlicher Aktivität.

Gemäss der letzten Schweizerischen Gesundheitsbefragung von 2002 gaben 2.5% der Befragten an, nie Fleisch und Wurstwaren zu essen, gegenüber 1.9% bei der analogen Befragung in den Jahren 1992/1993. Gleichzeitig ging der Prozentsatz der Befragten, die täglich Fleisch- oder Wurstwaren essen, von 24.7 auf 20% zurück.

Die Vegetarier sind eindeutig gesünder als Nicht-Vegetarier. Sie besitzen ein kleineres Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten, für bestimmte Krebsarten, für zu hohen Blutdruck sowie für Übergewicht.

Was sind die Gründe? Unabhängig vom Fleischkonsum hat sich die wissenschaftlich begründete Erkenntnis durchgesetzt, dass ein höherer Anteil von Gemüse, Früchten, Nüssen und Vollkornprodukten wesentlich zur Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit beiträgt. Der Verzicht auf Fleisch kann zusätzlich zu einer Verringerung von Herz-Kreislauf-Krankheiten führen. Bei der vegetarischen Ernährung scheinen sich diese positiven Effekte zu summieren und bilden gemeinsam die Hauptursache für die vielen gesundheitlichen Vorteile dieser Ernährungsart.

Bei Vegetariern besteht das Risiko darin, nicht genügend Vitamin B₁₂, Vitamin D, Zink, Eisen, Selen, Calcium und die langkettigen Omega-3-Fettsäuren aufzunehmen. Bei einem totalen Verzicht auf alle tierischen Produkte (veganische Ernährung) sind die Risiken für eine mangelnde Zufuhr dieser Nährstoffe so gross, dass im Alter oder, wie neue Daten in diesem Bericht zeigen, bei Schwangerschaft und Neugeborenen die Unterversorgungen kritisch werden und Krankheiten auftreten können. Deshalb ist die veganische Ernährungsweise generell für breitere Bevölkerungskreise nicht zu empfehlen. Die ovo-lacto-vegetarische Ernährung kann hingegen als gesunde Ernährungsweise betrachtet werden, da durch eine auf pflanzlichen Produkten basierte ausgewogene Mischkost unter Einschluss von Eiern und Milchprodukten eine ausreichende Versorgung aller Nährstoffe gewährleistet ist. Allerdings zeigt sich bei Betagten, Schwangeren und Säuglingen, dass aufgrund der besonderen Anforderungen an die Ernährung ein gewisses Risiko für eine ungenügende Zufuhr der Vitamine B₁₂ und D₃ besteht.

Vegetarische Ernährungsweisen

Vegetarier verzichten allgemein auf den Konsum von Fleisch und Fisch und ernähren sich vorwiegend mit pflanzlichen Lebensmitteln. In Bezug auf den Konsum von tierischen Lebensmitteln können verschiedene Gruppen vegetarischer Ernährung unterschieden werden, je nach dem, ob Milch und/oder Eier und deren Produkte verzehrt werden (1):

- Ovo-Vegetarier meiden Fleisch, Fisch und Milch.

- Lacto-Vegetarier meiden Fleisch, Fisch und Eier.
- Ovo-Lacto-Vegetarier meiden Fisch und Fleisch.
- Veganer meiden alle Nahrungsmittel tierischen Ursprungs inklusive Honig.

Die meisten Vegetarier pflegen einen gesunden Lebensstil mit Verzicht auf Rauchen, mit wenig oder keinem Alkoholkonsum und oft auch mit erhöhter körperlicher Aktivität – alles Faktoren, die unsere Gesundheit positiv beeinflussen (2). Diese Faktoren können beim Vergleich des Vegetarismus mit anderen Ernährungsformen eine kritische Rolle spielen. In einigen Studien wurden sie bei der statistischen Auswertung einbezogen, in anderen aber nicht, was die Interpretation der Resultate erschweren kann.

Häufigkeit von Vegetarismus in der Schweiz, in anderen europäischen Ländern sowie in den USA

Bei zwei repräsentativen Erhebungen in der schweizerischen Bevölkerung wurde die Frage gestellt, «wer kein Fleisch und keine Wurstwaren» konsumiere. Bei der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93 (3) gaben 1.9% der Befragten an, nie Fleisch zu essen, wobei Frauen signifikant häufiger als Männer kein Fleisch (2.7 vs. 1.0%) konsumierten. Bei der Gesundheitsbefragung im Jahre 2002 (4) war der Anteil höher: 2.5% der Befragten (Frauen 3.7%, Männer 1.3%) assen nie Fleisch und Wurstwaren. Bei den Frauen sind es eher die jungen und besser gebildeten als die älteren und weniger gebildeten; bei den Männern traten diesbezüglich keine signifikanten Unter-

schiede auf. Im Vergleich zu den Befragungen von 1992/93 ging der Prozentsatz der Befragten, die täglich Fleisch- oder Wurstwaren essen, von 24.7% auf 20% zurück. Parallel dazu nahm gemäss den Fleischproduzenten die Menge von verkaufsfertigem Frischfleisch und Fleischwaren unter Berücksichtigung von Importen, Exporten und Veränderungen der Lagerbestände in der Schweiz von 70 kg pro Person im Jahre 1987 auf 60 kg pro Person im Jahre 2002 ab (5).

Von Interesse ist auch die relativ hohe Anzahl von 9% der Befragten, die in der Nutri-Trend-Studie von 2000 (6) aussagten, dass sie «fast immer vegetarisch» essen, wobei die vegetarische Küche besonders bei jungen Befragten sowie bei Personen mit höherer Schulbildung und höherem Haushaltseinkommen überdurchschnittlich beliebt war. Ganz allgemein offerieren auch immer mehr Restaurants vegetarische Menüs, was auf die zunehmende Nachfrage der vegetarischen Ernährung hinweist.

Im Rahmen der St. Galler Ernährungsstudie bei Kindern (7) gaben 1994/95 31% der 15- bis 18-jährigen Mädchen und 23% der 13- bis 14-jährigen Mädchen an, ausschliesslich fleischlos zu essen. Bei den 19- bis 21-jährigen Frauen waren es nur noch 13%. Bei den Jungen waren keine Altersunterschiede vorhanden, 3–4% assen fleischlos. Gemäss der Studie von 1998/99 assen etwa 6% der 7- bis 12-jährigen Schüler täglich, etwa 10% 5- bis 6-mal pro Woche, 37% 3- bis 4-mal pro Woche und 34% 1- bis 2-mal fleischlos. Es bestanden dabei nur geringe Geschlechtsunterschiede.

Die Schweizerische Vereinigung für Vegetarismus (SVV) geht davon aus, dass es in der Schweiz heute gegen 3% Vegetarier gibt, wobei diese von der sozialen Schicht her ungleichmäs-

sig verteilt sind: Je höher das Bildungsniveau ist, desto höher ist der Anteil an Vegetariern. Ausserdem sind Vegetarier unter Jugendlichen und unter Frauen überproportional stark vertreten (8).

Für die anderen europäischen Länder werden 2003 von der European Vegetarian Union (9) folgende Angaben gemacht, die zu einem grossen Teil auf Schätzungen beruhen. Der Anteil Vegetarier an der Bevölkerung variiert in Europa von Land zu Land zwischen weniger als 1% in Polen bis zu 2% in Frankreich, 5% in Italien, 8% in Deutschland und 9% in Grossbritannien. In den USA verzichteten gemäss der Vegetarian Resource Group (10) etwa 2.5% der Bevölkerung auf den Konsum von Fleisch, Fisch und Geflügel und weniger als 1% sind Veganer.

Obwohl keine genauen Zahlen vorliegen, zeigen die Erfahrungswerte, dass nur etwa ein Zehntel aller Vegetarier zur Gruppe der Veganer und die übrigen grösstenteils zur Gruppe der Ovo-Lacto-Vegetarier gehören. Über Lacto-respektive Ovo-Vegetarier gibt es nur wenige Studien.

Sind Vegetarier gesünder?

Aus vielen epidemiologischen Studien kann geschlossen werden, dass Leute mit einer vegetarischen Ernährung gegenüber Omnivoren verschiedene gesundheitliche Vorteile haben:

- Sie sterben weniger häufig an Herz-Kreislauf-Krankheiten und weisen bessere Blut-Lipid-Werte auf.
- Sie sterben weniger häufig an Krebs und haben auch ein kleineres Risiko an Krebs zu erkranken.

- Sie haben tiefere Blutdruckwerte.
- Sie haben tiefere BMI-Werte (Body Mass Index) und besitzen deshalb ein geringeres Risiko für Adipositas und Folgekrankheiten.

Herz-Kreislauf-Krankheiten

Hier ist die Beweislage besonders klar. In zahlreichen Studien wurden die Todesursachen mit den Essgewohnheiten von Vegetariern korreliert. In einer Meta-Analyse von Key (11) wurden fünf dieser prospektiven Studien mit Kontrollgruppen zusammengefasst und ausgewertet. Dabei wurde den Einflüssen von Störparametern wie Rauchen, Alkohol, körperliche Aktivitäten, BMI und Erziehung soweit als möglich Rechnung getragen. Es handelt sich dabei um zwei Studien bei kalifornischen 7-Tage-Adventisten, zwei britische Studien und derjenigen von Heidelberg. Bei einer durchschnittlichen Dauer von 10.6 Jahren mit total 76'000 Teilnehmern, davon 28'000 Vegetarier, ergab sich, dass in erster Linie das Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten bei den Vegetariern niedriger war als bei den Nicht-Vegetariern. Bei insgesamt 8330 Todesfällen von Teilnehmern (jünger als 90-jährig) wurde eine um 24% kleinere Mortalität für Herzinfarkt bei Vegetariern als bei Nicht-Vegetariern festgestellt. Die Mortalitätsunterschiede waren häufiger bei jüngeren Teilnehmern und waren nur signifikant bei Teilnehmern, die mindestens seit 5 Jahren Vegetarier waren. In den Subgruppen wurde errechnet, dass im Vergleich zu Fleischessern die Mortalität für Herzinfarkt bei gelegentlichen Fleischkonsumenten (weniger als einmal/Woche) um 20%, bei Teilnehmern mit Fischkonsum aber ohne Fleisch um 34%, bei Ovo-Lacto-Vegetariern auch um 34% und

bei Veganern um 26% erniedrigt war. Für weitere Todesursachen wie Schlaganfall, Magen-, Lungen-, Prostata-, Dickdarm- und Brustkrebs und allen weiteren Todesfällen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Vegetariern und Nicht-Vegetariern festgestellt werden.

Bei der oben genannten Meta-Analyse wurden nur in drei der fünf Studien Blutserum-Cholesterin-Werte erfasst. Bei allen drei Studien lagen die Durchschnittswerte für Vegetarier signifikant tiefer als für Nicht-Vegetarier. In der Oxford-Vegetarian-Studie (12) wurden bei Nicht-Vegetariern Serum-Cholesterin-Konzentrationen von 5.31 und LDL-Cholesterin-Gehalte von 3.17 mmol/l gefunden im Vergleich zu den Werten bei Ovo-Lacto-Vegetariern von 4.88 respektive 2.74 und bei Veganern von 4.29 respektive 2.28 mmol/l. Bei den HDL-Cholesterin-Werten waren keine Unterschiede feststellbar. Wenn man bedenkt, dass durch eine Erniedrigung von 0.6 mmol/l Total-Cholesterin im Blutserum eine Reduktion der Mortalität für Herz-Kreislauf-Krankheiten von 27% erwartet werden kann (siehe Ref 23 in (11)), so könnten die beobachteten Unterschiede die geringere Anzahl an Todesfällen durch Herz-Kreislauf-Krankheiten bei Vegetariern erklären.

Krebserkrankungen

Inwieweit Vegetarier ein kleineres Risiko haben, an Krebs zu erkranken, ist aus den vielen Erhebungen nicht eindeutig abzuleiten. Das Bild ist sehr komplex und Mills (13) kommt auf Grund seiner ausführlichen Unterlagen zum Schluss, dass die Mortalität wie auch die Inzidenz für Krebserkrankungen bei Vegetariern gesamthaft gesehen kleiner ist, wobei die Männer eher mehr profitieren als die Frauen. Die häufigsten Risikoverminderungen be-

treffen vor allem krebsartige Erkrankungen in Lunge, Prostata, Blase und Pankreas (14)

Blutdruck

Schon vor 20 Jahren wurde festgestellt, dass Vegetarier einen tieferen Blutdruck haben als Nicht-Vegetarier (15). Gemäss den Resultaten der EPIC-Oxford-Studie (16) weisen 15% der männlichen und 12% der weiblichen Omnivoren einen zu hohen Blutdruck auf gegenüber nur 5.8 respektive 7.7% der Vegetarier.

Körpergewicht und BMI

Körpergewicht und BMI unterscheiden sich zwischen Vegetariern und Omnivoren wenig. In verschiedenen Studien konnte seit 1998 ein um 1–2 kg/m² kleinerer BMI-Wert bei Vegetariern im Vergleich zu Omnivoren festgestellt werden. In der EPIC-Oxford-Studie (17) wurden im Vergleich zu Fleischessern bei Fischessern, Vegetariern und Veganern in dieser Reihenfolge abnehmende BMI-Werte festgestellt. Zwischen Fleischessern und Veganern wurde ein signifikanter Unterschied ermittelt, bei Männern von 2 und bei Frauen von 1.5 kg/m².

Was sind die Gründe?

Verzicht auf Fleisch

Eine mögliche Erklärung für die geringere Mortalität bei Herz-Kreislauf-Krankheiten bei Vegetariern sind die tieferen Werte an Serum-Total-Cholesterin, insbesondere von LDL-Cholesterin, bei Vegetariern gegenüber Nicht-Vegetariern. Die Tatsache, dass der Verzicht auf Fleisch zu einer Verringerung des Anteils an gesättigten Fettsäuren in der Nah-

rung führt, was eine Erniedrigung der Serum-Cholesterin-Werte zufolge haben kann (18), weist auf einen direkten Zusammenhang zwischen Fleischverzicht und dem erniedrigten Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten hin. Sicher sind auch noch andere Unterschiede der beiden Ernährungsarten mitverantwortlich für diese Wirkung. Wie aber die Meta-Analyse von Key (11) zeigt, ist diese Risikoverminderung bei den Herz-Kreislauf-Krankheiten bei Vegetariern sehr empfindlich auf zugeführte Fleischmengen, da bereits eine kleine Zufuhr von Fleisch (weniger als einmal pro Woche) diese Risikoverminderung teilweise wieder aufhebt.

Bedeutung einer pflanzenreichen Ernährung

Unabhängig vom Vegetarismus hat sich in den letzten 20 Jahren die wissenschaftlich begründete Erkenntnis durchgesetzt, dass ein höherer Nahrungsanteil an Gemüse, Früchten, Nüssen und Vollkornprodukten ebenfalls wesentlich zur Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit beiträgt. Die Beurteilung der vegetarischen Ernährung muss deshalb auch diesem Aspekt Rechnung tragen. Im folgenden Abschnitt sollen deshalb die Ergebnisse einer pflanzenreichen Ernährung, die unabhängig vom Fleischkonsum ermittelt wurden, in die Diskussion einbezogen werden.

Ness (19) kommt auf Grund vieler Studien zum Schluss, dass zwischen dem Gemüse- und Fruchtekonsum und der Häufigkeit von Schlaganfällen eine starke inverse Korrelation besteht, während diese Korrelation zu den Herz-Kreislauf-Krankheiten etwas schwächer ist.

Von besonderer Bedeutung sind die Studien der Arbeitsgruppe von Willet von 1999 und 2001 (20, 21). Die Gemüse- und Früchteein-

nahme korrelierte invers sowohl mit dem ischämischen Schlaganfall als auch mit den Herz-Kreislauf-Krankheiten in einer Population von 75'596 Frauen und 38'683 Männern, die während 14 respektive 8 Jahren untersucht wurden. Bei einer Einnahme von durchschnittlich 5.1 Portionen pro Tag bei Männern respektive 5.8 Portionen bei Frauen ergab sich eine Erniedrigung des Risikos um 31% für Schlaganfälle und 20% für Herz-Kreislauf-Krankheiten, gemessen am Unterschied der fünften Quintile mit der ersten Quintile. Bei der ersten Quintile lagen die Aufnahmen für Männer respektive Frauen für Früchte bei 0.7 respektive 0.9 Portionen und bei Gemüse bei 1.4 respektive 1.6 Portionen pro Tag. Die Studie zeigte auch, dass die Wirksamkeit bis und mit 5 Portionen Früchte und Gemüse pro Tag zunimmt und nachher etwa konstant bleibt. In einer weiteren Studie in Japan (22) ergaben sich sehr ähnliche Resultate für die Verminderung des Risikos für Schlaganfällen aller Art. In einer neueren prospektiven Studie (23) wurden die Vorteile der Einnahme von mehr als drei Portionen Früchte und Gemüse pro Tag gegenüber weniger als einer Portion pro Tag an 9608 Testpersonen während 19 Jahren verfolgt. Für Schlaganfälle ergab sich eine Reduktion der Todesfälle um 42% und bei Herz-Kreislauf-Krankheiten eine solche von 27%. Die Gesamtmortalität verringerte sich um 15%.

Gemüse und Früchte besitzen auch eine wichtige Bedeutung für die Schutzwirkung vor verschiedenen Krebserkrankungen. Diese Erkenntnislage wurde im 1997 publizierten Bericht des World Cancer Research Fund (WCRF) zusammengefasst (24). In der Regel können dabei aber keine direkten Kausalitäten nachgewiesen werden, und die Resultate werden

deshalb als Wahrscheinlichkeiten für kausale Zusammenhänge angegeben. Die Schlussfolgerungen halten fest, dass hoher Gemüse- und Obstverzehr bei 5 der 18 untersuchten Krebsformen (Krebs im Mund- und Rachenraum, Speiseröhre, Magen, Lunge, Kolorektum) überzeugende Resultate der Risikoverminderung zeigt, und bei weiteren vier eine risikosenkende Wirkung wahrscheinlich ist (Kehlkopf, Bauchspeicheldrüse, Brust, Blase). Der quantitative Effekt einer Anhebung des Gemüse- und Obstverzehrs auf 400–800 g pro Tag wurde weltweit mit einer Senkung des Krebsaufkommens um 23% geschätzt. Dabei wurde die Spannweite des Effekts mit einer unteren Schätzung von 7% und einer oberen von 31% angegeben. Der letzte Stand der Dinge kann der kürzlich erschienenen Übersichtsarbeit von Riboli und Norat (25) entnommen werden. Nach diesen Autoren ist auf Grund von Fall-Kontroll-Studien eine signifikante Abnahme des Krebsrisikos in Abhängigkeit von der Aufnahme von Früchten bei Krebsformen im Mund- und Rachenraum, Speiseröhre, Kehlkopf, Lunge, Blase, Kolorektum und Magen nachweisbar. Die gleiche Einschätzung gilt für Gemüse bei Krebsformen in Speiseröhre, Brust, Lunge, Magen und Kolorektum.

Wichtig sind auch die zum Teil widersprüchlichen Erkenntnisse über die Einwirkungen des Gemüse- und Fruchtekonsums auf die Bedeutung von Fleisch als Risikofaktor für Dickdarmkrebs. Dem WCRF-Bericht (24) zufolge wird durch Fleischkonsum vor allem das Risiko für Dickdarmkrebs erhöht. Dabei scheint der Konsum von rotem und verarbeitetem Fleisch (Rind, Lamm, Schwein) mit einem höheren Risiko assoziiert zu sein als von weissem (vor allem Geflügel). Im Gegensatz dazu wird

aus zwei aktuellen Studienübersichten (26, 27) gefolgert, dass rotes Fleisch in der Mehrzahl der Studien keinen Risikofaktor für Dickdarmkrebs darstellt. Nach Hill (26) bestand in den meisten Studien aus den USA eine Korrelation zwischen Fleischkonsum und Dickdarmkrebs, während dies in Studien aus Europa nicht der Fall war. Als mögliche Erklärung wurden die unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten von Europäern und US-Amerikanern genannt. Hill stützte sich dabei auf eine Studie von Hirayama (28), der den Einfluss von Fleischkonsum allein und in Kombination mit Gemüse untersuchte. Er kam dabei zum Schluss, dass Fleisch nur dann ein Risikofaktor für die Entstehung von Krebs war, wenn zu wenig protektiv wirkende Faktoren aus Gemüse mit der Nahrung aufgenommen wurden (14).

Neben Früchten und Gemüse führt auch eine Erhöhung des Anteils an Vollkornprodukten zu einer Reduktion der Risiken für Herz-Kreislauf-Krankheiten und Schlaganfall. Von den vier Studien mit analogen Resultaten sei hier diejenige von Steffen (29) erwähnt. In dieser 11 Jahre dauernden Studie mit ca. 12'000 Personen wurde die Wirkung von Vollkornprodukten mit derjenigen von raffinierten Stärkeprodukten verglichen. Bei einem Vergleich der Quintile mit 3 Portionen Vollkornprodukten gegenüber derjenigen mit 0.1 Portionen pro Tag ergab sich eine Risikoverminderung von 23% für die Mortalität und 28% für die Inzidenz von Herz-Kreislauf-Krankheiten. Bei einem Vergleich mit raffinierten Stärkeprodukten ergab sich bei Einnahme von mehr Portionen keine Verminderung des Risikos, im Gegenteil, die Resultate zeigten eher in die umgekehrte Richtung. Bei der statistischen

Auswertung wurden die Unterschiede betreffend Alter, Geschlecht, ethnische Abstammung und kardiovaskulären Risikofaktoren berücksichtigt.

Für die günstigen Wirkungen der Vollkornprodukte wird in erster Linie eine Reihe von sekundären Pflanzenstoffen verantwortlich gemacht, die bei der Raffination verloren gehen.

Gemäss neueren Arbeiten führt auch eine erhöhte Zufuhr von Nüssen zu markanten gesundheitlichen Verbesserungen. Fraser (30) zeigte in einer Studie mit einer Population von 7-Tage-Adventisten, dass die Aufnahme von Nüssen (Baumnüsse, Mandeln, Haselnüsse und zum Teil auch Erdnüsse) mit einer Reduktion des Risikos für Herz-Kreislauf-Krankheiten korreliert ist. Nach 6 Jahren zeigten diejenigen, die viermal pro Woche Nüsse konsumierten, eine Risikoverminderung um 25% und diejenigen, die fünfmal oder häufiger Nüsse konsumierten, eine 50%ige Reduktion des Risikos für Herz-Kreislauf-Krankheiten gegenüber den Kontrollen, die weniger als einmal pro Woche Nüsse einnahmen. Die über 14 Jahre dauernde Nurses-Health-Studie (31) ergab ähnliche Resultate. Frauen mit einem Konsum von mehr als 5 Portionen Nüsse (eine Portion entspricht 28 g) pro Woche zeigten eine 39%ige Erniedrigung des Todesrisikos und eine 32%ige Erniedrigung für das Herzinfarkttrisiko. Die Auswertung wurde korrigiert für Alter und Rauchen. Weitere Korrekturen für die ungleiche Aufnahme von Fetten, Gemüse, Früchten und Nahrungsfasern ergaben keine Änderungen der Resultate. Zahlreiche andere Studien zeigten eine Verbesserung der Lipid-Werte im Serum durch den Konsum von Nüssen, da der LDL-Cholesterin-Gehalt wie auch das Verhält-

nis von Total-Cholesterin zu HDL-Cholesterin tiefer waren als in den Kontrollen (32).

Was den Bluthochdruck betrifft, ergaben die ersten Anwendungen der DASH-Diät («Dietary approach to stop hypertension») bereits nach 3–4 Wochen eine signifikante Abnahme des Blutdruckes (33). Es handelt sich dabei um eine Ernährung mit sehr viel Früchten und Gemüse, Milch und fettarmen Milchprodukten und einem tiefen Gehalt an Fett und gesättigten Fettsäuren. Sie hat somit mit Ausnahme des Fleischverzichtes eine grosse Ähnlichkeit mit einer ovo-lacto-vegetarischen Diät. Somit spielt auch bei der Regulation des Blutdruckes der pflanzliche Anteil der Ernährung eine ausschlaggebende Rolle.

Zusammenfassung

Neben dem Verzicht von Fleisch hat der hohe Anteil an pflanzlichen Produkten wie Gemüse, Früchte, Vollkornprodukte und Nüsse in der vegetarischen Ernährung einen massgebenden Einfluss auf die gesundheitsfördernden Wirkungen. Da auch viele andere Ernährungsweisen mit einem hohen Anteil an pflanzlichen Produkten, wie die Mittelmeerdiät und viele asiatische Ernährungsweisen (Thailand, China u.a.), die Gesundheit fördern, kann angenommen werden, dass dem hohen pflanzlichen Anteil eine Hauptrolle zukommt. Heute empfehlen deshalb die meisten westlichen Länder einen erhöhten Konsum von Früchten und Gemüse («5 am Tag»).

Bei einer Analyse der Gründe für die Vorteile einer vegetarischen Ernährung muss deshalb immer beiden Veränderungen Rechnung getragen werden. Man kann davon ausgehen, dass sich die positiven Einflüsse der pflanzlichen Ernährung mit denjenigen, die durch

den Verzicht von Fleisch und Fisch verursacht werden, addieren.

Risiken einer vegetarischen Ernährungsweise

Das Hauptrisiko besteht darin, dass durch den Wegfall von Fleisch und Fisch bestimmte Nährstoffe nicht mehr in genügenden Mengen aufgenommen werden. Besondere Bedeutung kommt in erster Linie dem Vitamin B₁₂ zu, das nur in tierischen Nahrungsmitteln vorkommt. Im gleichen Sinne betroffen ist auch das Vitamin D, das aber beim Menschen teilweise endogen aus Cholesterin gebildet werden kann. Weitere Nährstoffe, deren Zufuhr kritisch sein kann, sind Zink, Eisen, Selen, Calcium und die langkettigen n-3-Fettsäuren. Bei den Ovo-Lacto-Vegetariern sind die genannten Risiken klein, sofern sie ein breites pflanzliches Angebot bei ihrer Nahrungsauswahl berücksichtigen.

Bei Veganern kann es durch den zusätzlichen Verzicht auf alle tierischen Produkte zu Mangelerscheinungen kommen, die besonders bei Schwangeren, Kleinkindern aber auch älteren Leuten ein grosses Risiko für gesundheitliche Schädigungen darstellen. In erster Linie muss auf die genügende Zufuhr des Vitamins B₁₂ geachtet werden, aber für die anderen oben genannten Stoffe können je nach Nahrung ebenfalls leicht Versorgungsengpässe entstehen.

Vitamin B₁₂ (Cobalamin)

Beim Menschen ist Vitamin B₁₂ an den folgenden zwei Reaktionsvorgängen beteiligt. Das Methylcobalamin wirkt als Coenzym bei der enzymatischen Remethylierung von Homo-

cystein zu Methionin, an der auch Folsäure beteiligt ist. Ein Mangel an einem dieser beiden Vitamine führt deshalb zu einem Anstieg von Homocystein im Serum – einem kardiovaskulären Risikofaktor (siehe unten). Ein Mangel an Methionin hemmt ausserdem die Synthese von Purinen und Pyrimidinen und somit die Zellteilung. Als Folge kommt es zu einer makrocytären hyperchromen Anämie. Weiterhin ist Adenosylcobalamin an Isomerisierungsreaktionen beteiligt, insbesondere bei der Umwandlung von Methylmalonyl-CoA zu Succinyl-CoA, sodass ein Mangel an Vitamin B₁₂ zu einem Anstieg von Methylmalonsäure im Blut führt. Der Vitamin-B₁₂-Mangel kann zur funiculären Myelose führen, bei der es zur Degeneration der weissen Substanz der Hinter- und Seitenstränge des Rückenmarks kommt. Folge solcher Veränderungen sind Nervenstörungen wie Parästhesien, Ataxien, Reflexstörungen und weitere neurologische Veränderungen. Der genaue Wirkungsmechanismus von Vitamin B₁₂ ist hier nicht bekannt, diese Störungen treten aber erst nach mehrjährigem chronischem Mangel an Vitamin B₁₂ auf (34, 35).

Vitamin B₁₂ kommt ausschliesslich in tierischen Produkten und allenfalls in einigen Bakterien vor, nicht aber in Pflanzen. Gewisse Meerespflanzen wie Algen produzieren zwar eine dem Vitamin B₁₂ ähnliche Verbindung, sie besitzt aber beim Menschen keine Wirkung (36, 37). Da der tägliche Bedarf mit 3 Mikrogramm für Jugendliche und Erwachsene (38) sehr klein ist, kann ein Teil über bakterielle Kontamination (37), oder auch durch fermentierte Produkte, z.B. Sauerkraut, aufgenommen werden. Unter normalen hygienischen Bedingungen stellt man aber insbesondere bei Veganern oft eine Unterversorgung fest. Ovo-

Tabelle 1: Serum Vitamin B₁₂ bei 594 Müttern zum Zeitpunkt der Geburt

Vitamin B ₁₂ ng/l	Total %	Vegetarierin n = 17		keine Vegetar. n = 386		Alter/Jahre		
		%	%	%	%	≤ 24 n = 85	25–34 n = 411	≥ 35 n = 101
< 200	19.6	5.9	20.5	20	19.2	20.8		
200–300	59.5	70.6	60.4	64.7	59.9	53.5		
301–1000	20.9	23.5	19.2	15.3	20.9	25.7		

Normbereich Vitamin B₁₂: 200–1000 ng/l.

Tabelle 2: Säuglinge und Kleinkinder mit Vitamin-B₁₂-Mangelsymptomen bei vegetarischer Ernährung der Mutter

Jahr (Referenz)	Alter bei 1. Symptomen	Serum B ₁₂	klinische Zeichen	Laborbefunde	Zustand nach Behandlung	Ernährung Kind	Ernährung Mutter
198 (65)	Neugeborenes	304 ng/l	Blässe, Müdigkeit, Apathie, Trinkschwäche, auffällige Augenmotorik, makrocytäre Anämie	Hkt 32%, MCV 115 fl Lc übersegm., Riesenformen, Folsäure 10.6 µg/l MMA (Urin) ▲	gute Erholung	gestillt	vegetarisch, gelegentlich tierisches Protein keine Vitamine in SS B ₁₂ 160 ng/l
1986 (66)	8–11 Monate	75 pmol/l MM: 36.9 pmol/l	Hypoaktivität, kein Sitzen und Drehen mehr, musk. Hypotonie, Gedeihstörung (Gew. < 3. Perc), Lethargie und Irritabilität, makrocytäre Anämie	Hb 73 g/l, Hkt 21 % MCV 103 fl	rasche Besserung, nach 2 Wochen Sitzen, spontane Bewegungen, Spielen, sozialer Kontakt	11 Monate gestillt, keine Beikost	streng vegan, B ₁₂ 74 pmol/l
1919 (67)	6–9 Monate	28 ng/l MM: 85 ng/l	Gedeihstörung, Entwicklungsstörung, Hypoaktivität, Apathie, musk. Hypotonie, Myoklonien, megaloblastäre Anämie	Hb 88 g/l, Hkt 26 % MCV 110 fl Hcy 21 µmol/l MMA (Urin) ▲ EEG abnorm	rasche Besserung, Myoklonien verschwunden, aktives Bewegungen Gewicht und Länge holen auf, EEG und Laborbefunde normal	9 Monate gestillt, keine Beikost	streng vegan, B ₁₂ 90 ng/l
1914 (68)	12–13 Monate	84 ng/l	schwere Gedeihstörung, Blässe, Müdigkeit, Apathie, Appetitlosigkeit, megalocytäre Anämie	Hb 46 g/l, MCV 104 fl	gute Gewichtszunahme, Erholung	4 Monate voll gestillt, 5 Monate teilw. Gestillt, Getreide, Dattelmarm, Honig, Mandelmus	vegetarisch, kaum tierisches Protein keine Vitamine B ₁₂ 210 ng/l
1999 (69)	16 Monate	62 ng/l	kontaktarm, bewegungsarm, Kontrakturen, regrediente Entwicklung	MRI: supra- und infratentorielle Hirnatrophie		18 Monate gestillt, ab 8. Monat etwas Gemüse und Früchte	streng vegan
2000 (70)	24–27 Monate	63 pmol/l	schlechtes Gedeihen, langsame psychomotorische Entwicklung, akut: bewegungsarm, apathisch, Verlust von Geh- und Sprechfähigkeit, Hypotonie, Ataxie, EQ 20%	Hb 61 g/l, Hkr. 19 % MCV 97 fl, MMA (Urin) ▲ MRI: corticale Atrophie EEG: Allgemeinveränderungen	Fortbestehen des Entwicklungsrückstands, mit 6 J. IQ 85	9 Monate voll gestillt, danach teilw. gestillt und veganische Beikost	streng vegan (Allergie?)
	6–12 Monate	40 pmol/l	Reizbarkeit, Müdigkeit, Adynamie, Hypotonie, Somnolent, Strabismus, EQ < 50%, makrocytäre Anämie	Hb 52 g/l, Hkt 13 % MCV 108 fl, MMA (Urin) ▲ Hcy ▲	weiterhin Entwicklungsrückstand, Mit 28 Monaten IQ 75% sek. Mikrocephalie	6 Monate voll gestillt, danach zusätzlich wenig vegetarische Beikost	streng vegan (Ekzem)
	6–12 Monate	63 pmol/l	Irritabilität, retardierte Entwicklung, muskuläre Hypotonie, Somnolenz, EQ 65%,	MMA (Urin) ▲, Hcy ▲ EEG: Allgemeinveränderungen	rasche Besserung von Müdigkeit, EQ mit 18 Monaten 85%	>6 Monate voll gestillt Beikost wird verweigert	streng vegan (Ekzem)

SS = Schwangerschaft.

Lacto-Vegetarier hingegen haben ein kleineres Risiko, da Vitamin B₁₂ sowohl in Eiern wie in Milch vorkommt. Einmal aufgenommenes Vitamin B₁₂ kann über mehrere Jahre gespeichert werden. Ausserdem wird das über die Galle ausgeschiedene Vitamin B₁₂ im Darm wieder zu einem grossen Teil rückresorbiert. Bei mangelnder Aufnahme vom Vitamin B₁₂ durch die Nahrung kann es deshalb mehr als 5 Jahre dauern, bis ein messbarer Mangel auftritt. Wesentlich schneller wird ein Mangel

sichtbar, wenn die Resorption des Vitamins im Darm gestört ist, wie das bei einem Mangel am Intrinsic-Faktor der Fall ist. Dieser Faktor ist ein Protein, das im Magen freigesetzt wird, Vitamin B₁₂ bindet und im Darm für die Resorption des Vitamins verantwortlich ist. Auch bei mangelnder Säurebildung im Magen, die bei 10–30% der über 50-Jährigen vorkommt, ist die Resorption vermindert, da der Magen die natürliche Form des proteingebundenen Vitamin B₁₂ nicht hydrolysieren kann und das Vitamin somit

anschliessend im Darm nicht resorbiert wird. Es kann somit bei betagten Vegetariern zu einem doppelten Risiko für eine Vitamin-B₁₂-Unterversorgung kommen.

Während der Schwangerschaft sinkt der Vitamin-B₁₂-Gehalt der Mutter, da sich dieses Vitamin in der fetalen Leber anreichert (39). Bei Vitamin-B₁₂-Mangel veganisch ernährter Mütter enthält die fetale Leber deutlich weniger Vitamin B₁₂. Bei einer Untersuchung an drei St. Galler Gebärkliniken bei insgesamt 594 Frauen waren die Vitamin-B₁₂-Werte im Plasma bei der Geburt mehrheitlich im unteren Referenzbereich (Tabelle 1). Minet und Mitarbeiter (40) haben an den Kinderkliniken des Kantonsspitals Bruderholz (BL) und Freiburg im Breisgau bei 182 Säuglingen im Alter von 1–120 Tagen im Serum Vitamin B₁₂, Folsäure und Homocystein bestimmt. Der Mittelwert für Vitamin B₁₂ lag bei 520 pg/ml (84–2300). Erhöhte Homocystein-Werte waren signifikant mit niedrigeren Vitamin-B₁₂- und Folsäurewerten assoziiert, wobei ein Homocystein-Wert von >10 mol/l eine Sensitivität von 97% aufwies. Homocystein kann deshalb als Mass für einen Vitamin-B₁₂-Mangel bei Neugeborenen herangezogen werden. Mit einem Vitamin-B₁₂-Mangel geborene und gestillte Kinder weisen einen höheren zellulären Vitamin-B₁₂-Bedarf auf (Lütschg, pers. Mitteilung). Kinder mit Vitamin-B₁₂-Mangel zeigen eine Gedeihstörung, psychomotorische Entwicklungsverzögerung, Apathie oder Irritabilität, Muskelhypotonie, makrozytäre Anämie und evtl. sogar eine Hirnatrophie. Im Urin scheiden sie vermehrt Methylmalonsäure aus und im EEG besteht ein abnormes Kurvenbild (41). Auch in der Schweiz wurden mehrere Neugeborene, Säuglinge und Kleinkinder beobachtet, die infolge

eines Vitamin-B₁₂- Mangels wegen ungenügender Zufuhr bei der Mutter schwere neurologische Störungen und/oder Gedeihstörungen mit makrozytärer Anämie aufwiesen wie die Tabelle 2 zeigt. In Indien ist als Folge eines Vitamin-B₁₂- Mangels das infantile Tremor-Syndrom bei Säuglingen beschrieben. Dabei liess sich sogar im Liquor (Gehirnflüssigkeit) ein erniedrigtes Vitamin B₁₂ nachweisen. Leider führte dieser Vitamin-B₁₂-Mangel bei manchen Kindern zu bleibenden Entwicklungsstörungen (42). Beim Follow-up von 28 Kindern mit Vitamin-B₁₂-Mangel in der Säuglings- und Kleinkinder-Zeit wiesen 17 eine abnormale Entwicklung mit allgemeiner Entwicklungsverzögerung, Schulleistungsschwächen und Lernstörungen auf. Umso mehr sind Ernährungskontrollen und diätetische Massnahmen bei den Müttern, besonders bei veganischer Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit notwendig, um solche Folgen bei den Kindern zu vermeiden (39, 43).

Die Veganer sind ganz allgemein eine Risikogruppe für Vitamin-B₁₂-Mangel. Dieser tritt aber bei Erwachsenen relativ selten auf, da die Veganer – insbesondere in den angelsächsischen Ländern – vermehrt Vitamin-B₁₂-Supplemente oder mit Vitamin B₁₂ angereicherte Produkte essen. Ohne externe Zufuhr werden aber immer wieder stark absinkende Vitamin-B₁₂-Werte im Serum oder auch andere Parameter festgestellt, die auf eine kritische Versorgung hinweisen (44).

Schon seit mehr als 10 Jahren ist bekannt, dass ein erhöhtes Homocystein (45) im Serum eines der ersten Symptome von Vitamin-B₁₂-Mangel ist und gerade bei Veganern relativ oft auftritt (35, 46, 47). In anderen Untersuchungen wurde auch bei Ovo-Lacto-Veganern eine erhöhte Homocysteinkonzentration

festgestellt (47–51). Ein zu hoher Serum-Homocystein-Gehalt gilt seit einiger Zeit als unabhängiger Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Krankheiten (52). Kürzlich wurde Homocystein nun auch als starker, unabhängiger Risikofaktor für die Entstehung einer Demenz und der Alzheimerkrankheit eingestuft (35, 53). Somit könnten betagte Veganer besonders gefährdet sein.

Vitamin D₃

Der Bedarf an Vitamin D₃ wird einerseits durch die körpereigene und lichtabhängige Synthese in der Haut und andererseits durch die Zufuhr von Nahrungsmitteln tierischer Herkunft gedeckt. Für Ovo-Lacto-Veganer bestehen in der Regel keine zusätzlichen Versorgungsprobleme gegenüber den Nicht-Veganern. Hingegen sind die Veganer, insbesondere die Säuglinge und Kleinkinder, einem grossen Risiko für Vitamin-D₃-Mangel ausgesetzt, der zu schwerwiegenden Folgen beim Knochenaufbau führen kann. Heute werden in der Schweiz Neugeborene in der Regel mit Vitamin D₃ substituiert (Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie für die Säuglingsernährung 1998). Es ist zu hoffen, dass diese Vorsorgemassnahme von allen Vegetariern inklusive Veganern akzeptiert wird. Bei Veganern ist auch die Vitamin-D₃-Versorgung bei Schwangeren ungenügend, und in der Muttermilch ist der Gehalt deutlich niedriger als bei nicht Nicht-Veganern. Als weitere Risikogruppe für eine ungenügende Vitaminversorgung sind bei Nicht-Veganern und Vegetariern die Betagten zu erwähnen, weil hier die Eigensynthese des Vitamins deutlich verringert ist. Deshalb wurde die empfohlene Zufuhr im Vergleich zu den jüngeren Nicht-Veganern

verdoppelt (38, 54). Auch in diesem Fall besteht für die veganisch ernährten Senioren ein grosses Risiko für einen Vitamin-D-Mangel.

Calcium

In der Schweiz und auch in den USA stammen drei Viertel des zugeführten Calciums aus Milch und Milchprodukten, etwa 3% aus Weizenprodukten, 13% aus Gemüse und Früchten und die restlichen 9% aus anderen Produkten wie Fleisch und Eiern (55). Im Gegensatz zu Milch und Milchprodukten besitzen pflanzliche Produkte eine niedrigere Calciumdichte und teilweise auch eine geringere Bioverfügbarkeit. Diese ist besonders bei einem hohen Gehalt an Phytinsäure (z.B. in Getreideprodukten) oder an Oxalsäure (z.B. in Spinat, Rhabarber) in der Nahrung vermindert, da beide Substanzen mit Calcium nicht resorbierbare Komplexe bilden.

New (56) hat die Situation der Knochengesundheit bei Vegetariern zusammengefasst. Die Regulation des Knochenstoffwechsels ist sehr komplex. Einerseits muss genügend Calcium aufgenommen werden, andererseits spielt die Proteinaufnahme eine wichtige Rolle. Wenn die Zufuhrmenge von Proteinen eine kritische Grösse unterschreitet, kann es zu einem vermehrten Knochenabbau kommen, auch wenn genügend Calcium in der Nahrung vorhanden ist. Ganz allgemein wurde festgestellt, dass die Zufuhr von Gemüse und Früchten eine positive Wirkung auf den Knochenstoffwechsel ausübt. Erwartungsgemäss zeigt die Mehrzahl der Studien, dass zwischen Ovo-Lacto-Veganern und Omnivoren bei der Knochendichte keine Unterschiede auftreten. Bei Veganern können aber sowohl die Aufnahme von Calcium wie auch diejenige

von Protein zu knapp sein, was zu einem erhöhten Risiko für die Gesundheit der Knochen führen kann.

Eisen

Eisenmangel ist ein weltweites Problem, wobei vor allem Frauen im gebärfähigen Alter sowie Jugendliche und Kinder besonders betroffen sind.

Bei einer Fleisch enthaltenden Nahrung wird ein Teil des Eisens aus Fleisch als Häm-Eisen aufgenommen und ein Teil aus dem Rest der Nahrung. Häm-Eisen aus Fleisch ist besser resorbierbar als das pflanzliche. Nach den neuen Empfehlungen der USA (57) sollten Vegetarier deshalb eine 1.8-mal höhere Eisenzufuhr über die Nahrung haben als bei einer Ernährung mit Fleisch. Obwohl die Eisenspeicher insbesondere bei vegetarischen Frauen und Kindern weniger gut gefüllt sind als bei Omnivoren, sind die Eisenkonzentrationen im Serum bei Langzeit-Vegetariern erstaunlicherweise nicht oder nur wenig niedriger als bei Nicht-Vegetariern. Auch die Hämoglobin-Werte sind bei Vegetariern nicht tiefer als bei Nicht-Vegetariern (58). Diese Befunde scheinen im Widerspruch zu stehen mit den sich auch vegetarisch ernährenden Bewohnern in vielen Entwicklungsländern, die aber im Gegensatz zu den Vegetariern in westlichen Ländern häufig an Anämien leiden. Die Gründe dafür sind unklar, können aber vielleicht mit der grösseren Auswahl an Eisen enthaltenden pflanzlichen Produkten wie Vollkornprodukten, Samen und speziellen Gemüsesorten in den westlichen Ländern zusammenhängen (58, 59).

Zink

Zinkmangel kann zu erhöhter Infektionsanfälligkeit, schlechter Wundheilung, Appetitlosigkeit, Dermatitis bis hin zu Entwicklungsstörungen bei der Sexualentwicklung und Spermatogenese führen. Gemäss den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr (38) wird für erwachsene Frauen eine Aufnahme von 7 mg/Tag, bei Schwangerschaft von 10 mg/Tag, für Stillende von 11 mg/Tag und für Männer von 10 mg/Tag empfohlen. Bei einer gemischten Diät stammen etwa 30–50% des aufgenommenen Zinks aus Fleisch, der Rest aus Gemüse, Nüssen und Getreide (55). Die Bioverfügbarkeit von Zink ist bei Ovo-Lacto-Vegetariern um 20–50% kleiner als bei Omnivoren (58), weil ein Teil durch die Phytate in Weizen und Hülsenfrüchten im Darm gebunden wird. Calcium wie auch Eisen (insbesondere von Supplementen) behindern zudem die Resorption von Zink. Die Zufuhr von Zink sollte deshalb um 50% höher sein.

Zinkaufnahme wie auch die Konzentrationen von Zink in Blutzellen, Serum, Haaren, Speichel und Urin sind bei Vegetariern entweder gleich oder tiefer als bei Nicht-Vegetariern. Fälle von Zinkmangelerscheinungen treten aber erstaunlicherweise nur sehr selten auf. Besonders gefährdet sind einzig die Senioren, die oft mit Zink unterversorgt sind. Vegetarier dieser Altersgruppe haben deutlich tiefere Zinkwerte (60). Gemäss den Ausführungen zu den DRI-Werten der USA (60) bestehen aber zurzeit zu wenig genaue Angaben für die Formulierung einer genaueren Empfehlung.

Selen

Der Selengehalt des Bodens ist entscheidend für den Gehalt dieses Elementes in den beiden

Hauptnahrungsquellen für unsere Selenuzufuhr, nämlich im Weizen und im Fleisch. Es bestehen grosse regionale Unterschiede im Selengehalt des Bodens, in der Schweiz ist der Gehalt eher tief. Durch Verarbeitung von selenreichem Weizen aus Nordamerika zu Futtermitteln oder direkt zu verschiedenen Lebensmitteln wird der Selenanteil in unserer Nahrung verbessert. Auch Selenzusätze zum Tierfutter spielen eine wichtige Rolle. Die Arbeitsgruppe von Zimmerli, Haldimann und Sieber (61) haben die Verhältnisse in der Schweiz auf Grund des Lebensmittelverbrauchs zuerst in den Jahren 1982/1983 und in 1995/1996 untersucht. Für die Gesamtzufuhr wurde während dieser Zeitperiode keine Änderung bei einem durchschnittlichen Wert von 88 Mikrogramm/Tag festgestellt. Stark geändert hatte sich aber die Herkunft des Selens, das 1982/1983 zu 65 Mikrogramm aus pflanzlichen Produkten und 23 Mikrogramm/Tag aus Fleischprodukten stammte, während 1995/1996 die Verteilung bei 45 respektive 43 Mikrogramm/Tag lag. Wenn man von den D-A-CH-Referenzwerten (38) ausgeht, die eine Zufuhr von 30–70 Mikrogramm/Tag empfehlen, so liegt die Zufuhr bei einer veganischen Ernährungsweise im unteren Bereich. Messungen in Deutschland zeigten bei Veganern einen deutlichen Abfall der Serumkonzentration (62). Bei den Ovo-Lacto-Vegetariern verbessert sich die Situation etwas durch die zusätzlichen durchschnittlichen 14 Mikrogramm/Tag, die aus Eiern, Milch und Milchprodukten stammen. Dazu kommt, dass der Anteil des pflanzlichen Selens stark von der importierten Menge des Weizens aus Nordamerika abhängt, die in den Jahren zwischen den beiden Messungen deutlich zurückging. Man kann deshalb die Veganer auch

in der Schweiz als Risikogruppe für eine mangelnde Selenuzufuhr betrachten.

Proteine

Die Aminosäuremuster von tierischen und menschlichen Proteinen sind ähnlich. Tierische Proteine sind deshalb für den Menschen die beste Quelle für die essentiellen Aminosäuren. Die meisten pflanzlichen Proteine haben hingegen andere Aminosäuremuster und enthalten häufig eine essentielle Aminosäure in zu kleiner Menge. So ist Weizen arm an der essentiellen Aminosäure Lysin, Gemüse hingegen enthält viel davon. Durch eine Kombination von Gemüse mit Weizen kann man somit dieses Defizit ausgleichen. Solche Kombinationen sind eine wichtige Voraussetzung, damit der Körper die notwendigen körpereigenen Proteine synthetisieren kann. Eines der besten pflanzliche Proteine ist Soja, da es mit Ausnahme von Methionin eine ähnliche Zusammensetzung der essentiellen Aminosäure besitzt wie menschliches Muskelprotein.

Gemäss Leitzmann (63) haben Ovo-Lacto-Vegetarier im Gegensatz zu den Veganern keine Probleme, ihre Versorgung an Proteinen und essentiellen Aminosäuren sicher zu stellen, da die Proteine der Eier und Milch eine qualitativ gute Zusammensetzung für den Menschen aufweisen. Dies gilt bei den Veganern nur mit Einschränkungen. Ihre Proteinzufuhr liegt teilweise deutlich tiefer als bei den Ovo-Lacto-Vegetariern. Hier setzt die Deckung des Proteinbedarfs mit rein pflanzlicher Kost umfangreiche Ernährungserkenntnisse voraus. Besonders während des Wachstums (Schwangerschaft, Stillen, Wachstumsphasen beim Kind) muss sehr auf eine genügende Versorgung mit den essentiellen Aminosäuren geachtet werden.

Omega-3-Fettsäuren (n-3-Fettsäuren) (64)

Es handelt sich dabei vor allem um drei langkettige, mehrfach ungesättigte Fettsäuren: Die für den Menschen essentielle α -Linolensäure (ALA) mit 18 Kohlenstoffatomen und drei Doppelbindungen, die reichlich in pflanzlichen Ölen wie Raps- und Walnussöl vorkommt, die Eicosapentaensäure (EPA) mit 20 Kohlenstoffatomen und 5 Doppelbindungen sowie die Docosahexaensäure (DHA) mit 22 Kohlenstoffatomen und 6 Doppelbindungen. EPA und DHA können aus ALA synthetisiert werden und sind in Fischen, insbesondere in Lachs, Hering und Makrele zu finden. DHA kommt auch in Eiern vor, EPA jedoch nur sehr wenig. DHA ist eine der bedeutendsten Komponenten der Strukturlipide, vor allem der Retina und des Gehirns. Ein Mangel an dieser Fettsäure während des Embryonalstadiums, aber auch später in der Muttermilch während der Stillzeit, kann beim Neugeborenen zu grossen Entwicklungsschäden führen, insbesondere beim Auge. EPA wird in das entsprechende Eicosanoid umgewandelt, dessen Derivate antagonistische Wirkungen zu den entsprechenden Derivaten des Eicosanoids der n-6-Arachidonsäure (AA) haben, die ihrerseits aus der essentiellen n-6-Linolsäure (LA) entsteht.

Die endogene Umwandlung von ALA zu EPA und DHA wird durch LA, die reichlich in Sonnenblumen- und Maiskeimöl vorkommt, verlangsamt. Diese Hemmung kann vermindert werden, wenn das Verhältnis der aufgenommenen Fettsäuren LA zu ALA unter 5:1 liegt (38). Beim durchschnittlichen Verzehr beträgt das Verhältnis aber bei 10:1. Da die vegetarische Ernährung ja keinen Fisch enthält, sind die Vegetarier darauf angewiesen, bei der Auswahl der pflanzlichen Öle auf eine günstige

Zusammensetzung zu achten, damit die endogene Synthese gut funktionieren kann. Den Vegetariern wird deshalb empfohlen, Rapsöl mit viel ALA gegenüber an LA reichen Ölen wie Sonnenblumen- und Maiskeimöl zu bevorzugen und so den Quotienten niedrig zu halten

Man ist heute der Meinung, dass bei Nicht-Vegetariern die endogene Synthese von EPA und besonders auch von DHA aus ALA zu gering ist, um den Bedarf für diese Fettsäuren zu decken. Es besteht deshalb ein weitgehender Konsens, dass generell eine zusätzliche exogene Zufuhr notwendig ist, die durch die wöchentliche Einnahme von mindestens einer Portion fetter Meeresfische gedeckt werden kann. Gemäss dieser Einschätzung verschärft sich das Risiko für einen Mangel an diesen Fettsäuren für alle Vegetarier und bei den Veganern in kritischer Masse. Es ist bekannt, dass bei Veganern die Blutkonzentrationen an EPA und DHA tiefer sind als bei Nicht-Vegetariern. Insbesondere für Frühgeborene ist die Zufuhr dieser Fettsäuren für die normale Entwicklung des Auges absolut notwendig. Die Zufuhr wird durch die Muttermilch gewährleistet, was voraussetzt, dass die Mutter eine genügende Versorgung an n-3-Fettsäuren besitzt, was bei Veganern nicht immer gegeben ist.

Empfehlungen für vegetarische Ernährungsweisen

Ovo-lacto-vegetarische Ernährungsweise

Von den verschiedenen Formen der vegetarischen Ernährung kann die ovo-lacto-vegetarische Ernährung als gesunde Ernährungsweise betrachtet werden, die heute von einer immer grösser werdenden Gruppe von Leuten erfolg-

reich angewendet wird. Ebenso, wie bei allen anderen Ernährungsformen, gilt auch hier, dass ein voller Erfolg für die Erhaltung einer guten Gesundheit die Einnahme einer Vielzahl pflanzlicher Lebensmittel, angemessene körperliche Aktivität, wenig oder keinen Alkoholkonsum sowie Verzicht auf Rauchen voraussetzt. Nährstoffe, deren Bedarf bei Nicht-Vegetariern mit der Einnahme von Fleisch und Fisch teilweise gedeckt werden, können bei Ovo-Lacto-Vegetariern durch pflanzliche Produkte sowie Milch und Eier zugeführt werden. Es handelt sich dabei um die Vitamine D₃ und B₁₂, Selen, Zink, Eisen, n-3-Fettsäuren sowie geeignete Proteine zur Deckung des Bedarfes an essentiellen Aminosäuren.

Bei einer ausgewogenen ovo-lacto-vegetarischen Ernährung ist die ausreichende Versorgung der oben erwähnten Nährstoffe in der Regel gewährleistet, sie sollte aber in speziellen Lebensphasen besonders gut befolgt werden. Gerade im Alter zeigt sich, dass sich die altersbedingten Versorgungslücken an Nährstoffen bei den Ovo-Lacto-Vegetariern durch den Verzicht von Fleisch und Fisch verschärfen, was insbesondere bei Vitamin B₁₂ und D besonders kritisch sein kann. Aber auch die Risiken für eine Unterversorgung an Zink, Selen, Calcium, Protein und n-3-Fettsäuren können sich im Alter gegenüber Nicht-Vegetariern noch erhöhen. Auch bei Schwangeren und Säuglingen ist auf die Versorgung mit den Vitaminen B₁₂ und D speziell zu achten.

Veganische Ernährungsweise

Bei Veganern erhöhen sich durch den zusätzlichen Verzicht auf alle tierischen Produkte die Risiken für einen Mangel gewisser Nährstoffe. Von den bei Ovo-Lacto-Vegetariern erwähnten

Risikonährstoffen muss besonders auf Vitamin B₁₂ geachtet werden, da es nur aus tierischen Produkten aufgenommen wird und dessen Zufuhr beim Verzicht auf Eier und Milchprodukte kritisch werden kann. Dazu kommt noch Calcium, das wegen des Verzichts auf Milch durch pflanzliche Produkte kompensiert werden muss. Die Erfahrung zeigt, dass zur erfolgreichen Umsetzung der veganischen Ernährungsweise mit einer genügenden Zufuhr aller Nährstoffe ein grosses Ernährungswissen und strenge Disziplin vorausgesetzt werden muss. Da ferner das Risiko für einen Nährstoffmangel in verschiedenen Lebensphasen gross und deshalb kritisch werden kann, muss von einer generellen Empfehlung der veganischen Ernährung für breite Bevölkerungskreise abgesehen werden. Man kann diese Ernährungsform aber durchaus als eine «Nischenernährungsweise» betrachten, die bei korrekter Anwendung zu einem guten gesundheitlichen Resultat führen kann.

Literatur

- 1 Leitzmann C, Hahn A. Vegetarische Ernährung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag 1996; 14–6.
- 2 Leitzmann C, Hahn A. Vegetarische Ernährung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag 1996; 254–9.
- 3 Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F. Ernährung in der Schweiz. Schweizerische Gesundheitsbefragung 1992/93. Bundesamt für Gesundheitswesen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich (Hrsg.). Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1995.
- 4 Eichholzer M, Bernasconi F, Jordan P, Gutzwiller F. Ernährungsdaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002. In: Herausgeber. eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, S. 259–278.
- 5 Proviande, 2003 (Jahresbericht), Bern, www.proviande.ch.
- 6 Nutri-Trend-Studie 2000 der Nestlé Suisse SA mit Unterstützung durch das Bundesamt für Gesundheit. Vevey, Bern: 2001.
- 7 Baerlocher K, Laimbacher J, ter Velde A: Essgewohnheiten und Nährstoffversorgung von Jugendlichen in St. Gallen. In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 290–305.
- 8 Walter P, Baerlocher K, Camenzind-Frey E, Pichler R, Reinli K, Schutz Y, Wenk C. Gesundheitliche Vor- und Nachteile einer vegetarischen Ernährung. Bericht der Arbeitsgruppe «Vegetarische Ernährung» der Eidgenössischen Ernährungskommission. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005.
- 9 European Vegetarian Union: www.european-vegetarian.org-vegetarian.org abgefragt 1. November 2004.
- 10 American Dietetic Association: Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian Diets. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 748–65.
- 11 Key TJ, Davey GK, Appleby PN. Health benefits of a vegetarian diet. *Proc Nutr Soc* 1999; 58: 271–5.
- 12 Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. The Oxford Vegetarian Study: an overview. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(3 Suppl): 525S–31S.
- 13 Mills PK. Vegetarian diets and cancer risk. Sabaté J, ed. *Vegetarian nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001: 55–90.
- 14 Eichholzer M, Levi F, Bopp M, Stähelin HB. Ernährung und Krebs. In: Herausgeber. eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, S. 513–532.
- 15 Ophir O, Peer G, Gilad J, Blum M, Aviram A. Low blood pressure in vegetarians: the possible role of potassium. *Am J Clin Nutr* 1983; 37: 755–62.
- 16 Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr* 2002; 5: 645–54.
- 17 Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Diet and body mass index in 38,000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27: 728–34.
- 18 Hu FB, Manson JE, Willett WC. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. *J Am Coll Nutr* 2001; 20: 5–19.
- 19 Ness AR, Powles J. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *Int J Epidemiol* 1997; 26: 1–13.
- 20 Joshipura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB et al. Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *J Am Med Ass* 1999; 282: 1233–9.
- 21 Joshipura KJ, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB et al. The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med* 2001; 134: 1106–14.
- 22 Sauvaget C, Nagano J, Allen N, Kodama K. Vegetable and fruit intake and stroke mortality in the Hiroshima/Nagasaki Life Span Study. *Stroke* 2003; 34: 2355–60.
- 23 Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 93–99.
- 24 World Cancer Research Fund. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC: American Institute for Cancer Research, 1997.
- 25 Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(Suppl): 559S–569S.
- 26 Hill M. Meat, cancer and dietary advice to the public. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(Suppl 1): S36–41.
- 27 Truswell AS. Meat consumption and cancer of the large bowel. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(Suppl 1): S19–24.
- 28 Hirayama T. Life-style and cancer: from epidemiological evidence to public behavior change to mortality reduction of target cancers. *J Natl Cancer Inst Monogr* 1992; (12): 65–74.
- 29 Steffen LM, Jacobs DR Jr, Stevens J, Shahar E, Carithers T, Folsom AR. Associations of whole-grain, refined-grain, and fruit and vegetable consumption with risks of all-cause mortality and incident coronary artery disease and ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 383–90.
- 30 Fraser GE, Sabate J, Beeson WL, Strahan TM. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease. The Adventist Health Study. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1416–1424.
- 31 Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm EB, Colditz GA et al. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. *Br Med J* 1998 14; 317(7169): 1341–5.
- 32 Kris-Etherton PM, Zhao G, Binkoski AE, Coval SM, Etherton TD. The effects of nuts on coronary heart disease risk. *Nutr Rev* 2001; 59: 103–11.
- 33 Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 1997 17; 336: 1117–24.
- 34 Antony AC. Vegetarianism and vitamin B-12 (cobalamin) deficiency. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 3–6.
- 35 Stabler SP. Vitamins, homocysteine, and cognition. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 359–60.
- 36 Walter P. Effects of vegetarian diets on aging and longevity. *Nutr Rev* 1997; 55: 61–5.
- 37 Leitzmann C., Hahn A. Vegetarische Ernährung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1996; 175.
- 38 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage. Umschau/Braus, Frankfurt/Main (2000).
- 39 Specker BL. Nutritional concerns of lactating women consuming vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 1994; 59 (Suppl): 1182S–86S.
- 40 Minet JC, Bisse E, Aebischer CP, Beil A, Wieland H, Luitsch J. Assessment of vitamin B-12, folate, and vitamin B-6 status and relation to sulfur amino acid metabolism in neonates. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 751–7.
- 41 Stötter M, Mayrhofer H. Veganische Ernährung: Neurologische Symptomatik, schwere Entwicklungs- und Gedeihstörung bei Säuglingen und Kleinkindern durch Vitamin-B₁₂-Mangel. *Akt Ernähr-Med* 1996; 21: 4–7.
- 42 Garewal G, Narang A, Das KC. Infantile Tremor Syndrome: A Vitamin B 12 Deficiency Syndrome in Infants. *J Trop Ped* 1988; 34: 174–1.
- 43 Baerlocher K. Prävention beim Kind durch Ernährung der Schwangeren und Stillenden? *Monatsschr Kinderheilkd* 1998; 146(Suppl): 73–87.
- 44 Haddad EH, Berk LS, Kettering JD, Hubbard RW, Peters WR. Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(Suppl): 586S–93S.
- 45 Herbert V. Staging vitamin B-12 (cobalamin) status in vegetarians. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 1213S–22S.
- 46 Herrmann W, Geisel J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. *Clin Chim Acta* 2002; 326: 47–59.
- 47 Mezzano D, Muñoz X, Martínez C, Cuevas A, Panes O et al. Vegetarians and cardiovascular risk factors: hemostasis, inflammatory markers and plasma homocysteine. *Thromb Haemostas* 1999; 81: 913–7.
- 48 Mezzano D, Kosiel K, Martinez C, Cuevas A, Panes O. et al. Cardiovascular risk factors in vegetarians. Normalization of hyperhomocysteinemia with vitamin B(12) and reduction of platelet aggregation with n-3 fatty acids. *Thromb Res* 2000; 100(3): 153–60.
- 49 Krajcovicova-Kudlackova M, Blazicek P, Kopcova J, Bederova A, Babinska K. Homocysteine levels in vegetarians versus omnivores. *Ann Nutr Metab* 2000; 44(3): 135–8.
- 50 Bissoli L, Di Francesco V, Ballarin A, Mandragona R, Trespidi R et al. Effect of vegetarian diet on homocysteine levels. *Ann Nutr Metab* 2002; 46(2): 73–9.
- 51 Koebnick C, Hoffmann I, Dagnelie PC, Heins UA, Wickramasinghe SN et al. Long-term ovo-lacto vegetarian diet impairs vitamin B-12 status in pregnant women. *J Nutr* 2004; 134(12): 3319–26.
- 52 Eikelboom JW, Lonn E, Genest J, Hankey G, Yusuf S. Homocyst(e)ine and cardiovascular disease: a critical review of the epidemiologic evidence. *Ann Intern Med* 1999; 131: 363–75.
- 53 Seshadri S, Beiser A, Selhub J, Jacques PF, Rosenberg ICH et al. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. *N Engl J Med* 2002; 346: 476–83.
- 54 Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride, Washington, DC: National Academy Press, 1997; 250–8.7.
- 55 Schlotke F, Sieber R. Berechnung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen: In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1998; 18–27.
- 56 New SA. Do vegetarians have a normal bone mass? *Osteoporos Int* 2004; 15(9): 679–88.

- 57 Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc, Washington, DC: National Academy Press, 2001: 351.
- 58 Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(3 Suppl): 633S–639S. Review.
- 59 Craig WJ. Iron status of vegetarians. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(Suppl): 1233S–7S.
- 60 Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc, Washington, DC: National Academy Press, 2001: 442–501.
- 61 Zimmerli B, Haldimann M, Sieber R. Selenversorgung der Schweizer Bevölkerung. In: Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.), *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 1998; 74–96.
- 62 Zimmerli B, Haldimann M, Sieber R. Selenium status of the Swiss population, occurrence in food and blood serum. *Mitt Gebiete Lebensm Hyg*, 1998; 89: 147–176
- 63 Leitzmann C, Hahn A. *Vegetarische Ernährung*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 1996: 96–108.
- 64 Davis BC, Kris-Etherton PM. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(Suppl): 640S–6S.
- 65 Mühlemann Ch, Baerlocher K. Vitamin-B₁₂-Mangel bei einem Neugeborenen. *Helv Paed Acta* 1984; (Suppl.50): 34.
- 66 Gambon RC, Lentze MJ, Rossi E. Megaloblastic anaemia in one of monozygous twins breast fed by their vegetarian mother. *Eur J Pediatr* 1986; 145: 570–571.
- 67 Kühne T, Bubl R, Baumgartner R. Maternal vegan diet causing a serious infantile neurological disorder due to Vitamin B₁₂ deficiency. *Ped* 1991; 150: 205–208.
- 68 Keller E, König H, Baerlocher K. Schwere Gedeihstörung bei einem Kleinkind unter lacto-vegetarischer Ernährung infolge Vitamin-B₁₂-Mangel. *Moschrift Kinderheilk* 1994; 142(Suppl.1).
- 69 Bolthausen E. persönliche Mitteilung 1999.
- 70 Schmitt-Mechelke Th, Theile R, Schubiger G. Neurologische Symptomatik bei nutritivem Vitamin-B₁₂-Mangel im Säuglingsalter. *Klein Pädiatr* 2000; 212: 50.

Sicherheitsaspekte von Lebensmitteln und Nachhaltigkeit der Produktionsmethoden

Einleitung

Jürg Lüthy
Michael Beer

Fehlernährung, das heisst eine unausgewogene und zu kalorienreiche Diät, ist das grösste mit Lebensmitteln verbundene Gesundheitsrisiko. Eine neue Studie (1) zeigt, dass in den Niederlanden die Fehlernährung für den Verlust von über 300'000 DALYs (disability-adjusted life years, (2)) verantwortlich ist. Diese Zahl ist nicht als absolute Grösse anzusehen, ist doch das Ziel des DALY-Konzeptes, die Bedeutung von verschiedenen Risiken vergleichen zu können. Sie zeigt aber, dass das von Fehlernährung ausgehende Gesundheitsrisiko um Faktoren grösser ist als Risiken, welche durch in Lebensmitteln enthaltene Stoffe und Organismen mikrobiologischer und/oder chemischer Herkunft verursacht werden. So führen laut den niederländischen Berechnungen mikrobiologische Kontamination von Lebensmitteln zu einem

Verlust von 3000–10'000 DALYs, chemische Kontamination zu einem Verlust von 300–1000 DALYs. Interessant ist der in der Studie angestellte Vergleich mit anderen, lebensmittelfremden Risiken: Übertragbare Krankheiten (z.B. AIDS) oder Umweltrisiken (z.B. Radon) liegen in einem Bereich von 1000 bis 10'000 verlorenen DALYs. Die Risiken sind also in etwa von gleicher Bedeutung wie die mikrobiologische Kontamination von Lebensmitteln.

Die Zahlen aus den Niederlanden können nicht eins zu eins auf die Schweiz übertragen werden. Und auch gewisse methodische Fragen stellen sich bezüglich des Vergleiches von sehr unterschiedlichen Risiken. Dennoch zeigen die Zahlen, dass es sich lohnt in eine gute Lebensmittelsicherheit zu investieren. Einerseits ist die Anzahl der durch Lebensmittel-Kontami-

nanten verlorenen Lebensjahre tief, weil ein aktuelles Lebensmittelrecht angewendet und ein funktionierendes Überwachungssystem unterhalten wird. Andererseits zeigt sich, dass die durch Lebensmittel verursachten Risiken im Vergleich mit anderen Risiken durchaus bedeutend sind.

Gesundheitsschutz ist neben dem Täuschungsschutz des Konsumenten der Hauptanspruch des Lebensmittelgesetzes (3). In zahlreichen Folgeverordnungen werden detaillierte Bestimmungen erlassen, um diesem Anspruch gerecht zu werden. Damit diese Verordnungen immer auf dem neusten Stand der Technik sind – und somit so viel geregelt wird wie nötig, aber so wenig wie möglich – braucht es eine fortwährende Risikoanalyse (Abbildung 1), um neue und bestehende Risiken zu erkennen und zu bewerten.

Die risikobasierten Bewertungen dienen als Basis für die zu treffenden Managemententscheide, wie zum Beispiel das Festlegen eines Höchstwertes in einer Verordnung. Die Risikobewertungen sind oft sehr komplex und aufwändig – die Grundlagen werden in diesem Kapitel beschrieben.

Neben bekannten durch Lebensmittel verursachten Gesundheitsrisiken – wie z.B. die mikrobielle Kontamination oder das Vorkommen von Dioxinen – werden fortlaufend neue potentielle Risiken entdeckt. Acrylamid, die Bildung von Antibiotikaresistenzen, BSE oder genetisch veränderte Lebensmittel sind eine Auswahl von neuen Problemen, welche bewertet und möglicherweise geregelt werden müssen.

Sichere und nachhaltige produzierte Lebensmittel sind die Grundlage für eine gesunde Ernährung. Dazu sind eine leistungsfähige Le-

bensmittelkontrolle, eine fortschrittliche Risikobewertung mit genügend Forschungsmitteln sowie eine aktuelle Lebensmittelgesetzgebung vonnöten.



Abbildung 1: Ablauf der Risikoanalyse

Literatur

- 1 Busch M, Havelaar A, Kramers P, Kromhout D, van Leeuwen F, van Leent-Loenen H et al. Measuring Dutch meals: Healthy diet and safe food in the Netherlands. van Kreijl C, Knaap A, editors. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment, 2004 (www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270555008.pdf).
- 2 World Bank. World Development Report: Investing in Health. Washington: World Bank, 1993.
- 3 Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft. Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG). SR 817.0. 1992.

Prinzipien der Risikobewertung

Jürg Zarn

Josef Schlatter

Andreas Baumgartner

Zusammenfassung

Das Lebensmittelgesetz schreibt vor, dass Lebensmittel bei üblichem Gebrauch die Gesundheit des Menschen nicht gefährden dürfen. Es bestehen verschiedene Methoden der Risikobewertung, die bei Behörden, Industrie und Organisationen je nach Fragestellung angewendet werden. In diesem Kapitel wird die Risikoanalyse für den Lebensmittelbereich anhand der Verfahren, wie sie bei der WHO und der EU üblich sind, erläutert und Begriffe wie Risiko, Gefährlichkeit oder ADI werden erklärt. Dies geschieht einerseits für unerwünschte Chemikalien (Teil 1) und andererseits für unerwünschte Mikroorganismen (Teil 2).

Im Teil 2 werden die Besonderheiten der Risikobewertung für Mikroorganismen in Lebensmitteln hervorgehoben. Spezielles Gewicht wird dabei auf die entsprechenden internationalen Entwicklungen der letzten Jahre gelegt. Dieser Aspekt wird als wichtig erachtet, weil aussagekräftige, quantitative Risikobewertungen ausgesprochen komplex und arbeitsaufwändig sind und sich kaum mehr durch nationale Behörden durchführen lassen. Die Internationalisierung von Risikobewertungen für Mikroorganismen in Lebensmitteln ist auch aus handelspolitischen Gründen nötig und ein wichtiger Schritt zur Harmonisierung nationaler Bestimmungen. In diesem Zusammenhang sollten vor allem auch weltweit einheitliche Kriterien (Grenzwerte) für unerwünschte Keime in genussfertigen Lebensmitteln angestrebt werden.

1. Risikobewertung bei unerwünschten Chemikalien in Lebensmitteln

Jürg Zam und Josef Schlatter

Einleitung

Das Lebensmittelgesetz schreibt vor, dass Lebensmittel bei üblichem Gebrauch die Gesundheit des Menschen nicht gefährden dürfen. Dieser Sicherheitsanspruch an Lebensmittel erscheint auf den ersten Blick eine Selbstverständlichkeit zu sein und wird als erfüllbar vorausgesetzt bei genügendem Aufwand von Wissenschaft, Industrie und Behörde. Unter Sicherheit versteht man gewöhnlich die Abwesenheit eines nennenswerten Risikos und setzt damit voraus, dass akzeptierte Methoden zur Risikobewertung verfügbar sind. Der Begriff Risiko beschreibt bei gegebenen Umständen die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines unerwünschten Effektes und dessen Ausmaßes. Im alltäglichen Gebrauch wird allerdings das Risiko durch eine Substanz oft der Gefährlichkeit der Substanz gleichgesetzt. Im Kontext einer Risikoanalyse haben die Begriffe Risiko und Gefährlichkeit aber eine unterschiedliche Bedeutung, wie später in diesem Artikel weiter ausgeführt wird.

Es bestehen verschiedene Methoden der Risikobewertung, die bei Behörden, Industrie und Organisationen je nach Fragestellung angewendet werden. Im Folgenden stützen wir uns begrifflich und methodisch hauptsächlich auf die WHO und die EU ab (1, 2).

Anpassung und toxische Effekte

Die modernen biomedizinischen Wissenschaften und immer sensitivere analytische Methoden zeigen, dass für viele Substanzen Effekte auf isolierte biologische Systeme wie Zellen oder Teile davon auch bei sehr tiefen Konzentrationen nachweisbar sind. Daraus wird gelegentlich gefolgert, dass der Gesamtorganismus in derselben Art reagieren würde. Dies trifft aber oft nicht zu, denn der Gesamtorganismus verfügt über Mechanismen, die ihm eine Anpassung an veränderte Umweltbedingungen erlauben. Verschiedenste Zellen und Organe stehen untereinander in Kontakt und diese Komplexität ermöglicht dem Organismus, mit Substanzen in Konzentrationsbereichen umzugehen, die für einzelne isolierte Zellen bereits schädlich wären. Ein Beispiel dazu stellt die Aktivierung von Enzymen dar, die dem Fremdstoffabbau (Metabolismus) dienen, als physiologische Reaktion auf die Exposition gegenüber Fremdstoffen. Der umgekehrte Fall kann aber auch eintreten. So kann eine für isolierte Zellen unschädliche Substanz nach der Metabolisierung in einem Organ (meist die Leber) im Gesamtorganismus ein bedeutendes toxisches Potential entwickeln. Die biologische Komplexität des Gesamtorganismus verlangt deshalb für eine verlässliche Risikobewertung von Substanzen immer noch den Tierversuch auf der letzten Stufe der Abklärungen. Es ist die gesellschaftspolitische Frage nach dem gewünschten Sicherheitsgrad von Chemikalien, die über die Art und die Menge von Tierversuchen entscheidet.

Die Risikoanalyse

Es ist heute weitgehend akzeptiert, die umfassende Risikoanalyse in die Teilprozesse Risikobewertung, Risikomanagement und Risikokommunikation zu unterteilen.

Die *Risikobewertung* einer Substanz oder einer Technologie bezüglich des gesundheitlichen Risikos für den Menschen basiert auf den verfügbaren biologischen, toxikologischen, epidemiologischen, chemischen und physikalischen Daten und macht Aussagen über die Auftretenswahrscheinlichkeit und den Schweregrad von unerwünschten Effekten unter gegebenen Bedingungen.

Das *Risikomanagement* umfasst die möglichen Massnahmen, die im Umgang mit einer Substanz oder Technologie ergriffen werden können. Ein wichtiges regulatorisches Instrument des Risikomanagements im Lebensmittelbereich kann beispielsweise die Festlegung von Höchstkonzentrationen von Substanzen in Lebensmitteln in der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) des Lebensmittelgesetzes sein. Im Falle von absichtlich dem Lebensmittel zugesetzten Stoffen (Zusatzstoffe) oder von Fremdstoffen als Rückstände von Substanzen aus zugelassener Anwendung (Pestizide und Tierarzneimittel) ist das Risiko über die Festlegung von maximalen Höchstkonzentrationen und Anwendungsaufgaben relativ einfach zu beeinflussen. Es sind in der FIV aber auch Höchstkonzentrationen für Fremdstoffe aus der Umwelt und von Mikroorganismen aufgeführt sowie solche für natürliche Inhaltsstoffe von Lebensmitteln, von denen eine Gefährdung ausgehen kann. Im Gegensatz zu den Rückständen sind die Konzentrationen dieser Stoffkategorien variabler und viel schwieriger oder gar nicht steuerbar.

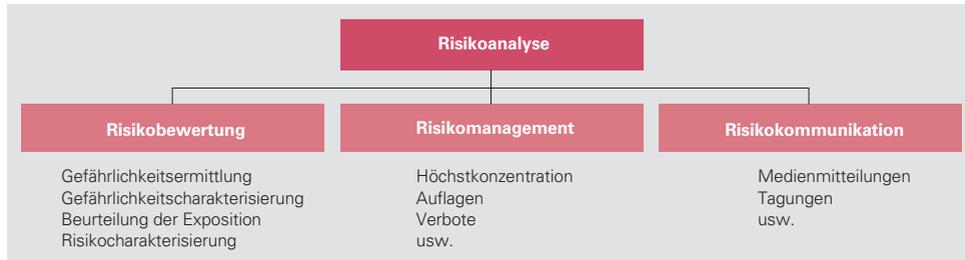


Abbildung 1: Schema der Risikoanalyse

Da unsere Lebensmittel prinzipiell möglichst wenig unerwünschte Substanzen enthalten sollen, können Höchstkonzentrationen in der FIV auch dem technologisch tiefsten erreichbaren Wert entsprechen (Toleranzwert). Dieser Wert kann sehr viel tiefer liegen als derjenige, der aus der Risikobewertung der Substanz abgeleitet würde (Grenzwert).

Unter der *Risikokommunikation* versteht man den Informationsaustausch unter den interessierten und/oder involvierten Behörden, Konsumenten, Industrie, den Medien usw.

Der vorliegende Artikel befasst sich im Wesentlichen mit den Aspekten der Risikobewertung.

Die Risikobewertung

Das Kernstück einer Risikoanalyse für Substanzen in Lebensmitteln ist eine sorgfältige Risikobewertung durch Behörden oder international anerkannte Organisationen.

Das Ziel einer Risikobewertung für eine Substanz ist es, die für den Menschen aus toxikologischer Sicht vertretbare tägliche Aufnahmemenge während der gesamten Lebens-

spanne (bezeichnet als ADI von «acceptable daily intake» im Falle von Zusatzstoffen und Rückständen und TDI von «tolerable daily intake» im Falle von Fremdstoffen [Kontaminanten]) mit der tatsächlichen Aufnahme (Exposition) zu vergleichen. Liegt die Exposition unterhalb des ADI/TDI, ist kein quantifizierbares Risiko für den Menschen vorhanden. Meist ist auch bei einer kurz andauernden und mässigen Überschreitung des ADI/TDI nicht mit gesundheitlichen Folgen zu rechnen. Doch in dieser Situation gehört zur Risikobewertung eine qualitative und quantitative Abschätzung des damit verbundenen Risikos.

Wie die Risikoanalyse wird auch die Risikobewertung unterteilt in mehrere Teilprozesse: a) die Gefährlichkeitsermittlung (Hazard Identification), b) die Gefährlichkeitscharakterisierung (Hazard Characterisation), c) die Beurteilung der Exposition (Exposure Assessment) und d) die Risikocharakterisierung (Risk Characterisation). Diese Teilprozesse wurden kürzlich detailliert beschrieben (3).

a) Die Gefährlichkeitsermittlung

Zur Gefährlichkeitsermittlung einer Chemikalie werden wissenschaftliche Hinweise auf Eigenschaften überprüft, von denen eine Gefährdung des Menschen ausgehen kann. Auf dieser Stufe werden Effekte durch die Substanz zunächst unabhängig von der Dosis beschrieben, sowie die Umstände, unter welchen diese Effekte eintreten können. So kann es für die Ausprägung eines Effektes entscheidend sein, in welchem Medium die Substanz vorliegt und ob die Exposition über Lebensmittel, die Atemluft oder die Haut erfolgt.

b) Die Gefährlichkeitscharakterisierung

Der wichtigste Teil der Gefährlichkeitscharakterisierung ist die Beschreibung der so genannten Dosis-Wirkungs-Beziehung. Im Tierversuch werden die Dosisabhängigkeit der Häufigkeit des Auftretens eines Effekts (Inzidenz) und sein Schweregrad erhoben. Es bestehen Bestrebungen, diese Studien zu standardisieren und international zu harmonisieren (OECD Testing Guidelines), um nationalen Risikobewertungen internationale Akzeptanz zu verleihen und auch um Quervergleiche von Substanzen zu ermöglichen. Eine zunehmende Bedeutung erhalten bei diesen Harmonisierungsprozessen auch Fragen des Tierschutzes.

Das Ziel dieser Studien ist es, von den Dosis-Wirkungs-Beziehungen bei Tieren auf eine Dosis ohne nachteilige Wirkung oder mit tolerierbarem Risiko beim Menschen zu schliessen. Für diese Extrapolationen gibt es heute viele verschiedene Ansätze, die je nach Situation ihre Vorteile und Nachteile aufweisen.

Die Grundvoraussetzung aller toxikologischen Studien und damit der Risikobewertung ist die Dosisabhängigkeit von Effekten. Zwei

Szenarien lassen sich dabei unterscheiden mit Konsequenzen für die Extrapolation.

Das eine Szenario geht für die fragliche Substanz von einer Schwellendosis aus, unterhalb derjenigen keine negativen Effekte für exponierte Individuen zu erwarten sind. Dies ist zwar für viele Effekte von Substanzen biologisch plausibel, lässt sich aber aus statistischen Gründen weder in Tierstudien noch in epidemiologischen Studien nachweisen. Das andere Szenario geht für erbgutschädigende, Krebs auslösende Substanzen (genotoxische Kanzerogene) vom Fehlen eines solchen Schwellenwertes aus. Man nimmt an, dass es keine Dosis ohne Effekt gibt. Auch dies ist aus statistischen Gründen weder im Tierexperiment noch in epidemiologischen Studien nachweisbar und unter Experten auch immer wieder umstritten.

Das NOAEL/ADI(TDI)-Konzept

Bei einer Substanz, bei der man von einer Schwellendosis bezüglich der Effektauslösung ausgeht, wird im Tierversuch die höchste Dosis ohne nachteiligen Effekt (NOAEL von «no observable adverse effect level») als Ausgangspunkt für die Ableitung eines ADI/TDI für den Menschen gewählt. Um den Unsicherheiten bezüglich möglicher unterschiedlicher Empfindlichkeiten von Tier und Mensch einerseits und den individuellen Empfindlichkeiten beim Menschen andererseits Rechnung zu tragen, wird mittels Unsicherheitsfaktoren ein Abstand zwischen den NOAEL aus der Tierstudie und den ADI/TDI beim Menschen gelegt. Die Wahl der geeigneten Unsicherheitsfaktoren berücksichtigt die Natur der zu erwartenden Effekte sowie die Art, die Qualität und den Umfang der beurteilten Studien.

Das Benchmark-dose-Konzept

Seit einiger Zeit gewinnt neben dem NOAEL/ADI-Konzept das so genannte Benchmark-dose-Konzept an Bedeutung. Hierbei wird aus einer mathematisch modellierten Dosis-Wirkungs-Beziehung im Tierversuch eine Dosis mit bestimmter Effekthäufigkeit (üblicherweise 5% oder 10%) als Ausgangspunkt der Extrapolation gewählt, ebenfalls unter Anwendung von Unsicherheitsfaktoren. Gegenüber dem NOAEL-Konzept fliessen beim Benchmark-dose-Konzept Informationen aus dem gesamten Dosisbereich des Experiments in das mathematische Modell der Dosis-Wirkungs-Beziehung ein und beeinflussen so die Extrapolation. Da man zudem von einer bestimmten Effekthäufigkeit ausgeht, lässt sich auch die oft schwierige Festlegung eines NOAEL vermeiden. Denn es ist nicht immer klar zu entscheiden, ob minimale Befunde bei tieferen Dosen als substanzinduziert oder als zufällig zu betrachten sind.

Die praktisch sichere Dosis («virtual safe dose»)

Nimmt man das Fehlen einer Schwellendosis in einer Dosis-Wirkungs-Beziehung an, so kann anders als beim ADI/TDI-Konzept theoretisch keine Dosis für den Menschen ermittelt werden, die keine Effekte hervorruft. Man versucht deshalb vielmehr, die lebenslänglich täglich aufgenommene Dosis zu ermitteln, die die stoffbezogene Effekthäufigkeit (meistens die Krebs-erkrankungsrate bei genotoxischen Kanzerogenen) maximal um ein akzeptiertes Mass erhöhen würde. Wo eine solche akzeptierbare Effekthäufigkeit liegt, lässt sich nicht wissenschaftlich herleiten. Meist wird international eine stoffbezogene Erhöhung der Krebs-erkrankungsrate von einem Fall pro 100'000 oder pro

1'000'000 (0.001% bzw. 0.0001%) Leben als vertretbar angesehen. Da ungefähr 25 bis 30% aller Todesfälle in unserer Gesellschaft auf Krebserkrankungen zurückzuführen sind, haben diese Zielwerte kaum praktische Bedeutung und dienen rein rechnerisch der Ermittlung der so genannten praktisch sicheren Dosis (virtual safe dose). Ausgehend von der Dosis, die in der Tierstudie eine bestimmte zusätzliche Krebsinzidenz hervorruft, wird linear auf diejenige Dosis extrapoliert, welche theoretisch nur noch 0.001% oder 0.0001% zusätzliche Krebserkrankungen hervorrufen würde. Mittels klassischer Tierstudien sind Dosis-Wirkungs-Beziehungen in derart tiefen Dosisbereichen aus statistischen Gründen nicht durchführbar, doch es gibt theoretische und experimentelle Evidenz, dass dieses Verfahren oft zu einer deutlichen Überschätzung des Risikos führt.

Das Minimierungsprinzip

Das oben beschriebene Vorgehen der mathematischen Extrapolation tierexperimenteller Daten in den tiefen Expositionsdosisbereich des Menschen wird nicht einheitlich akzeptiert, da die biologischen Grundlagen dazu fehlen (keine Möglichkeit der Überprüfung der Dosis-Wirkungs-Kurve im sehr niedrigen Dosisbereich). So wurde in der Vergangenheit das Konzept der praktisch sicheren Dosis durch den wissenschaftlichen Lebensmittelausschuss der EU (SCF) nicht angewandt und keine Quantifizierung des Risikos vorgenommen, welches mit einer Exposition gegenüber einem genotoxischen Kanzerogen verbunden ist. Vielmehr wurde in solchen Fällen empfohlen, alle mit vertretbarem Aufwand realisierbaren Massnahmen zu ergreifen, um die Exposition so tief

wie möglich zu halten (Minimierungsprinzip). Dieses Vorgehen überlässt es dem Risikomanagement zu definieren, welche Exposition mit vertretbarem Aufwand realisierbar ist, ohne Hinweise auf die Dringlichkeit der Problematik zu geben. Alle genotoxischen Kanzerogene werden gleich behandelt, obwohl sich diese in ihrer Potenz, Krebs auszulösen, um viele Grössenordnungen unterscheiden können (beispielsweise Aflatoxin B1 aus Schimmelpilz gegenüber Methyleugenol aus Estragon und Basilikum). Es ist klar, dass sich der Konsum von verschimmelter Ware nur schwer mit dem Konsum von mit Estragon und Basilikum gewürzter Speisen vergleichen lässt.

Das MOE-Prinzip

Wird eine administrative Quantifizierung des Risikos einer Exposition gegenüber einer genotoxischen Substanz durch mathematische Extrapolation abgelehnt (Konzept der praktisch sicheren Dosis), kann ein Vergleich der Dosis, die beim Versuchstier klar Tumore auslöst mit der täglichen Aufnahmemenge der fraglichen Substanz durch den Menschen einen Anhaltspunkt geben für die Bedeutung der menschlichen Exposition (MOE von «margin of exposure»). Je geringer der Abstand der menschlichen Exposition von der tumorigenen Dosis beim Tier ist, desto wahrscheinlicher ist eine mögliche Gesundheitsgefährdung für den Menschen. Obwohl auch hier keine eigentliche Quantifizierung des Risikos vorgenommen wird, lässt sich durch einen Vergleich der MOE für verschiedene genotoxische Substanzen die relative Bedeutung einer Exposition abschätzen. So liegt dieser MOE beispielsweise für verschiedene bekannte genotoxische Kanzerogene in der menschlichen Diät zwischen

100'000 und 1'000'000 (beispielsweise Aflatoxin B1, Nitrosamine oder Benzo[a]Pyren), bei Akrylamid hingegen nur bei 1000–3000.

c) Die Beurteilung der Exposition

Die Beurteilung der Exposition gegenüber einer Substanz in Lebensmitteln liefert einen entscheidenden Baustein der Risikobewertung. Erst das Ausmass des Kontakts bestimmt, ob und wie ausgeprägt Effekte zu erwarten sein werden. Aus den Verzehrdaten der Lebensmittel, die die fragliche Substanz enthalten, lässt sich zusammen mit den vorgefundenen Konzentrationen die Exposition abschätzen. Dieser Teil der Risikobewertung bereitet allerdings gelegentlich grosse Probleme, da analytische Daten zu Gehalten in Lebensmitteln oft nur stichprobenweise oder auf Verdacht erhoben werden und die reale Verteilung der Substanzkonzentrationen in den Lebensmitteln nur lückenhaft widerspiegeln. Zudem fehlen oft Daten zum Lebensmittelverzehr bestimmter Bevölkerungsgruppen und zu Gruppen mit speziellem Ernährungsverhalten. Dies bedeutet, dass man aufgrund von wenigen Daten Annahmen über die mögliche Verteilung von Substanzen und Verzehrsmengen treffen muss. In der gesamten Risikobewertung kann diese Unsicherheit der Exposition zu erheblichen Verzerrungen der Gesamtbeurteilung führen. In der Realität werden bei ungenügender analytischer Datenlage indirekte Abschätzungen von möglichen Expositionen vorgenommen, die aus Vorsichtsgründen jeweils dem schlimmsten zu erwartenden Fall entsprechen. So kann beispielsweise die gesamte Produktionsmenge oder die gesamte Importmenge eines Stoffs mit Lebensmittelkontakt auf die Lebensmittel verteilt und somit der Exposition

gleichgesetzt werden. Es ist offensichtlich, dass dies zu einer Überschätzung der Exposition und damit des Risikos führt.

Direkteren Aufschluss über die Exposition als die Gehalte in Lebensmitteln geben analytische Studien zu Gehalten der fraglichen Substanz in menschlichen Geweben, Körperflüssigkeiten oder Ausscheidungen. Solche Daten können ein sehr präzises Bild der inneren Exposition geben, die schliesslich auch für die allfälligen Effekte verantwortlich ist. Die Schwierigkeit bei dieser Art von Daten ist deren Umrechnung auf Gehalte in Lebensmitteln und die Identifikation derjenigen Lebensmittel, die am bedeutendsten zur Exposition beitragen. Solche Daten sind ebenfalls sehr wichtig für Entschiede im Rahmen des Risikomanagements.

d) Die Risikocharakterisierung

Die letzte Stufe der Risikobewertung stellt die Risikocharakterisierung dar. In diesem Prozess wird das Risiko für das Auftreten und das Ausmass von unerwünschten Effekten unter verschiedenen Expositionsszenarien dargestellt. Das Ziel der Risikocharakterisierung ist es, alle Ergebnisse der vorangegangenen Prozesse in einer ausformulierten Form zusammenzufassen, so dass sie als Grundlage für ein angemessenes Risikomanagement dienen können.

Die Aussagekraft der Risikobewertung

Von den mehreren 10'000 Chemikalien auf dem europäischen Markt ist nur ein kleiner Teil vollumfänglich auf seine gesundheitlichen Risiken hin bewertet worden. Dasselbe gilt auch für die unzähligen Stoffe, die als natürliche

Inhaltsstoffe oder die als natürliche Bestandteile der Umwelt in Lebensmitteln vorkommen können. Es scheinen aber paradoxerweise genau diejenigen Stoffe als problematisch wahrgenommen zu werden, von denen viel über ihr biologisches Verhalten und ihr Vorkommen bekannt ist. Nach den besprochenen Konzepten der Risikobewertung müssten aber eher alle andern Stoffe Anlass zu Besorgnis geben. Denn oft ist bei diesen Stoffen über beide Hauptkomponenten der Risikobewertung, die Gefährlichkeit und die Exposition, kaum etwas bekannt.

Die Aussagekraft einer Risikobewertung ist abhängig von der Menge und der Qualität der verfügbaren Daten, die in die Gefährlichkeitscharakterisierung und die Expositionsbeurteilung einfließen. Aus der Risikocharakterisierung muss deshalb hervorgehen, welche Studien die Basis für die Ableitung einer Referenzdosis (ADI/TDI und andere) bilden. Je sorgfältiger eine Tierstudie durchgeführt wird und je länger die Expositionszeit ist, umso tiefer liegen tendenziell die NOAEL. Dies führt bei der Extrapolation auf den Menschen zu tieferen Referenzdosen. Damit deshalb nicht schlecht untersuchte Substanzen zu günstig beurteilt werden im Vergleich zu gut dokumentierten, wird üblicherweise die Extrapolation mit erhöhten Unsicherheitsfaktoren korrigiert.

Durch die Extrapolation auf den Menschen lassen sich in der Risikobewertung aus tierexperimentellen Studien Referenzdosen ermitteln, die nicht zu einer Erhöhung des Risikos über ein akzeptiertes Mass hinaus führen. Wegen der statistischen Streuung der Befunde im Tierexperiment und den inhärenten Unsicherheiten der Extrapolation werden die Referenzdosen üblicherweise um Grössenordnungen

tiefer festgelegt als der tierexperimentell bestimmte toxische Schwellenwert. In der Folge wird durch die Festlegung von Höchstkonzentrationen in Lebensmitteln die Exposition auf ein tolerierbares Niveau beschränkt. Eine Überschreitung einer derart festgelegten Höchstkonzentration für einen gewissen Zeitraum bedeutet dennoch in den meisten Fällen nicht eine quantifizierbare Erhöhung des Risikos. Davor allem für Rückstände die Exposition im Rahmen der festgelegten Höchstkonzentrationen üblicherweise zu Dosen führt, die um mehrere Grössenordnungen unter den Referenzdosen liegen, kann auch eine mässige Überschreitung der Höchstkonzentration keine bedeutende Zunahme des Risikos hervorrufen. Dies trifft insbesondere auf Höchstkonzentrationen zu, die aufgrund der technologischen Vermeidbarkeit (Toleranzwert) festgelegt wurden.

Höchstkonzentrationen für Fremdstoffe in Lebensmitteln stellen einen administrativen Schwellenwert dar, oberhalb demjenigen Massnahmen erforderlich sind und entsprechen nicht einem biologischen Schwellenwert, der die mögliche Exposition in einen problematischen und einen unproblematischen Bereich unterteilt.

Literatur

- 1 WHO Risk Assessment (http://www.who.int/pcsr/ra_main.html).
- 2 EU Risk Assessment (http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out83_en.pdf und http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out361_en.pdf).
- 3 Food and Chemical Toxicology 2002; 40, Heft 2/3 und Food and Chemical Toxicology 2003; 41, Heft 9.

2. Risikobewertung bei Mikroorganismen in Lebensmitteln

Andreas Baumgartner

Einleitung

Risikobewertungen bei Stoffen und Mikroorganismen unterscheiden sich in wesentlichen Punkten. Zu beachten ist unter anderem, dass bei schädlichen Mikroorganismen in der Regel nicht zwischen akuter und chronischer Wirkung unterschieden wird und sich fast ausschliesslich die Frage stellt, ob eine Infektion oder Intoxikation mit Krankheitsfolge eintritt oder nicht. Schadensereignisse bedingt durch mikrobiell kontaminierte Lebensmittel treten zudem viel häufiger auf, als toxikologische Effekte durch unerwünschte Stoffe. Lebensmittelassoziierte Infektionserkrankungen («Food Borne Infectious Diseases») spielen weltweit eine grosse Rolle, und auch in der Schweiz, wo ein hoher Hygienestandard herrscht, kommt es jährlich noch zu Tausenden entsprechender Krankheitsfälle. Ein grosser Unterschied besteht ohne Zweifel auch darin, dass bei Risikobewertungen mit Mikroorganismen eine ausgesprochen hohe Komplexität berücksichtigt werden muss. Diese ist unter anderem dadurch bedingt, dass Mikroorganismen biologische Systeme darstellen, welche eine Vielzahl von Eigenschaften aufweisen, die sich unter verschiedenen Bedingungen unterschiedlich manifestieren. Die herausgehobenen Eigenheiten rechtfertigen es, dass der Bewertung mikrobieller Risiken im Zusammenhang mit Lebensmitteln eine spezielle Betrachtung gewidmet wird.

Methodische Entwicklung

Bis Mitte der 90er Jahre wurden aussagekräftige, quantitative Risikobewertungen für pathogene Keime in Lebensmitteln wegen des hohen Schwierigkeitsgrades in der Durchführung nicht für möglich gehalten und darum nicht an die Hand genommen. Bedingt durch die WTO-Vertragswerke (World Trade Organisation) zeichnete sich jedoch immer mehr ab, dass international ein gemeinsames Risikoverständnis und gegenseitig anerkennbare Daten nötig sind. Zur Erreichung dieses Ziels leistete der Codex Alimentarius mit seinen «Principles and Guidelines for the Conduct of Microbiological Risk Assessment» einen ersten, wesentlichen Beitrag (1). Dieses Schlüsseldokument definiert zentrale Begriffe der Risikobewertung und liefert damit die Grundlage für eine weltweite Harmonisierung der Terminologie. Weiter wird der genaue Ablauf einer Risikobewertung, welcher in jedem Schritt wissenschaftlichen Ansprüchen genügen muss, beschrieben. Dieses Vorgehen deckt sich im Wesentlichen mit dem bei Stoffen. Ein weiterer Meilenstein bestand schliesslich in der Durchführung konkreter, quantitativer Risikobewertungen im Rahmen des «Joint FAO/WHO Meeting on Microbiological Risk Assessment» (JEMRA). Voraussetzung dazu war jedoch wissenschaftliche Grundlagenforschung, bei der vor allem in den USA und im Speziellen durch Robert L. Buchanan wesentliche Akzente gesetzt worden sind (2). Eine erste umfangreiche Analyse zum Fragenkomplex «*Salmonella* spp. in Eiern und Masthähnchen» wurde abgeschlossen und in Buchform publiziert (3). In naher Zukunft sind vergleichbare Publikationen zu *Listeria monocytogenes* in genussfertigen Lebensmitteln, *Cam-*

pylobacter spp. in Masthähnchen und *Vibrio* spp. in Meerfrüchten zu erwarten (4). Risikobewertungen in diesem Format sind ausgesprochen personal- und kostenaufwändig und für ein kleines Land wie die Schweiz im Alleingang nicht zu realisieren. Möglich ist jedoch die Beteiligung an internationalen Risikobewertungen durch Einspeisen von Daten nationaler Provenienz. Dies setzt jedoch Ergebnisse entsprechender, epidemiologischer Studien und auch Zahlenmaterial aus einem aussagekräftigen Meldesystem für lebensmittelassoziierte Infektionserkrankungen voraus. Der grosse Bedarf an finanziellen und personellen Ressourcen ist nicht der einzige Grund, der ein gemeinsames Vorgehen bei umfassenden Risikobewertungen nahelegt. Die Internationalität ist auch darum gegeben, weil Krankheitserreger keine Grenzen kennen und alle Länder den dadurch bewirkten Problemen gleichermassen ausgesetzt sind. Diese Tatsache hat in der letzten Zeit nichts so sehr deutlich gemacht, wie die SARS-Epidemie im Frühjahr 2003 (5).

Umsetzung in die Praxis

Ergebnisse quantitativer Risikobewertungen erlauben es, so genannte «Food Safety Objectives» (FSO) festzulegen. Dieser Begriff, der nur für gesundheitsgefährdende Agentien vorgesehen ist, wurde im Wesentlichen von der «International Commission on Microbiological Specifications for Foods» (ICMSF) geprägt und dem «Codex Committee on Food Hygiene» (CCFH) als Arbeitsinstrument vorgeschlagen. Ein FSO ist als diejenige Menge oder Frequenz eines Erregers in einem Lebensmittel zum Zeitpunkt des Verzehrs zu verstehen, die einen bestimm-

ten «Acceptable Level of Protection» (ALOP) sicherstellt. Bei sowohl FSO als auch ALOP handelt es sich um neue Begriffe, deren Definition vom Codex nun beschleunigt vorangetrieben wird (6).

Welches Schutzniveau angestrebt werden soll, beziehungsweise das Ausmass eines ALOP, muss im Rahmen des Risikomanagements und somit auf der politischen Ebene entschieden werden. Gemäss SPS-Abkommen sind die Länder verpflichtet, die Ergebnisse von Risikobeurteilungen internationaler Organisationen und speziell diejenigen des Codex Alimentarius zu berücksichtigen. Das Abkommen lässt aber Interpretationen bei der Festlegung von Schutzniveaus zu, was von den einzelnen Ländern auch genutzt wird (7). In Anbetracht der grossen sozioökonomischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Staaten ist es nicht erstaunlich, dass die Meinungen bezüglich der Stringenz von ALOPs divergieren.

Quantitative Risikobewertungen sind in verschiedener Hinsicht von praktischem Nutzen. Erstens erlauben sie an kritischen Punkten entlang der Lebensmittelkette vom Stall bis zum Tisch das Ausmass bestehender Risiken relativ genau zu ermitteln. Dies wiederum ermöglicht präventive Handlungen dort vorzunehmen, wo die grösste Wirkung erzielt werden kann oder das Kosten-Nutzen-Verhältnis am günstigsten ausfällt. Risikobewertungen müssen auch die Basis jeder öffentlichen Diskussion über Lebensmittelsicherheit sein. Sie stellen sicher, dass echte Risiken nicht verdrängt werden und verhindern andererseits, dass vernachlässigbare Risiken übermässig Aufmerksamkeit erhalten. Letztendlich sind Risikobewertungen eine zwingende Voraussetzung für Instanzen, welche rechtlich verbind-

liche mikrobiologische Kriterien (Höchstwerte) festsetzen. Wie Ergebnisse von Risikobewertungen in die unternehmerische und rechtliche Praxis umgesetzt werden können, wurde in Empfehlungen einer FAO/WHO-Arbeitsgruppe festgehalten (8).

Risikobewertungen müssen, falls es neue wissenschaftlichen Erkenntnisse verlangen, überarbeitet und angepasst werden. Im Jahre 1988 wurde in der Schweiz beispielsweise für *Listeria monocytogenes* in Folge eines grossen Krankheitsausbruchs mit einem Weichkäse ein Höchstwert von «nicht nachweisbar in 10 Gramm» für alle genussfertige Lebensmittel in die Hygieneverordnung aufgenommen. Basierend auf Untersuchungen und Erfahrungen der nachfolgenden Jahre wurde dieser Wert für verschiedene Lebensmittelkategorien mehrmals angepasst und in einer Verordnungsrevision des Jahres 2003 schliesslich für annähernd alle genussfertigen Lebensmittel bei 100 Erreger-einheiten pro Gramm festgesetzt. Dabei fand eine umfassende Risikobeurteilung des JEMRA Beachtung.

Ausblick

Für die Zukunft ist zu hoffen, dass die Ergebnisse von Risikobeurteilungen kompetenter internationaler Organisationen möglichst schnell und einheitlich in die Rechtsprechung der verschiedenen Länder Eingang finden und auf diese Weise Handelshemmnisse beseitigt werden können. Insbesondere wäre wünschenswert, dass genussfertige Lebensmittel weltweit mit einheitlichen Höchstwerten (Grenzwerten) für unerwünschte Mikroorganismen beurteilt werden.

Literatur

- 1 Codex Alimentarius. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. In: Secretariat of the Joint FAO / WHO Food Standards Programme, ed. Rome: FAO / WHO, 2001; 55–64.
- 2 Buchanan R. Principles of risk analysis as applied to microbial food safety concerns. *Mitt Lebensm Hyg* 2004; 95: 6–12.
- 3 Anderson W, Ebel E, Aamir MF, Kasuga F, Kelly L, Lammerding A, Morales R, Schlosser W, Snary E, Vicari A, Yamamoto S. Risk Assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens. WHO / FAO, 2002 (ISBN 92-9-156-229-3 or 92-5-104872).
- 4 JEMRA: http://www.fao.org/es/ESN/food/risk_mra_jemra_en.stm
- 5 Anon. SARS: 100 Tage nach dem Ausbruch – ein Fazit. *BAG Bulletin* 2003; 32: 544–45.
- 6 Codex Alimentarius. Report of the thirty-sixth session of the Codex Committee on Food Hygiene. *Alinorm 04/27/13*, 2004.
- 7 Benedek W. Übereinkommen über die Anwendung gesundheitspolizeilicher und pflanzenschutzrechtlicher Massnahmen vom 15. April 1994. In: Benedek W, Hrsg. *Die Welthandelsorganisation (WTO)*. München: CH Beck, 1998; 182–96.
- 8 Joint FAO / WHO Consultation. Principles and guidelines for incorporating microbiological risk assessment in the development of food safety standards, guidelines and related texts. FAO/WHO, 2002 (ISBN 92-5-104845-2).

Mikrobielle Risiken

Andreas Baumgartner
Hans Schmid

Zusammenfassung

Basierend auf Daten des amtlichen Meldesystems, Untersuchungsergebnissen aus der Lebensmittelkontrolle und Ergebnissen wissenschaftlicher Studien wurde für die in der Schweiz relevanten Infektionserkrankungen und mikrobiellen Intoxikationen alimentären Ursprungs eine epidemiologische Gesamtbetrachtung und Lagebeurteilung über einen Zeitraum von rund zehn Jahren vorgenommen. Dies erlaubte aufzuzeigen, wo es gelang, Risiken einzugrenzen und wo weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf besteht. Etwas weniger umfassend wurden mikrobielle Agenzien thematisiert, die nur noch von marginaler Bedeutung sind und solche, deren Rolle lebensmittelhygienisch noch nicht abschliessend geklärt ist. Da eine gute Küchenhygiene im Haushalt im Kontext der Lebensmittelsicherheit von grosser Bedeutung ist, wurde auch aufgezeigt, wie das Bundesamt für Gesundheit entsprechende wissenschaftliche Erkenntnisse in praktische Anleitungen und Empfehlungen präventiver Natur für die Endverbraucher umgesetzt hat.

Einleitung

Artikel 10 «Grenz- und Toleranzwerte» des Lebensmittelgesetzes (LMG) hält fest, dass Lebensmittel Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Fremdstoffe und Mikroorganismen, wie Bakterien, Hefen, Schimmelpilze oder Viren, nur so weit enthalten dürfen, als dadurch die Gesundheit nicht gefährdet wird (1). Die im LMG aufgeführte Auflistung von Organismen ist sehr breit gehalten, indem lediglich Oberbegriffe, wie z.B. Bakterien und Viren, aufgeführt wer-

den. Selbstverständlich ist aus dem grossen Spektrum von Mikroorganismen nur eine beschränkte Anzahl im Zusammenhang mit Lebensmitteln, wozu auch Trinkwasser gehört, potentiell gesundheitsgefährdend für den Menschen. Es sind aber immer noch zu viele, als dass ein Lebensmittel auf alle möglichen mikrobiellen Risiken überprüft werden könnte, bevor es in den Verkehr gelangt. Artikel 10 des LMG löst diese Schwierigkeit, indem der Bundesrat auf Grund epidemiologischer Studien für Mikroorganismen Höchstwerte (Grenzwerte) und allenfalls Toleranzwerte festlegen kann (1). Der im Jahre 1992 verwendete Wortlaut «epidemiologische Studie» entspricht dem heutigen Begriff «Risk Assessment» oder «Risikoermittlung» und bedeutet konkret, dass Werte für einen bestimmten Keim nur bei gegebener Relevanz festgelegt werden sollten. Der Bundesrat hat von Artikel 10 LMG Gebrauch gemacht und für eine ganze Reihe infektiöser oder toxinbildender bakterieller Erreger in der Hygieneverordnung (HyV) Grenz- und Toleranzwerte eingeführt (2).

Diese Werte haben zum Ziel, das durch unerwünschte Organismen verursachte Schadensausmass auf ein möglichst tiefes Niveau zu bringen und dort zu halten. Um beurteilen zu können, ob dieses Ziel erreicht oder verfehlt wurde, sind Daten zu Schadensereignissen nötig, welche die zuständigen Behörden über verschiedene Kanäle gewinnen können. Der Wissensstand zu den verschiedenen Erregern ist jedoch von unterschiedlicher Qualität oder Vollständigkeit. In der HyV werden beispielsweise Grenzwerte für thermotolerante *Campylobacter*, enteritische Salmonellen, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* und koagulasepositive

Staphylokokken aufgeführt. Von diesen sieben Keimarten oder -gruppen unterstehen aber nur deren drei (thermotolerante *Campylobacter*, enteritische Salmonellen und *Listeria monocytogenes*) der Meldepflicht mit anschliessender Publikation der Fallzahlen im Wochenbulletin des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) (3). Andererseits unterliegen Nachweise von Shigellen, *Vibrio cholerae*, enterohämorrhagischen *E. coli*, Hepatitis-A-Viren und *Clostridium botulinum* respektive Botulinustoxin der Meldepflicht, nicht aber einer Regelung in der HyV. Der Grund für diese Diskrepanz ist, dass letztgenannte Agenzien in der Schweiz im Zusammenhang mit dem alimentären Übertragungsweg nur mehr von geringer Bedeutung sind und von der HyV deshalb nicht oder nicht mehr geregelt werden. Die vom amtlichen Meldesystem erfassten Fälle sind grösstenteils sporadischer Natur. Ein Teil davon könnte aber auch aus gehäuften Erkrankungen (Gruppenerkrankungen bzw. Outbreaks) stammen, die nicht als solche erkannt wurden. Neben den meldepflichtigen Einzelerkrankungen müssen den Gesundheitsbehörden sämtliche Fälle gehäuf- ter Erkrankungen gemeldet werden. Gruppenerkrankungen mit Beteiligung von Lebensmitteln, die von den Kantonschemikern und meist ohne Einbezug klinischer Diagnostik abgeklärt werden, erfasst das amtliche Meldesystem nur lückenhaft. Untersuchungen zu Ausbrüchen finden sich aber in der Regel in den Jahresberichten der kantonalen Laboratorien dokumentiert. Im BAG-Bulletin wird keine laufende Statistik der Gruppenerkrankungen publiziert, es erfolgen jedoch periodische Veröffentlichungen, welche die Entwicklung darstellen und diskutieren. Im BAG wurde zudem ein spezifisches Meldeformular entwickelt, um Grup-

penerkrankungen mit lebensmittelassoziierten, pathogenen oder toxischen Erregern besser zu erfassen (4). Neben dieser Grundaufgabe befasst sich das BAG auch mit der Frage, ob allenfalls zusätzliche Erreger lebensmittelrechtlich geregelt oder der Meldepflicht unterstellt werden müssen. Dabei kann es sich um Keime handeln, deren Bedeutung in der Schweiz noch nicht klar ist oder um solche, deren Bedeutung wissenschaftlich neu erkannt wurde. Ziel der vorliegenden Übersicht ist aufzuzeigen, wie sich der Stellenwert der verschiedenen, alimentären Infektionen und Intoxikationen seit der Publikation des 4. Schweizerischen Ernährungsberichtes im Jahre 1998 entwickelt hat. Weiter werden schweizerische Studien zu Erregern fraglicher Bedeutung oder sogenannten «emergent pathogens», die in der Berichtsperiode durchgeführt wurden, vorgestellt und Schlussfolgerungen daraus gezogen.

Einzelne Erreger

Enteritische Salmonellen

Aus Abbildung 1A geht der Verlauf gemeldeter Fälle von Nachweisen enteritischer Salmonellen in der Periode von 1988 bis 2002 hervor. Im Wesentlichen fällt ein Anstieg der Fälle in den Jahren bis und mit 1992 auf. Seitdem ist ein kontinuierlicher Rückgang zu beobachten, der sich in den vergangenen drei Jahren aber deutlich abgeflacht hat. Wie muss dieses Grossbild der Salmonellen-Epidemiologie gedeutet werden? Ende der 80er Jahre waren die Gesundheitsbehörden vieler Industriestaaten mit einer Epidemie, bedingt durch salmonellenhaltige Schaleneier, konfrontiert. Ursache dieses Geschehens war die transovarielle Übertragung

von *Salmonella* Enteritidis, ein beim Huhn vorgängig unbekanntes Phänomen. Mit dem Ziel, die komplexen Zusammenhänge der Epidemie besser zu verstehen und gezielte Bekämpfungsmassnahmen einzuleiten, wurden weltweit wissenschaftliche Studien in Angriff genommen, so auch in der Schweiz. In diesem Zusammenhang wurde unter anderem eine Fall-Kontroll-Studie zur Ermittlung von Risikofaktoren bei der sporadischen Salmonellose realisiert. Dabei konnten Reisen ins Ausland und der Genuss von Roheispeisen als Hauptrisiken identifiziert werden (5). Bereits zuvor wurden zur Bekämpfung der Epidemie verschiedene Massnahmen getroffen und durch Änderung der Tierseuchenverordnung den Eierproduzenten ab einer gewissen Betriebsgrösse beispielsweise auferlegt, in den Beständen regelmässig auf das Vorkommen von *S. Enteritidis* zu testen. Weiter wurde durch Änderungen in der Lebensmittelverordnung (LMV) die Lagerung von Schalen-eiern neu geregelt und insbesondere festgelegt, dass Eier ab 20 Tagen nach dem Legedatum gekühlt aufbewahrt werden müssen. Über unterschiedliche Kanäle betrieben die zuständigen Behörden zudem eine intensive Aufklärung der Konsumenten bezüglich des sachgerechten Umgangs mit Eiern und speziell Roheispeisen (6). Diese Aktivitäten waren von Erfolg gekrönt. Der massive Rückgang der Salmonellose-Fälle seit 1992 geht aber nicht nur auf eine Eindämmung der eierassozierten Epidemie zurück. Auch bei den restlichen Serovaren sind tiefere Fallzahlen zu verzeichnen. Welche Faktoren auf diese Entwicklung Einfluss gehabt haben, lässt sich nicht eindeutig sagen. Eine Rolle dürfte jedoch der Rückgang von Salmonellen-Kontaminationen auf rohem Geflügelfleisch gespielt haben. Vor über 10 Jahren

führte das BAG dazu eine Studie durch. 1990 fanden sich in einer ersten Analyseserie 93 von 485 (19.2%) untersuchten Hautlappen von Schlachtgeflügel mit Salmonellen kontaminiert und ein Jahr später 37 von 460 (8%) (7). Eine Arbeit neusten Datums zeigte auf, dass es in der vergangenen Dekade gelungen ist, Geflügelfleisch bezüglich Salmonellen sicherer zu machen. In den Jahren 1998 bis 2000 lag die Kontaminationsrate bei Schlachtkörpern noch bei 0.9% und bei frischem Geflügelfleisch auf Verkaufsstufe noch bei 5.4% (8). Bezüglich Salmonellose haben Anstrengungen aller beteiligten Kreise zweifelsohne zu einer markanten Verbesserung der Situation geführt. Weitere Fortschritte, vor allem in der Tierproduktion bis und mit Schlachtung, sind aber immer noch möglich. Zu diesem Zweck wurde vom Bundesamt für Veterinärwesen (BVET) in einer semi-quantitativen Analyse entlang der gesamten Lebensmittelkette («farm to fork») die kritischen Punkte betreffend Salmonellen-Kontaminationen ermittelt. Die Ergebnisse dieser Arbeit erlauben es, Verbesserungsmöglichkeiten dort einzuleiten, wo die grösste Wirkung erzielt werden kann (9).

Campylobacter

In Abbildung 1B ist die Entwicklung der erfassten Labormeldungen von *Campylobacter* in den Jahren 1988 bis 2002 ersichtlich. Auffällig ist der zunehmende Trend, der bis ins Jahr 2000 anhielt. Seit 1995 ist *Campylobacter* der am häufigsten nachgewiesene, bakterielle Durchfallerreger in der Schweiz (10, 11). Die langjährige Fallkurve legt vor allem die Frage nahe, warum dieser markante Zuwachs zu verzeichnen war. Dieser Punkt lässt sich nur in Kenntnis der Risikofaktoren für eine Campylobacteriose dis-

kutieren. Eine entsprechende Fall-Kontroll-Studie wurde im Jahre 1991 durchgeführt (12). Dabei kristallisierten sich Reisen ins Ausland sowie der Konsum von Geflügelfleisch und Hühnerleber als signifikante Risiken heraus. Von diesen drei Faktoren ist das Reisen der schwerwiegendste. Rund 46% der Fälle von Campylobacteriose haben ihren Ursprung im Ausland. Das BAG hat diesem Punkt Rechnung getragen und Empfehlungen für die Verpflegung auf Reisen in Länder mit mangelhaften Hygieneverhältnissen abgegeben (13). Die Ermittlung von Pouletfleisch als Risikofaktor überraschte nicht, war doch bekannt, dass Bestände von Nutzgeflügel häufig mit *Campylobacter* besiedelt sind. Hühner können den Erreger in hoher Zahl im Darm tragen (bis zu 10^7 Erreger pro Gramm Kot), ohne dabei zu erkranken. Bei der Schlachtung sind dann Kontaminationen des Fleisches nicht ganz zu vermeiden. Im Rahmen einer kleinen Untersuchung zu «Fondue-Chinoise»-Fleisch wurden im BAG auch sieben Proben Pouletgeschnetzeltes untersucht und zwei positive Befunde (29%) erhalten (14). In zwei anderen, umfangreicheren Untersuchungen wurden mit 58 und 71% kontaminierter Ware noch höhere Werte festgestellt (15). Hühnerleber fand sich in der Fachliteratur kaum als Risikofaktor dokumentiert. Aus diesem Grunde wurde eine umfangreiche Laborstudie durchgeführt, welche die Ergebnisse der Fall-Kontroll-Studie erhärtete. Bei frischer Leber ergab sich eine Positivrate von 31% und die quantitativen Analysen zeigten zudem, dass eine einzelne Leber bis zu 4.5×10^4 Einheiten *Campylobacter* enthalten kann (16). Ob die deutliche Zunahme der Fälle von Campylobacteriose seit 1988 auf eine intensivere Reisetätigkeit oder auf eine im Verlaufe der Zeit erhöhte

Kontaminationsrate in Geflügelmastbetrieben zurückzuführen war, lässt sich nicht sagen. Für solide Aussagen wären langjährige Monitoringdaten nötig, die den Behörden leider fehlen. Mit Sicherheit darf aber davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Fallzunahme auf die verbesserte Diagnostik für *Campylobacter* zurückzuführen war. Noch 1984 hielt *Heinzer* im Rahmen eines Kadervorkurses des Biologiedienstes der Schweizer Armee fest, dass die Medien zum Nachweis von *Campylobacter* mangelhaft seien und es dem Grossteil der Diagnostiklaboratorien nicht gelänge, den Erreger aus Stuhlproben zu isolieren (17). Obschon nicht vollumfänglich erklärbar, so war der Anstieg der Campylobacteriose-Fälle doch eine Tatsache und Herausforderung für die Gesundheitsbehörden. Aus diesem Grunde legte die Schweizerische Gesellschaft für Lebensmittelhygiene (SGLH) für ihre 34. Arbeitstagung vom 15. November 2001 in Zürich das Thema «*Campylobacter*: Eigenschaften, Epidemiologie und Bedeutung in Lebensmitteln» fest (18). Das abschliessende Podiumsgespräch, bestritten durch verschiedene Experten, führte zur Schlussfolgerung, dass kontaminiertes Geflügelfleisch ein Hauptrisikofaktor darstellt, eine Verbesserung der Situation aber ein langjähriges Unterfangen ist und dazu alle Akteure entlang der Lebensmittelkette Beiträge erbringen müssen. Auch dem letzten Glied der Kette, den Verbrauchern, obliegt eine Teilverantwortung, nämlich der hygienisch korrekte Umgang mit rohem Fleisch in der Küche. Entsprechende Empfehlungen dazu wurden vom BAG bereits in der Vergangenheit abgegeben (19). In den letzten Jahren wurde zudem wiederholt mit Kurzartikeln im BAG-Bulletin auf die Thematik aufmerksam gemacht, zum letzten Mal

im Jahre 2003 in einem Beitrag zur Verwendung rohen Fleisches bei der Zubereitung von «Fondue Chinoise» (20). Im Wissen, dass der hygienische Umgang mit Fleisch ein sehr wichtiges Element in der Prävention von *Campylobacter* ist, publizierte das BAG in drei Sprachversionen den Leitfaden «Zum Umgang mit rohem Fleisch im Privathaushalt» (21). Dieses Merkblatt wurde von den Medien gut aufgenommen und mit Hilfe von Gewerbe, Grossverteilern, kantonalen Behörden, Schulen und Arztpraxen konnten bis jetzt rund 180'000 Exemplare in Umlauf gebracht werden. Im Jahr 2003 (5728 Fälle) wurden im Vergleich zum Jahr 2001 (6761 Fälle) rund 1000 Campylobacteriose-Fälle weniger verzeichnet. Es darf angenommen werden, dass die diversen getroffenen Präventivmassnahmen wenigstens eine Teilwirkung erzielt haben. Ob der beobachtete Rückgang jedoch nachhaltig ist, lässt sich erst in einigen Jahren beurteilen.

Yersinia enterocolitica

Yersinia enterocolitica ist ein bakterieller Zoonoseerreger, der weltweit vorkommt. Sein primäres Reservoir sind Wildtiere sowie domestizierte Säugetiere und Vögel. Beim Menschen kann *Y. enterocolitica* akute gastrointestinale Erkrankungen hervorrufen. Wie Abbildung 1C zeigt, ist die Yersiniose eine seltene Erkrankung. Seit Isolationen von Yersinien systematisch erfasst wurden, sind die Fälle stetig zurückgegangen, was auch zur Folge hatte, dass seit 1999 keine Meldepflicht mehr besteht. Trotzdem wurde diesem seltenen Erreger in den vergangenen Jahren eine gewisse Aufmerksamkeit geschenkt und von BAG und BVET wurden zwei grössere, epidemiologische Studien durchgeführt. Bei einem dieser Vorha-

ben, dem Projekt «Zoopork», ging es im Wesentlichen darum, umfassende Daten zum Vorkommen der Zoonoseerreger *Campylobacter*, *Salmonella* und *Y. enterocolitica* in Schweinemastbetrieben und rohem Schweinefleisch zu erhalten (22). Es zeigte sich, dass *Y. enterocolitica* in 64% der beprobten Mastbetriebe nachweisbar war und somit sehr häufig ist. Aus 865 Proben rohen Schweinefleisches aus dem Handel liess sich der Erreger 133-mal (15%) isolieren. Zwischen Schnitzel, Geschnetzeltem und Hackfleisch sowie vorverpackter Ware oder solcher aus dem Offenverkauf war kein statistisch signifikanter Unterschied feststellbar (23).

Ein weiteres, grösseres Vorhaben bestand in einer Fall-Kontroll-Studie, die in den Jahren 2000–2003 durchgeführt wurde (24). Diese Untersuchung ermittelte den Kontakt mit landwirtschaftlichen Nutztieren, Auslandsreisen sowie Dauermedikationen als Risikofaktoren für die sporadische Yersiniose beim Menschen in der Schweiz. Lebensmittel stellten sich nicht als signifikantes Risiko heraus, auch rohes Schweinefleisch nicht, das relativ häufig mit Yersinien kontaminiert ist. Allerdings besteht in der Schweiz, im Gegensatz zu Deutschland, keine Tradition des Verzehrs von rohem Schweinefleisch («Hackepeter»).

Im Kontext der Fall-Kontroll-Studie wurden auch Patientenisolate erhoben. Diese Stämme sowie solche tierischer und alimentärer Herkunft werden in einem gemeinsamen Projekt mit dem BVET epidemiologisch verglichen. Dabei gelangen klassische Verfahren (Bestimmung des Biotyps, Serotypisierung) sowie moderne, molekularbiologische Fingerprint-Techniken (AFLP, PFGE) zur Anwendung. Sämtliche Isolate werden zudem mit einer breiten Palette antimikrobieller Wirkstoffe auf allfällige

Resistenzen geprüft. Die beschriebenen Experimente sind noch nicht abgeschlossen und definitive Folgerungen darum nicht möglich. Die Ergebnisse der Studien werden es aber zweifellos erlauben, epidemiologische Zusammenhänge genauer zu erkennen und Präventivmassnahmen allenfalls gezielter zu treffen. Ein Teil der in Angriff genommenen Arbeiten fügt sich thematisch in das Schwerpunktprogramm 49 (Antibiotikaresistenz) des Schweizerischen Nationalfonds ein.

Enterohämorrhagische E. coli (EHEC)

Escherichia coli ist ein normaler Darmbewohner des Menschen. Gewisse Stämme sind jedoch pathogen und treten als Verursacher gastrointestinaler Erkrankungen in Erscheinung. Dazu gehören die enteropathogenen (EPEC), enterotoxischen (ETEC), enteroinvasiven (EIEC), enteroaggregativen (EAggEC) und enterohämorrhagischen (EHEC) *E. coli*. Voraussetzung für Infektionen mit EPEC, ETEC, EIEC und EAggEC sind unhygienische Lebens- und Umgebungsbedingungen. Anders verhält sich die Situation für EHEC, welche auch als verotoxinbildende *E. coli* (VTEC) bezeichnet werden. Das natürliche Reservoir dieses Erregers sind Tiere, darunter im Speziellen Rinder. Kleinste Keimmengen reichen für eine Infektion aus, weshalb EHEC-Infektionen auch in Ländern mit hohem Hygienestandard möglich sind. Weil Rinder ein wichtiges Reservoir darstellen, kann deren Fleisch EHEC enthalten. Ein bekannter Risikofaktor ist vor allem unvollständig durcherhitztes Hackfleisch. Zu Beginn der 90er Jahre ereignete sich in den USA nach Verzehr von Hamburgern eine Gruppenerkrankung bei Kindern, in deren Folge EHEC erstmals eindeutig als infektiöses Agens

beim Menschen beschrieben wurde. Beeinflusst durch diesen Fall führte das BAG eine Querschnittstudie durch, welche für rohes Hackfleisch eine Kontaminationsrate von 2.4% und für rohe Hamburger eine solche von 4.1% ermittelte (25). Eine weitere Studie hatte zum Ziel, die klinische Bedeutung von EHEC zu ermitteln. Sie ergab, dass EHEC-Erkrankungen in der Schweiz sehr selten auftreten (0.5% der Diarrhöepatienten), vor allem Kinder unter sechs Jahren davon betroffen sind und der Serotyp O157:H7, der in den USA dominiert und speziell virulent ist, sehr selten vorkommt (26). Seit 1999 werden Labornachweise von EHEC durch das amtliche Meldesystem erfasst. Die Fallkurve in Abbildung 1D bestätigt, dass Infektionen mit EHEC in der Schweiz tatsächlich nicht sehr häufig auftreten und seit Einführen der Meldepflicht nicht zugenommen haben. Es ist anzunehmen, dass präventive Anstrengungen und ein erhöhtes Hygienebewusstsein im Umgang mit rohem Fleisch dafür verantwortlich sind. Auffällig ist, dass sich die beiden Kurven in Abbildung 1D nicht decken. Dies erklärt sich damit, dass nach einem positiven Befund mit einer Screeningmethode zum Nachweis von Verotoxinen der Erreger nicht immer isoliert wird. Bemerkenswert ist auch, dass in der Schweiz bisher noch nie Gruppenerkrankungen mit EHEC festgestellt werden konnten. Im Sommer 2003 kam es jedoch zu einer deutlichen Häufung von Fällen des hämolytisch-urämischen Syndroms (HUS) bei Kindern, die zum grossen Teil mit EHEC-Infektionen in Verbindung gebracht werden konnten. Epidemiologische Abklärungen durch das BAG, das Nationale Zentrum für enteropathogene Bakterien (NENT) und Spitalärzte führten letztlich zur Erkenntnis, dass nicht ein Ausbruch, son-

dern eine Häufung sporadischer Infektionen stattgefunden hatte. Als mögliche Ursache wurde die ausserordentlich grosse und lange andauernde Hitze in der fraglichen Zeit in Betracht gezogen. Badeanstalten wurden erwiesenermassen weit häufiger als in anderen Jahren frequentiert. Die Übertragung von EHEC via Badewasser ist wissenschaftlich dokumentiert, und es ist darum nicht ausgeschlossen, dass in Kleinkinderbecken mit geringem Wasservolumen bei hoher Benutzerfrequenz Infektionserreger mit kleiner Infektionsdosis, wie beispielsweise EHEC, von Person zu Person übertragen wurden (27).

Wie vorgängig erwähnt, sind EHEC-Infektionen selten. Weil sie aber bei Kleinkindern recht häufig mit schweren Komplikationen einhergehen, muss die Bedeutung höher gewichtet werden, als es die Fallzahl eigentlich verlangt. In einer Studie haben die Swiss Paediatric Surveillance Unit (SPSU) und das BAG darum während 6 Jahren (1. April 1997 bis 31. März 2003) die medizinisch-epidemiologische Bedeutung des HUS näher abgeklärt. Diese vor allem Kleinkinder betreffende Krankheit geht mit akuter hämolytischer Anämie und Nierenversagen einher. Insgesamt wurden 114 Fälle erfasst. In 100 Fällen setzte die Krankheit mit gastroenteritischen Symptomen ein, in 33 davon lag eine durch das NENT bestätigte EHEC-Infektion vor. Ausserdem gab es 3 Fälle von HUS infolge von Harnwegsinfektionen mit EHEC (28).

Listeria monocytogenes

Ende der 80er Jahre ereigneten sich in verschiedenen Ländern Ausbrüche mit *Listeria monocytogenes*, darunter auch eine Gruppen-erkrankung in der Schweiz. Als Infektions-

quelle wurde mit Listerien kontaminierter Weichkäse («Vacherin Mont-d'Or») identifiziert (29). Damit wurde eindeutig erhärtet, dass es sich bei *L. monocytogenes* um einen relevanten, lebensmittelasoziierten Infektionserreger handelt. Diese Erkenntnisse lösten in den folgenden Jahren weltweit eine intensive Forschungstätigkeit aus, so auch in der Schweiz. Daneben wurden auch Sofortmassnahmen zur Risikobeherrschung ergriffen. Eine davon war die Konstituierung des Centre National de Références des Listeria (CNRL) am Universitäts-spital in Lausanne (CHUV). Im Februar 1988 wurde schliesslich ein Grenzwert für *L. monocytogenes* in der HyV verankert. Dieser legte fest, dass der Erreger in 10 Gramm (später 25 Gramm) genussfertigem Lebensmittel nicht nachweisbar sein darf. In den folgenden Jahren wurde dieser Grenzwert mehrmals einer Revision unterzogen und für gewisse Lebensmittelkategorien (Fleischerzeugnisse mit einem a_w -Wert ≤ 0.92 ; kalteräucherte Fische; Gefrierprodukte, die gefroren konsumiert werden) ein Wert von 100 koloniebildenden Einheiten pro Gramm festgelegt. Umfangreiche Risikoanalysen des Joint FAO/WHO «Meeting on Microbiological Risk Assessment (JEMRA)» zeigten, dass die Lockerung des Grenzwertes berechtigt war. In der «Revision 2003» der HyV wurde die sogenannte «Zero Tolerance» von «nicht nachweisbar in 25 Gramm» weiter eingegrenzt und nur noch für nicht genussfertige und genussfertige Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung sowie genussfertige Milch- und Milchprodukte beibehalten. Letzteres nicht aus wissenschaftlichen, sondern aus handelspolitischen Gründen.

Seit 1988 blieb der Ausbruch mit kontaminiertem «Vacherin Mont-d'Or» in der Schweiz

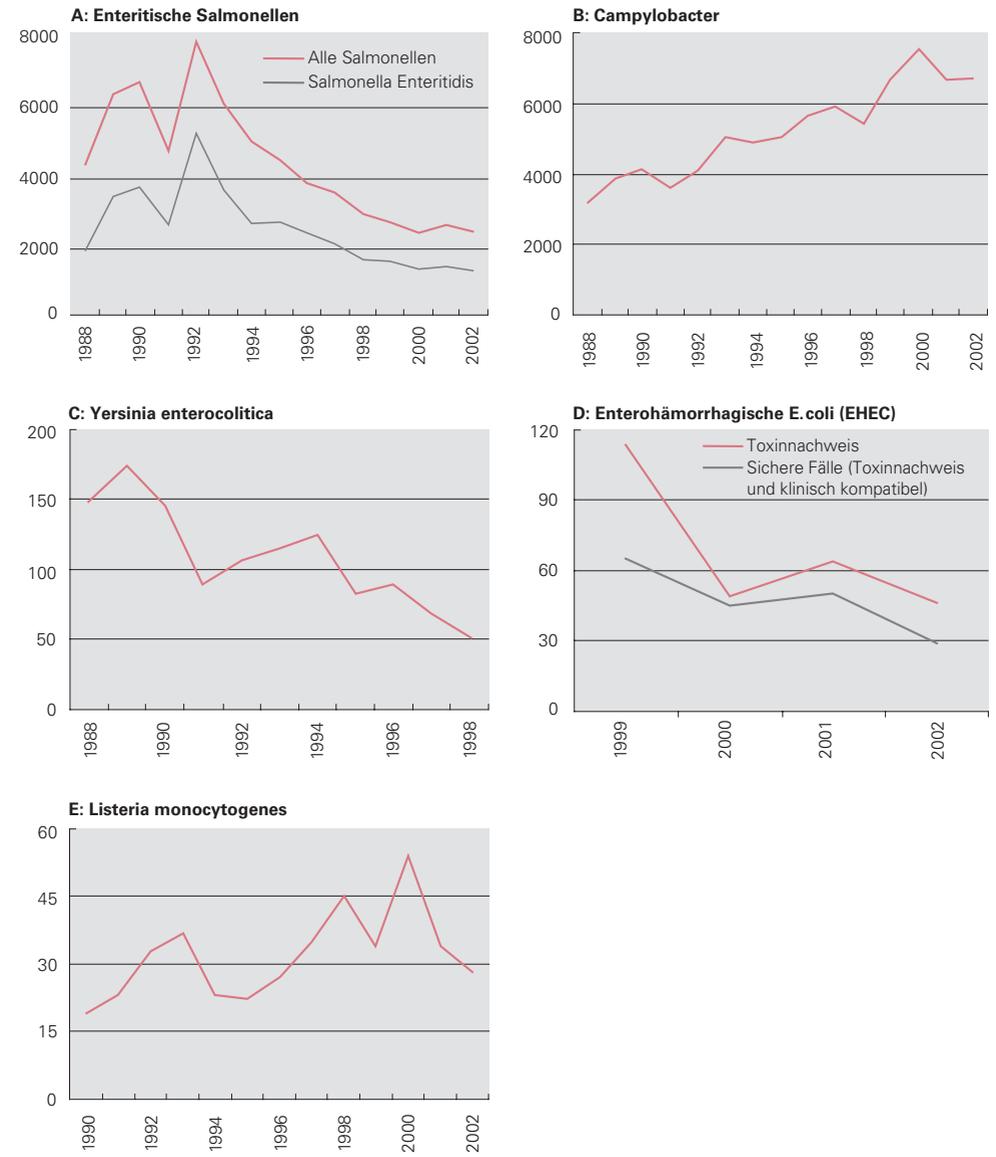


Abbildung 1: Durch das schweizerische Meldewesen erfasste Fälle von Salmonellose, Campylobacteriose, Yersiniose, hämorrhagische Colitis und Listeriose (x-Achse: Jahrzahlen; y-Achse: Anzahl Fälle pro Jahr)

das einzige Ereignis seiner Art. Die Anzahl sporadischer Fälle bewegte sich jährlich in einem Bereich von 30 bis 40 Fällen (Abbildung 1E) (30). Was kleinere Häufungen betrifft, wie zum Beispiel der Peak im Jahre 2001, so ist es nicht ausgeschlossen, dass eine gemeinsame Infektionsquelle dafür verantwortlich war. Leider ist es kaum möglich, einen Zusammenhang zwischen einem kontaminierten Lebensmittel und Erkrankungen aufzudecken, wenn nicht eine echte epidemische Situation vorliegt (31).

Cryptosporidien

Cryptosporidien sind protozoische Parasiten, welche in über 45 Wirbeltierarten nachgewiesen wurden. Infektionen beim Menschen werden durch die Species *Cryptosporidium parvum* verursacht und treten weltweit auf. Hauptsymptom der Cryptosporidiose ist Durchfall, welcher profus oder wässrig sein kann. Die Durchfälle sind von Bauchschmerzen begleitet und bei Kindern mit Erbrechen. Bei Personen mit intaktem Immunsystem sind Infektionen mit *C. parvum* üblicherweise selbstlimitierend (32). Die Übertragung von Cryptosporidien erfolgt fäkal-oral. Grundsätzlich sind Infektionen durch kontaminierte Lebensmittel oder unsauberes Trinkwasser möglich und in der Fachliteratur seit längerer Zeit dokumentiert. Im Jahre 1993 ereignete sich ein durch mangelhaft aufbereitetes Trinkwasser bedingter Massenausbruch in Milwaukee, USA mit geschätzten 403'000 infizierten Personen (33). Dieses Ereignis hatte zur Folge, dass die Bedeutung von Cryptosporidien als alimentäre Infektionserreger in verschiedenen Ländern eingehender untersucht wurde. Auch in der Schweiz erhielten durch verunreinigtes Wasser verursachte Infektionen vermehrt Aufmerksamkeit,

vor allem auch weil sich 1998 in La Neuveville ein von der kommunalen Trinkwasserversorgung ausgehender Grossausbruch mit über 1600 Infektionsfällen ereignete, bei denen «Small Round Structured Viruses» (SRSV), *Campylobacter* und *Shigella*, nachgewiesen wurden (34). Etwa zur gleichen Zeit startete das BAG mit zwei grossen klinisch-mikrobiologischen Laboratorien eine Querschnittstudie zur Abschätzung von Fallzahlen und Risikofaktoren bei der nicht meldepflichtigen Cryptosporidiose. Es zeigte sich, dass mit jährlich rund 340 Fällen gerechnet werden müsste, wenn Stuhlproben von Durchfallpatienten mit der gleichen Häufigkeit auf Cryptosporidien untersucht würden wie auf *Salmonella* und *Campylobacter*. Die in der Studie erfassten Fälle erlaubten gewisse Rückschlüsse auf Risikofaktoren. Recht häufig (33%) kamen die Infektionen bei Reisen ins Ausland zustande. Bei verschiedenen Patienten, die sich im Inland infizierten, konnten Risikofaktoren wie der Kontakt zu Personen mit den Symptomen einer Cryptosporidien-Infektion sowie der Konsum von Risikolebensmitteln wie Rohmilch, roher Rahm und Austern ermittelt werden. Die erhaltenen Daten, wenn auch von beschränktem Umfang, wiesen jedoch nicht auf Trinkwasser vom Netz als Infektionsquelle hin. In der Schweiz muss die Cryptosporidiose gesamthaft gesehen als seltene Krankheit und Trinkwasser aus den öffentlichen Verteilnetzen nicht als epidemiologisch relevanter Risikofaktor betrachtet werden (35). Aus Stuhlproben der in der Studie erfassten Patienten konnten Cryptosporidienstämme gewonnen, aufgereinigt und molekularbiologisch typisiert werden. Dabei wurde ausschliesslich der bovine Genotyp nachgewiesen, dies im Kontrast zu anderen Ländern, wo

der humane Typ dominiert. Diese Ergebnisse waren insofern bemerkenswert, da zwei der Patienten, in deren Stuhlproben Cryptosporidien nachgewiesen wurden, rohe Milch oder rohen Rahm zu verzehren pflegten, wobei es zur Übertragung des Erregers gekommen sein könnte (36). Grundsätzlich kann Rohmilch eine ganze Reihe pathogener Keime enthalten. Aus diesem Grund betrachtet das BAG Milch erst nach einer ausreichenden Hitzebehandlung (z. B. Aufkochen oder Pasteurisieren) als genussfertig und ausreichend sicher (19, 37).

Hepatitis-A-Viren (HAV)

Bei Hepatitis-A-Infektionen werden grosse Mengen an Viruspartikeln über Fäzes und teilweise auch über Speichel ausgeschieden. HAV sind zudem leicht übertragbar, was auf eine kleine Infektionsdosis hindeutet. Infizierte Personen scheiden das Agens bereits in der zweiten Hälfte der Inkubationszeit von 28 bis 30 Tagen aus, also vor Einsetzen der ersten Symptome. Bei unsauberem Arbeiten können Küchenangestellte, welche HAV ausscheiden, genussfertige Speisen kontaminieren. Infektionen sind auch möglich, wenn beispielsweise Früchte oder Gemüse, die mit virushaltigem Wasser in Kontakt gekommen sind, verzehrt werden. Dieser Kontaminationsweg stellt in der Schweiz kein ernst zu nehmendes Problem dar. Gut dokumentiert sind auch Übertragungen durch rohe Meerfrüchte und im Speziellen durch Austern. In der Schweiz wurde bis dato erst eine einzige HAV-Gruppenerkrankung alimentären Ursprungs dokumentiert. Dabei konnten 27 serologisch bestätigte Fälle auf eine Ausscheiderperson in einer Bäckerei, die sich wahrscheinlich in Nordafrika infiziert hatte, zurückgeführt werden (38). Es ist möglich, sol-

chen Ereignissen vorzubeugen. Gegen HAV ist eine Impfung verfügbar, welche vom BAG generell empfohlen wird. Weit wichtiger ist in Lebensmittelbetrieben jedoch das Praktizieren einer sachgerechten Personen- und Handhygiene. Eine Impfung ist spezifisch gegen einen bestimmten Erreger gerichtet, Personienhygiene jedoch gegen das gesamte Spektrum von Keimen, welche durch Lebensmittel übertragbar sind (39). Durch kontaminierte Lebensmittel bedingte HAV-Ausbrüche sind in der Schweiz also sehr selten. Es stellt sich die Frage, ob dies für sporadische Fälle auch zutrifft. Abschätzungen lassen sich vornehmen, da Isolationen von HAV meldepflichtig sind. Im Jahre 2001 wurden 175 Fälle registriert, wovon 85 (49%) mit Reisen und 17 (10%) mit Kontakten zu HAV-infizierten Personen im Zusammenhang standen. Bei 71 Fällen (41%) gab es keine konkreten Hinweise auf Infektionsquellen oder Risikofaktoren (Quelle: Virginie Maserey, BAG, Sektion Impfprogramme). Selbst wenn alle diese Fälle mit kontaminierten Lebensmitteln in Verbindung gebracht werden könnten, was nicht angenommen werden muss, wäre die alimentäre Hepatitis A in der Schweiz eine sehr seltene Erkrankung.

Noroviren

Im Jahre 1968 erkrankten in Norwalk, Ohio, 116 von 232 Schülern und Lehrern an einer akuten Gastroenteritis. Erst 4 Jahre später gelang es, den viralen Erreger mittels Freiwilligenversuchen und Elektronenmikroskopie zu identifizieren. In der Folge erhielt das Agens den Namen «Norwalk-Virus». Später wurden bei Gruppenerkrankungen ähnliche Viren nachgewiesen und der Begriff «Norwalk-Virus» in «Norwalk-like-Viren» (NLV) umbe-

nannt. Genomanalysen erlaubten eine Aufteilung in zwei Genogruppen und kürzlich wurde der taxonomische Begriff «*Norovirus*» (NV) etabliert. In der Schweiz, wie in anderen Ländern auch, konnte ein gewisser Anteil von Ausbrüchen in Einrichtungen zur kollektiven Verpflegung nicht auf klassische, bakterielle Erreger zurückgeführt werden. In solchen Fällen wurde ein viraler Ursprung vermutet, nähere Untersuchungen mangels einfacher, diagnostischer Instrumente aber nicht durchgeführt. Die Verfügbarkeit der «Polymerase Chain Reaction» (PCR) zum Nachweis von NV änderte die Situation schlagartig. Die nachfolgend vorgestellten Arbeiten und Studien der letzten Jahre in der Schweiz gehen im Wesentlichen auf Nachweise von NV-RNS in Mineralwässern zurück. Die Ergebnisse fanden Eingang in eine Veröffentlichung, welche beträchtliche Aufmerksamkeit erhielt (40). Offen blieb danach unter anderem die Frage, ob Mineralwässer mit Spuren von NV-RNS gesundheitsgefährdend sind oder nicht. Um diesbezüglich Aufschluss zu erhalten, wurden vom BAG weitere Studien in die Wege geleitet, welche ergaben, dass Mineralwässer in der Schweiz keine relevante Rolle in der Gesamtepidemiologie von NV spielen können (41, 42). Die getroffene Risikoeinschätzung wurde durch weitere Studien erhärtet. So zeigten beispielsweise systematische Abklärungen von NV-Ausbrüchen, dass kontaminierte Lebensmittel bei der Übertragung des Agens nur eine höchst marginale Rolle spielen, eine Erkenntnis, welche in Kontrast zu amerikanischen Arbeiten älteren Datums steht. Als Übertragungsweg von zentraler Bedeutung liess sich eindeutig der Kontakt zu Personen mit Symptomen einer NV-Infektion nachweisen. In der Schweiz konnte bei 81% der NV-

Gruppenerkrankungen die Übertragung von Person zu Person als Ausgangspunkt ermittelt werden (43–47). Die ausgesprochen leichte Übertragung von NV zwischen verschiedenen Personen begünstigt Ausbrüche an Örtlichkeiten mit hoher Personendichte wie beispielsweise Altersheime, Spitäler, Militäreinrichtungen, Lager, Schulen oder Kindergärten. Zur Bewältigung solcher Ereignisse, und vor allem zur Verhinderung konsekutiver Ausbrüche in kontaminierten Räumen, ist ein entsprechendes Vorgehen notwendig. Die wichtigsten Elemente eines «Outbreak-Managements» hat das BAG in seinem Bulletin dargelegt (45). Eine weiterführende Abhandlung dieser Thematik ist in Arbeit und soll in Form einer Broschüre in Analogie zum bekannten «Legionellenbericht» publiziert werden (48). Von untergeordneter Bedeutung, in der vorliegenden Übersicht aber trotzdem erwähnenswert, sind rohe Meeresfrüchte und im Speziellen Austern. Es ist wissenschaftlich gut dokumentiert, dass über diese Art Lebensmittel eine ganze Reihe gastrointestinaler Infektionserreger übertragen werden können, so auch NV. In einer schweizerischen Querschnittstudie liess sich dies bestätigen. An der Grenze wurden 87 Austernproben von insgesamt 35 Exporteuren erhoben und mit molekularbiologischen Methoden auf das Vorkommen von NV, Enteroviren (EV) und Hepatitis-A-Viren (HAV) untersucht. Dabei erwiesen sich acht Proben von sechs französischen Produzenten als NV-positiv. In vier Proben fanden sich EV, wovon in deren zwei auch NV. HAV war in keinem Fall nachweisbar (49). Diese Ergebnisse zeigten einmal mehr, dass Liebhaber roher Austern ein gewisses Risiko gastrointestinaler Infektionen in Kauf nehmen müssen. Aus methodischen Gründen (unsichere Quantifizie-

rung und fehlende Nachweismöglichkeit der Infektiosität) ist die Einführung von Grenzwerten für NV in Austern zurzeit nicht möglich. Abgesehen davon stellt sich grundsätzlich die Frage, ob solche Werte Sinn machen würden, denn selbst bei guter Qualitätssicherung kann kaum restlos ausgeschlossen werden, dass Austern unerwünschte, mikrobielle Kontaminationen aufweisen. Auch beim Verzehr anderer roher Lebensmittel tierischer Herkunft muss im Vergleich zu erhitzten Erzeugnissen stets ein erhöhtes Risiko in Kauf genommen werden.

Andere Erreger

In den vorgängigen Unterkapiteln wurden sämtliche Erreger angesprochen, die in der Schweiz im Zusammenhang mit Lebensmitteln eine epidemiologisch mehr oder weniger relevante Rolle spielen. Ebenfalls thematisiert wurden Keime, zu deren besserem Verständnis in den letzten Jahren von den Gesundheitsbehörden Studien durchgeführt wurden. Keine spezielle Beachtung fanden jedoch Mikroorganismen, bei denen der alimentäre Übertragungsweg zwar möglich, in der Praxis jedoch ausgesprochen selten ist. Von einer Betrachtung ausgeklammert wurden auch *Salmonella Typhi*, *Vibrio cholerae* und *Shigella*. Diese Erreger spielen in gewissen Ländern, vor allem im Zusammenhang mit kontaminiertem Wasser und mangelhafter Personenhygiene, immer noch eine erhebliche Rolle. In der Schweiz sind sie jedoch marginal geworden und bekannte Fälle stehen fast durchwegs im Zusammenhang mit Reisen in Risikogebiete. Die epidemiologische Lage wird durch das BAG jedoch verfolgt und im Amtsbulletin periodisch in Form von Übersichtsartikeln oder EPI-Notizen vorgestellt und diskutiert (50–52). Daneben werden auch Er-

reger im Auge behalten, deren Rolle im Zusammenhang mit Lebensmitteln noch nicht abschliessend klar ist. In diesen Bereich gehört auch *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (MAP). MAP wird über Kot und Milch ausgeschieden und überlebt in der Umwelt sehr lange. Von dort aus kann der Erreger auf andere Träger, wie zum Beispiel Wildtiere, und auch in die Lebensmittelkette gelangen. In experimentell kontaminierten Hart- und Halbhartkäsen aus Rohmilch liessen sich zugesetzte MAP beispielsweise noch nach 120 Tagen nachweisen (53). Beim Rind verursacht MAP eine ansteckende und chronisch verlaufende, hypertrophe Darmentzündung (Johnes Disease). Diese hat einen Rückgang der Milch- und Mastleistung, Fruchtbarkeitsstörungen, höhere Infektionsanfälligkeit und teilweise Todesfälle zur Folge, was in betroffenen Betrieben zu grossen wirtschaftlichen Schäden führt. Es besteht zudem die Hypothese, dass MAP Auslöser oder zumindest mitbeteiligter Faktor bei der seltenen Crohnschen Erkrankung des Menschen ist. Zweifellos kommen die Konsumenten in einem gewissen Ausmass mit MAP in Kontakt. Die vorliegenden epidemiologischen Studien widersprechen sich jedoch zum Teil, und eine sichere Beweisführung liess sich bis dato nicht erbringen. Zum kompletten Verständnis des epidemiologischen Bildes dieses Erregers in der Schweiz sind weitere Studien nötig. Als Grundlage dazu lässt das BAG eine systematische und kritische Auswertung der vorhandenen Fachliteratur vornehmen.

vertraulich

Bundesamt für Gesundheit **Gehäufte Fälle von Erkrankungen mit gastrointestinalen Symptomen** Version 1.2001
 Bitte schicken oder faxen an: BAG, Abteilung Epidemiologie und Infektionskrankheiten 3003 Bern, Fax (031) 323 87 95, Tel (031) 323 87 06

Meldung durch:

Tel.: Fax: e-mail:

Wer?
 Anzahl erkrankter Personen _____ Altersgruppe: von _____ bis _____ Jahre Davon im Lebensmittelbereich tätig: _____
 Anzahl Hospitalisierte _____ Anzahl Todesfälle _____
 Symptome _____
 Wieviele Personen waren der gleichen Exposition ausgesetzt ? _____

Wo?:
 Wurden die Betroffenen aus einer gemeinsamen Küche verpflegt? ja nein unbekannt
 Ort des gemeinsamen Aufenthalts / der gemeinsamen Verpflegung:
 Restaurant Hotel Kantine Kranken-, Pflegeheim Spital psych. Klinik Altersheim
 Wohnheim Schule Kindergarten Kinder-, Ferienheim Jugendlager Militärdienst Anderer Ort

Wann?
 Datum und Zeit des gemeinsamen Essens: _____ h
 Beginn der ersten Erkrankung: _____ h
 Beginn der letzten bekannten Erkrankung _____ h

Welcher Erreger?
 Von wievielen Patienten sind Stuhlproben entnommen worden ? Anzahl positive Befunde: _____ Anzahl negative Befunde: _____
 Laborbefunde _____
 Labor (Adresse) _____

Wie übertragen?
 Auf welche primäre Infektionsquelle weisen bisherige epidemiologische Abklärungen hin ?
 Nahrungsmittel: _____
 Andere Quelle: _____
 Positiver Befund bei «food handler» (Person, die Lebensmittel produziert / zubereitet / serviert hat)? ja nein unbekannt
 War ein «food handler» zum Zeitpunkt der Speisenzubereitung erkrankt ? ja nein unbekannt
 Ungenügende Hitzebehandlung von Speisen ? ja nein unbekannt
 Wurden Speisen zu warm gelagert ? ja nein unbekannt
 Wurden Speisen zu lange gelagert ? ja nein unbekannt
 Gibt es Hinweise auf eine Kreuzkontamination (direkte oder indirekte Kontamination einer Speise durch eine andere) ? ja nein unbekannt
 Gibt es Hinweise auf Übertragungen von Person zu Person ? ja nein unbekannt
 Sind Lebensmittel- oder Umgebungsproben entnommen und mikrobiologisch untersucht worden? ja nein
 Wenn ja, welche:
 Laborbefunde: _____
 Labor (Adresse): _____

Sind weitergehende Abklärungen noch im Gange ? ja nein
 Wenn ja, Verantwortliche(r) _____

Datum _____ Unterschrift _____

Abbildung 2: Formular zur Meldung gehäufter gastrointestinaler Erkrankungen alimentären Ursprungs an das Bundesamt für Gesundheit.

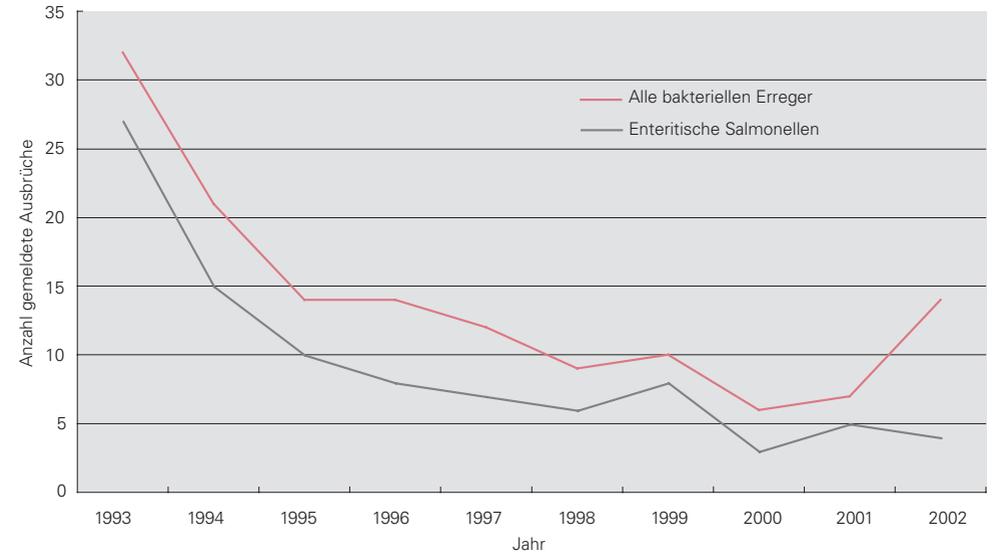


Abbildung 3: Dem BAG gemeldete Ausbrüche lebensmittelasoziiertes Erkrankungen in den Jahren 1993 bis 2002 mit nachgewiesenem bakteriellem Erreger.

Gruppenerkrankungen

Vorgehen bei Ausbruchsabklärungen

Gruppenerkrankungen im Zusammenhang mit kontaminierten Lebensmitteln werden in den meisten Fällen durch die kantonalen Laboratorien abgeklärt. Es ist aber auch möglich, dass andere Instanzen Ausbrüche untersuchen, so zum Beispiel die Kantonsärzte oder Diagnostiklaboratorien. Abklärungen erfolgen in unterschiedlicher Tiefenschärfe. Um einigermaßen aussagekräftige Auswertungen auf Bundesebene machen zu können, sind gewisse Kerndaten unabdingbar. Aus diesem Grund hat das BAG das Meldeformular «Gehäufte Fälle von Erkrankungen mit gastrointestinalen Sympto-

men» erstellt und den interessierten Kreisen zur Verfügung gestellt (Abbildung 2) (4). Mit der Auswertung von Ausbruchsdaten werden zwei Ziele verfolgt. Erstens finden die Ergebnisse Eingang in internationale Statistiken, wie beispielsweise das «WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe». Zweitens sind Daten zu Ausbrüchen auch Grundlagen für Risikoeinschätzungen sowie das Festlegen präventiver Massnahmen und letztendlich ein Erfolgsindikator für die im Bereiche der mikrobiellen Lebensmittelsicherheit unternommenen Anstrengungen. Zu Beginn der 90er Jahre wurden von BAG gesammelte Ausbruchsdaten erstmals umfassend ausgewertet und publiziert (54, 55).

Tabelle 1: Anzahl Ausbrüche lebensmittelassoziierter, mikrobieller Erkrankungen und inkriminierte bakterielle Erreger

Erreger	Anzahl Ausbrüche										
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Enteritische Salmonellen	27	15	10	8	7	6	8	3	5	4	
<i>Salmonella</i> Typhi / Paratyphi	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	
<i>Campylobacter jejuni</i>	1	–	3	2	2	1*	–	3	2	5	
<i>Shigella sonnei</i>	1	2	–	–	–	1*	–	–	–	–	
<i>Escherichia coli</i> (EHEC, EPEC)	–	–	–	1	–	1*	–	–	–	1	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1	–	2	3	1	2	–	–	1	
<i>Clostridium perfringens</i>	1	1	1	–	–	–	–	–	–	2	
<i>Clostridium botulinum</i>	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Bacillus cereus</i>	1	–	–	1	1	–	–	–	–	1	

* Ausbruch durch fäkale Kontamination der Trinkwasserversorgung eines Ortes, bei dem mehrere Erreger (bakterielle und virale) festgestellt wurden

Statistiken des BAG

Abbildung 3 zeigt die Anzahl der von 1993 bis 2002 erfassten, durch bakterielle Erreger bedingten Gruppenerkrankungen, die vom Beginn der Erfassung bis in die Gegenwart stetig und sehr deutlich abgenommen hat. Wie die erneute Zunahme im Jahre 2002 zu deuten ist, wird sich weisen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit handelt es sich nicht um eine Trendwende. Da die Anzahl Ausbrüche pro Jahr in einem sehr tiefen Bereich liegt, wirken sich in einer Grafik schon wenige zusätzliche Ereignisse überproportional aus. Unbestreitbar ist jedoch der markante Rückgang von Ausbrüchen mit Salmonellen, welcher im Wesentlichen auf die weitgehende Beherrschung der Epidemie, bedingt durch den Serovar *S. Enteritidis* und Übertragung durch rohe Eier, zurückzuführen ist.

Aus Tabelle 1 geht hervor, welche bakteriellen Agentien für erfasste Ausbrüche kausal

verantwortlich waren. Im Jahre 1993 dominierten Salmonellen, welche in der Folge fortlaufend an Bedeutung einbüssten. Dem entgegengesetzt ist eine gewisse Zunahme an Ausbrüchen mit *Campylobacter* zu erkennen. Dies ist nicht unbedingt erstaunlich, hat dieser Erreger in den letzten Jahren Salmonellen als häufigsten gastrointestinalen Zoonoseerreger abgelöst. Die restlichen Ausbrüche verteilen sich auf sieben weitere Erreger oder Erregergruppen. Obschon die Zahl der Ereignisse hier sehr klein ist, scheint sich eine gewisse Tendenz zu einem Rückgang anzudeuten. Am deutlichsten ist dies der Fall für *Staphylococcus aureus*, wo von 2000 bis 2002 nur noch ein einziger Ausbruch registriert wurde.

Über die Art der inkriminierten Lebensmittel gibt Tabelle 2 Aufschluss. Sie macht deutlich, dass Roheierspeisen über einige Jahre den Hauptrisikofaktor darstellten. An zweiter Stelle

Tabelle 2: Inkriminierte Lebensmittel bei Ausbrüchen mit nachgewiesenem bakteriellem Erreger

Lebensmittel	Anzahl Ausbrüche										
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Gerichte mit rohen oder wenig erhitzten Eiern	17	9	5	5	5	6	5	2	4	1	
Geflügel	–	–	–	–	–	–	–	2	2	4	
Anderes Fleisch	2	1	1	1	1	–	–	–	–	2	
Fisch	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Salate	–	2	–	1	–	–	–	–	–	–	
Milch oder Milchprodukte	–	1	1	1	2	–	3	–	–	3	
Trinkwasser	–	–	2	–	–	1	–	–	–	1	
Andere	3	–	–	1	–	1	–	–	–	2	
Unbekannt	10	8	5	5	4	1	2	2	1	1	
Beteiligung von infiziertem Speisenzubereiter	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	

folgt Fleisch und darunter insbesondere Geflügelfleisch, welches bezüglich der Übertragung von *Campylobacter* eine nicht unbedeutende Rolle spielt. Zurückgegangen ist die Anzahl Ereignisse ohne ermittelte Ursache. Der Grund dafür könnte die erhöhte Professionalisierung bei Ausbruchsabklärungen sein. Hervorzuheben ist auch, dass nur ein einziges Mal ein Keimausscheider als Ursache eines Ausbruches ermittelt werden konnte. Einerseits könnte dies auf eine wirksame Händehygiene in den Lebensmittelbetrieben hindeuten, andererseits aber auch auf die Tatsache, dass bakterielle Keimausscheider in unseren Breitengraden ein weniger grosses Risiko darstellen, als gemeinhin angenommen wird (39).

Über die Orte, an denen Ausbrüche stattgefunden haben, gibt Tabelle 3 Auskunft. Es fällt auf, dass sich die meisten Ausbrüche, allerdings in geringer Zahl, im Restaurantbereich ereignet

haben. Interessant ist diesbezüglich ein Vergleich mit einer Auswertung der Jahre 1982 bis 1991, wo Restaurants ebenfalls an der Spitze standen (55). Von Institutionen wie Spitälern oder Heimen wurden in der Verhinderung von Ausbrüchen deutliche Fortschritte erzielt. Bemerkenswert ist auch, dass im Handel verkaufte Lebensmittel in den letzten 6 Jahren der Beobachtungsperiode nur ein einziges Mal zu einem Ausbruch geführt haben, was auf ein hohes Sicherheitsniveau industrieller Erzeugnisse hindeutet.

Ein substantieller Anteil von Lebensmittelvergiftungen kommt auf Reisen in Länder mit mangelhafter Hygiene zustande. Durch eine intensivere Aufklärung der reiseaktiven Bevölkerung liessen sich in diesem Bereich zweifelsohne noch Verbesserungen erreichen.

Tabelle 3: Infektionsorte («settings») bei Ausbrüchen mit nachgewiesenem bakteriellem Erreger

Infektionsort	Anzahl Ausbrüche									
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Restaurant, Hotel, Kantine, Catering	10	8	6	5	4	3	3	3	4	8
Spital, Krankenhaus, Pflegeheim, psych. Klinik	5	5	1	1	1	–	1	–	–	1
Institutionen: Kinderheim, Altersheim, Wohnheim, Kloster, Gefängnis	4	2	1	1	1	1	1	–	–	–
Schule, Kindergarten	1	2	–	2	–	–	–	–	1	–
Ferienheim, Jugendlager	–	1	–	1	1	–	–	–	–	–
Militärdienst	4	–	–	1	2	–	1	–	–	2
Privater Anlass	–	–	–	1	–	3	3	1	2	1
Öffentliche Veranstaltung	1	–	1	–	–	–	–	1	–	–
Im Handel verkauftes Produkt	2	–	1	2	–	–	1	–	–	1
Trinkwasserversorgung	–	–	2	–	–	1	–	–	–	1
Unbekannt	6	3	2	–	3	1	–	1	–	–

Zusammenfassende Beurteilung

Was wurde erreicht?

Eine ganze Reihe von Keimen, die zu den klassischen Lebensmittelvergiftungen gehören, spielen heute in der Schweiz höchstens noch eine marginale oder gar keine Rolle mehr. Vergiftungen mit Botulinustoxin sind beispielsweise sehr selten geworden und solche durch Staphylokokkentoxine ebenfalls. Grosse Erfolge sind auch bei der Bekämpfung der Salmonellose, insbesondere im Zusammenhang mit Eiern, zu verzeichnen. Industriell hergestellte Lebensmittel sind mikrobiell in hohem Masse sicher geworden. In neuerer Zeit beschriebene Erreger, wie zum Beispiel enterohämorrhagische *E. coli* oder Cryptosporidien, scheinen in der Schweiz nur von untergeordneter Bedeutung

zu sein. Das Gleiche gilt für NV, welche zwar für eine hohe Fallzahl verantwortlich sind, durch Lebensmittel aber kaum übertragen werden.

Wo besteht Handlungsbedarf?

Bei der Salmonellose gingen die Fallzahlen in den letzten Jahren erfreulicherweise stetig zurück, weitere Verbesserungen sind jedoch möglich. Die Fälle von Campylobacteriose haben dagegen seit 1988 bis in die Gegenwart zugenommen. Erst in jüngster Zeit scheint sich eine Trendwende abzuzeichnen. Diese dürfte das Ergebnis präventiver Massnahmen auf allen Stufen der Fleischproduktion, -verarbeitung und -vermarktung sowie auf Stufe Verbrauch sein. Es sind allerdings weitere, beharrliche Anstrengungen nötig, um die Anzahl der Infektionen mit *Campylobacter* substantiell und nach-

haltig zu reduzieren. Dies bedingt nicht unbedingt neue Forschungsergebnisse, sondern vor allem das konsequente Umsetzen bestehenden Wissens.

Die Anzahl erkannter Gruppenerkrankungen hat sich in den letzten Jahren stetig reduziert. Bezüglich Ausbrüchen stehen Restaurants an der Spitze, gefolgt von Privathaushalten. Um in der Kollektivverpflegung Ausbrüche zu verhindern, reicht das Praktizieren einer guten Allgemeinhygiene alleine nicht aus. Wichtig ist auch die produktspezifische Risikobewertung. Dadurch wird es möglich, Risiken gezielt anzugehen, zu eliminieren oder einzugrenzen.

Wo besteht Bedarf an zusätzlichen Daten?

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei Erregern, deren Rolle im Zusammenhang mit dem alimentären Übertragungsweg nicht abschliessend bekannt ist. Dieser Kategorie von Mikroorganismen muss *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* zugerechnet werden. Die Gesundheitsbehörden sollten auch seltene Erreger, bei denen eine Übertragung durch Lebensmittel möglich ist oder vermutet wird, im Auge behalten. Wichtig ist auch, dass bei Keimen, die zurzeit nur oder nur noch eine untergeordnete Bedeutung haben, eine gewisse Überwachung aufrechterhalten wird. Nur so lässt sich schnell genug erkennen, ob veränderte Bedingungen in der Produktion, Umwelt oder Gesellschaft schon beherrschte Risiken allenfalls wieder aktiviert haben.

Literatur

- 1 Anon. Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände vom 9. Oktober 1992, Stand am 7. Mai 2002 (LMG, SR 817.0). Bern: Bundesamt für Bauten und Logistik, 2002.
- 2 Anon. Verordnung des EDI über die hygienischen und mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände, Räume, Einrichtungen und Personal vom 26. Juni 1995, Stand am 27. Januar 2004. Bern: Bundesamt für Bauten und Logistik, 2002.
- 3 Anon. Verordnung über die Meldung übertragbarer Krankheiten des Menschen vom 13. Januar 1999, Stand am 28. Dezember 2001. Bern: Bundesamt für Bauten und Logistik, 2001.
- 4 Bundesamt für Gesundheit. Virale Gastroenteritis durch «Norwalk-like»-Viren: Epidemiologie, Diagnose und praktische Empfehlungen. BAG-Bulletin 2001; Nr. 14: 274–77 (<http://www.bag.admin.ch/infreporting/forms/d/gastro.pdf>).
- 5 Schmid H, Burnens AP, Baumgartner A, Oberreich J. Risk factors for sporadic salmonellosis in Switzerland. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1996;15: 725–32.
- 6 Schmid H, Baumgartner A. *Salmonella enterica* serovar enteritidis in Switzerland: Recognition, development, and control of the epidemic. In: *Salmonella enterica* serovar enteritidis in humans and animals – epidemiology, pathogenesis, and control, pp.81–89 Saeed AM, Gast RK, Potter ME, Wall PG eds. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1999.
- 7 Baumgartner A, Heimann P, Schmid H, Liniger M, Simmen A. Salmonella contamination of poultry carcasses and human salmonellosis. Arch Lebensm Hyg 1992; 43: 123–24.
- 8 Sauli I, Danuser J, Wenk C, Stärk K. Evaluation of the safety assurance level for *Salmonella* spp. throughout the food production chain in Switzerland. J Food Prot 2003; 66: 1139–45.
- 9 Sauli I, Danuser J, Wenk C, Stärk K. A semiquantitative approach for evaluating safety assurance levels for *Salmonella* spp. throughout a food production chain. J Food Prot 2003; 66: 1146–53.
- 10 Schmid H, Baumgartner A. Epi-Notiz: Starke Zunahme bei *Campylobacter* im Monat August. BAG-Bulletin 2000; Nr. 39: 747.
- 11 Schmid H: Die Epidemiologie von *Campylobacter* in der Schweiz. Mitt Lebensm Hyg 2002; 93: 24–31.
- 12 Schorr D, Schmid H, Rieder HL, Baumgartner A, Vorkauf H, Burnens A. Risk factors for *Campylobacter* enteritis in Switzerland. Zbl Hyg 1994; 196: 327–37.
- 13 Baumgartner A. Lebensmittelvergiftungen bei Reisen in Länder mit schlechten hygienischen Verhältnissen. BAG-Bulletin 1994; 24: 414–25.

- 14 Anon. Tätigkeitsbericht der Facheinheit Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände des Bundesamtes für Gesundheit. Mitt Lebensm Hyg 2001; 92: 365.
- 15 Svoboda P, Jäggi N. Untersuchungen zum Vorkommen von *Campylobacter* spp. in verschiedenen Lebensmitteln. Mitt Lebensm Hyg 2002; 93: 32–43.
- 16 Baumgartner A, Grand M, Liniger M, Simmen A. *Campylobacter* contaminations of poultry liver – consequences for food handlers and consumers. Arch Lebensm Hyg 1995; 46: 11–12.
- 17 Heinzer I. Menschliche Infektionen mit *Campylobacter fetus*. In «*Campylobacter* Enteritis», p. 7. B-Dienst der Armee, Fachkurs vom 1.–2. September 1984, Lenk, Schweiz.
- 18 Schweizerische Gesellschaft für Lebensmittelhygiene. *Campylobacter*: Eigenschaften, Epidemiologie und Bedeutung in Lebensmitteln. Mitt Lebensm Hyg 2002; 93: 1–43.
- 19 Schwab H, Baumgartner A. Zum Umgang mit rohen tierischen Lebensmitteln in der Küche. BAG-Bulletin 1994; Nr. 3: 51–54.
- 20 Schmid H, Baumgartner A. Epi-Notiz: *Campylobacter* à discretion. BAG-Bulletin 2003; Nr. 8: 137.
- 21 Gut C, Baumgartner A. Hygieneleitfaden: zum Umgang mit rohem Fleisch im Privathaushalt. BAG-Bulletin 2002; Nr. 50: 882.
- 22 Ledergerber U. Prävalenz latenter Zoonoseerreger in tierfreundlicher Schweineproduktion. Dissertation der Vet.-Med. Fakultät der Universität Bern. Bern: 2003.
- 23 Baumgartner A, Danuser J. Vorkommen der Zoonoseerreger *Campylobacter*, *Salmonella* und *Yersinia enterocolitica* in Schweinemastbetrieben und auf rohem Schweinefleisch. BAG-Bulletin 2003; Nr. 23: 398–99.
- 24 Schmid H, Baumgartner A, Jemmi T, Buhl D, Dubuis O. et al. Risk factors for infections with enteropathogenic *Yersinia* spp. in Switzerland. Abstract, 5th World Congress Foodborne Infections and Intoxications, 7–11 June 2004, Berlin.
- 25 Baumgartner A, Grand M. Detection of verotoxin-producing *Escherichia coli* in minced beef and raw hamburgers: comparison of polymerase chain reaction (PCR) and immunomagnetic beads. Arch Lebensm Hyg 1995; 46: 127–30.
- 26 Schmid H, Burmens AP, Baumgartner A, Boerlin P, Bille J et al. Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* in patients with diarrhoea in Switzerland. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2002; 21: 810–13.
- 27 Schmid H, Baumgartner A. Ungewöhnliche Häufung von Fällen des hämolytisch-urämischen Syndroms in den Monaten Mai–Juli 2003. BAG-Bulletin 2003; Nr. 35: 598.
- 28 Bundesamt für Gesundheit. SPSU-Jahresbericht 2002. BAG-Bulletin 2003; 37: 636–43.
- 29 Bille J, Glauser MP. Zur Listeriose-Situation in der Schweiz. BAG-Bulletin 1988; Nr. 3: 28–29.
- 30 Bille J, Bannerman E, Schmid H, Baumgartner A. Die Listeriose in der Schweiz – Empfehlungen zu Prävention, Diagnose und Therapie. BAG-Bulletin 2001; Nr. 41: 773–75.
- 31 Bille J, Schmid H, Baumgartner A. Listerien und Lebensmittel. BAG-Bulletin 2004; Nr. 5: 60–63.
- 32 Anon. Cryptosporidiosis. In: Chin, J, editor. Control of Communicable Diseases. Washington DC: American Public Health Association, 2000; 134–37.
- 33 Cicirello HG, Kehl KS, Addiss DG, Chusid MJ, Glass RI et al. Cryptosporidiosis in children during a massive waterborne outbreak in Milwaukee, Wisconsin: clinical, laboratory and epidemiological findings. Epidemiol Infect 1997; 119: 53–60.
- 34 Maurer AM, Stürchler D. A waterborne outbreak of small round structured virus, campylobacter and shigella co-infections in La Neuveville, Switzerland, 1998. Epidemiol Infect 2000; 125: 325–32.
- 35 Baumgartner A, Marder HP, Munzinger J, Siegrist HH. Frequency of *Cryptosporidium* spp. as cause of human gastrointestinal disease in Switzerland and possible sources of infection. Schweiz Med Wochenschr 2000; 130: 1252–58.
- 36 Fretz R, Svoboda P, Ryan UM, Thompson RCA, Tanner M, Baumgartner A. Genotyping of *Cryptosporidium* spp. isolated from human stool samples in Switzerland. Epidemiol Infect 2003; 131: 663–67.
- 37 Anon. Rohmilch muss vor dem Trinken gekocht werden. BAG-Bulletin 1989; Nr. 50: 690.
- 38 Lüthi TM, Binz H. Unerwünschte Reise-Andenken – Hepatitis-A-Ausbruch im Kanton Solothurn. BAG-Bulletin 2002; Nr. 7: 112–15.
- 39 Baumgartner A, Schmid H. Kranke und gesunde Ausscheider infektiöser oder toxischer Erreger im Umgang mit Lebensmitteln. Mitt Gebiete Lebensm Hyg 1998; 89: 581–604.
- 40 Beuret C, Kohler D, Lüthi T. Norwalk-like virus sequences detected by reverse transcription-polymerase chain reaction in mineral waters imported into or bottled in Switzerland. J Food Prot 2000; 63: 1576–82.
- 41 Baumgartner A. «Norwalk-like» Viren (NLV) und Lebensmittel – eine Situationsanalyse für die Schweiz. BAG-Bulletin 2001; Nr. 46: 909–16.
- 42 Beuret C, Kohler D., Baumgartner A, Lüthi TM. Norwalk-like virus sequences in mineral waters: one-year monitoring of three brands. Appl Environ Microbiol 2002; 68: 1925–31.
- 43 Schmid H, Baumgartner A. Epi-Notiz: Ein Ausbruch von Gastroenteritis durch «Norwalk-like»-Viren. BAG-Bulletin 2002; Nr. 28: 490.
- 44 Schmid H, Baumgartner A. Epi-Notiz: Häufung von Noroviren-Ausbrüchen im Winter 2002/2003. BAG-Bulletin 2003; Nr. 21: 348–51.
- 45 Fretz R, Svoboda P, Schmid H, Baumgartner A. Durch Noroviren verursachte akute Gastroenteritis – eine Übersicht. BAG-Bulletin 2003; Nr. 46: 828–38.
- 46 Fretz R, Schmid H, Kayser U, Svoboda P, Tanner M, Baumgartner A. Rapid propagation of *Norovirus* gastrointestinal illness through multiple nursing homes following a pilgrimage. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2003; 22: 625–27.
- 47 Fretz R. Epidemiology and Public Health Significance of *Norovirus* in Switzerland. Dissertation der Phil. nat. Fakultät der Universität Basel. Basel: 2004 (<http://pages.unibas.ch/diss>).
- 48 Bundesamt für Gesundheit. Legionellen und Legionellose – Biologische Merkmale, Epidemiologie, Umgebungsuntersuchungen, Prävention und Bekämpfungsmassnahmen. Bern: BBL-EDMZ, 1999.
- 49 Beuret C, Baumgartner A, Schluop J. Virus-contaminated oysters: a three-month monitoring of oysters imported to Switzerland. Appl Environ Microbiol 2003; 69: 2292–97.
- 50 Anon. Shigellen in der Schweiz 1988–1990. BAG-Bulletin 1992; Nr. 16: 234–39.
- 51 Anon. Fälle von Cholera bei Rückkehrern von Bali. BAG-Bulletin 1995; Nr. 3: 18.
- 52 Schmid H, Baumgartner A. Abdominaltyphus und Paratyphus in der Schweiz, 1993–2002. BAG-Bulletin 2003; Nr. 43: 761–65.
- 53 Spahr U and Schafroth K. Fate of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Swiss hard- and semihard cheese manufactured from raw milk. Appl Environ Microbiol 2001; 67: 4199–4205.
- 54 Anon. Ausbrüche von Lebensmittelvergiftungen in der Schweiz 1988–1990. BAG-Bulletin 1991; Nr. 40: 632–36.
- 55 Baumgartner A, Völgyi K, Schwab H. Auswertung der von den kantonalen Laboratorien der Schweiz in den Jahren 1982–1991 durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen von Lebensmitteln, Trink- und Badewasser. Mitt Gebiete Lebensm Hyg 1994; 85: 532–43.

Acrylamid

Barbara Engeli
Josef Schlatter
Michael Beer

Zusammenfassung

Im April 2002 machte die die schwedische Behörde für Lebensmittelsicherheit darauf aufmerksam, dass sich zum Teil hohe Mengen von Acrylamid – eine möglicherweise krebserregenden Substanz – in Lebensmitteln nachweisen lassen. Acrylamid wird beim Backen, Rösten, Braten oder Frittieren von kohlenhydratreichen Lebensmitteln gebildet, wobei der Acrylamidgehalt mit zunehmender Bräunung des Produktes ansteigt.

Nach einer Evaluation aller vorliegenden Daten erachtete das Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) die Aufnahmemengen von Acrylamid durch Lebensmittel als mögliche Gesundheitsgefährdung und empfahl, die Anstrengungen zur Reduktion von Acrylamid in Lebensmitteln weiterzuführen.

In der Schweiz wurden von den Lebensmittelherstellern verschiedene Massnahmen in den Bereichen Lagerung und Herstellungstechnologie erfolgreich umgesetzt, was zu einer signifikanten Verminderung der auftretenden Acrylamidkonzentrationen führte. Rund die Hälfte des aufgenommenen Acrylamids wird jedoch während der Lebensmittelzubereitung in der heimischen Küche produziert. Die Konsumenten und Konsumentinnen selbst können somit mit dem Befolgen einfacher Verhaltensregeln die tägliche Acrylamidaufnahme massgeblich senken. Aber auch wenn alle möglichen Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden, wird es nicht möglich sein, die Acrylamidaufnahme des Menschen via Nahrungsmittel vollständig zu vermeiden.

Vorkommen und Bildung

Im April 2002 informierte die schwedische Behörde für Lebensmittelsicherheit (Swedish National Food Administration, NFA) über ein bislang nicht bekanntes Risiko: Mit einer neuen Analysemethode konnten schwedische Wissenschaftler unterschiedliche und zum Teil hohe Mengen von Acrylamid – eine möglicherweise krebserregende Substanz – in Lebensmitteln nachweisen (1).

Acrylamid (Abbildung 1) ist als Monomer ein «Baustein» für Kunststoffe und wird in der Industrie für die Synthese von Polyacrylamiden verwendet. Diese werden in einer Vielzahl verschiedener Applikationen eingesetzt, wie beispielsweise als Flockungsmittel in der Wasseraufbereitung, als Verarbeitungshilfsmittel bei der Papierherstellung oder zum Einstellen der Viskosität in der Petrolindustrie.

Acrylamid kann auch in Lebensmittelverpackungen enthalten sein. Nach der Kunststoffverordnung (2) darf die Migration von Acrylamid in Lebensmittel (bei einer Nachweisgrenze der Analysemethode von 0.01 mg/kg) nicht nachweis-

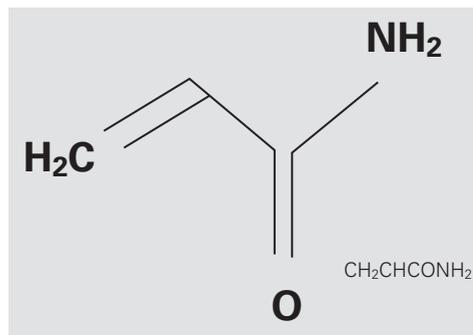


Abbildung 1: Chemische Struktur von Acrylamid

Tabelle 1: Acrylamid-Konzentration in ausgewählten Lebensmitteln (nach (3))

Lebensmittel	Konzentrationsbereich [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Median [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Anzahl Proben
Apérogebäck	<50–560	64	12
Biscuits	<50–410	<50	12
Brot	<50–110	<50	10
Cornflakes	<50–150	64	5
Kaffee (Getränk)	<10–20	–	5
Kakaopulver	120–200	–	1
Kartoffelflocken	20–100	–	1
Kartoffeln in Butter gebraten	270–290	–	1
Knäckebrot	60–510	381	4
Müeslimischungen	<50–250	50–100	18
Pommes chips	190–2000	503	9
Pommes frites (genussfertig)	85–420	130	5
Rösti (kurz/wenig gebraten)	20–270	–	2
Rösti (länger/stärker gebraten)	1000–5300	4229	3
Schokoladenpulver	100	–	1
Toastbrot (stärker getoastet)	100–380	–	2
Toastbrot (wenig getoastet)	50	–	1
Zwieback	<50	<50	4

bar sein, um den Verbraucher vor möglichen Risiken durch den Übergang von Acrylamid aus der Verpackung ins Lebensmittel zu schützen.

Acrylamid wird einem Lebensmittel nicht zugesetzt, sondern bildet sich während der Zubereitung in Rahmen des normalen und erwünschten Bräunungsprozesses. Beim Backen, Rösten und Frittieren von stärkehaltigen Lebensmitteln können zum Teil hohe Gehalte entstehen, insbesondere in Kartoffelprodukten wie Pommes frites, Pommes chips oder Rösti, in Müeslimischungen, in Brot, Backwaren und Kaffee (Tabelle 1). Die Werte schwanken je nach Zubereitungsweise und/oder Ausgangsmaterial stark.

Für die Bildung von Acrylamid in Lebensmitteln werden zwei mögliche Mechanismen diskutiert: a) Bildung während der Maillard-Reaktion, die in allen Zucker und Aminosäuren enthaltenden Lebensmitteln beim Backen und Braten als farb- und aromagebende Bräunungsreaktion abläuft, und/oder b) Reaktion von Aminosäuren mit Acrolein, das aus Fetten bei der Thermolyse gebildet wird. In Modellstudien konnte gezeigt werden, dass reduzierende Zucker (Glucose, Fructose) und die Aminosäure Asparagin entscheidend zur Entstehung von Acrylamid beitragen (4).

Toxikologie von Acrylamid

Zur Toxikologie von Acrylamid ist im Vergleich zu vielen anderen Substanzen, die natürlicherweise in Lebensmitteln vorhanden sein können oder in diesen bei der Zubereitung entstehen, eine gute Datenbasis vorhanden. Dies deshalb, weil Acrylamid aufgrund seiner oben erwähnten technischen Anwendungen vor einer Marktzulassung toxikologisch untersucht werden musste. Nach Bekanntwerden des Vorkommens von Acrylamid in Lebensmitteln wurden die Daten zu Acrylamid und die Exposition der Allgemeinbevölkerung von mehreren internationalen Expertengremien beurteilt (5–9).

Im Vordergrund der gesundheitsschädigenden Eigenschaften von Acrylamid stehen die Schädigung des Nervensystems und die krebserregende Wirkung. Andere Wirkungen von Acrylamid, wie schädigende Effekte auf das männliche Fortpflanzungssystem, treten erst bei deutlich höheren Dosen auf. So wurden bei Nagern bei Dosen, die klar neurotoxisch sind und Tumore induzieren (2 mg/kg Körpergewicht und Tag), weder Effekte auf die Fortpflanzung noch auf die Entwicklung von Föten gefunden.

Wie erwähnt wirkt Acrylamid nach wiederholter Verabreichung genügend hoher Dosen bei verschiedenen Tierspezies schädigend auf das periphere Nervensystem. In zwei Langzeitstudien an Ratten, in denen Acrylamid im Trinkwasser verabreicht wurde, traten bei 2 mg/kg Körpergewicht und Tag histologisch erkennbare Degenerationen von Nerven auf. In einer weiteren Studie in der Ratten während 90 Tagen Acrylamid im Trinkwasser verabreicht wurde, traten noch bei 1 mg/kg Körpergewicht

und Tag im Elektronenmikroskop sichtbare morphologische Veränderungen von peripheren Nerven auf; bei 0.2 mg/kg Körpergewicht/Tag wurden keine Schädigungen mehr gefunden (10). Acrylamid ist auch beim Menschen erwiesermassen neurotoxisch. Bei Arbeitern, die am Arbeitsplatz wiederholt Acrylamid ausgesetzt waren (dermal, inhalativ), wurden Muskelschwäche und Empfindungsstörungen beobachtet (5).

Die Häufigkeit von gut- und bösartigen Tumoren wurde in zwei Langzeitstudien an Ratten untersucht. Acrylamid wurde in verschiedenen Mengen (0, 0.1, 0.5, 1.0, 2.0 und 3.0 mg/kg Körpergewicht und Tag (11); 0, 0.01, 0.1, 0.5 und 2.0 mg/kg Körpergewicht und Tag (12)) im Trinkwasser verabreicht. Eine erhöhte Häufigkeit von Tumoren in verschiedenen Organen, insbesondere in Schilddrüse, Brust und Hoden, aber auch im Zentralnervensystem, Nebenniere, Mundhöhle, Hypophyse und Uterus konnte bei 1–2 mg Acrylamid/kg Körpergewicht und Tag festgestellt werden.

Acrylamid wirkt bei Zellkulturen und in Labortieren erbgutschädigend und wird im Stoffwechsel von Nagern und auch beim Menschen durch Cytochrom P450 (CYP2E1) ins reaktive Epoxid Glycidamid umgewandelt. Die erbgutschädigende Wirkung von Glycidamid ist wesentlich stärker als diejenige von Acrylamid. Glycidamid bindet auch stärker an die DNS als Acrylamid. Daher kann bei der Krebsentstehung ein erbgutschädigender Mechanismus nicht ausgeschlossen werden. Inwieweit auch andere Mechanismen, wie beispielsweise Beeinflussung des hormonellen Systems, wichtig sind, ist bisher nicht genügend bekannt. Aufgrund dieser Datenlage (Tumorentstehung bei Ratten und der Entstehung von Glycidamid bei

Nagern und beim Menschen) wurde Acrylamid 1994 von der International Agency on Research on Cancer (IARC) als vermutlich krebserregend beim Menschen (Gruppe 2A) eingestuft (13). Epidemiologische Studien bei Arbeitern, die am Arbeitsplatz Acrylamid ausgesetzt waren (dermal, inhalativ), konnten zwar keine erhöhte Krebsinzidenz nachweisen, jedoch sind solche Studien nicht geeignet, relativ kleine Krebsrisiken nachzuweisen.

Risikobewertung des Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)

Das JECFA nahm eine quantitative Risikobewertung für verschiedene Endpunkte vor (9), d.h. sie stellte die schädigende Wirkung von Acrylamid auf Nerven-, Fortpflanzungssystem und Krebsentstehung der von ihr berechneten täglichen Aufnahmemenge von 0.001 mg Acrylamid/kg Körpergewicht und Tag für die allgemeine Bevölkerung und 0.004 mg/kg Körpergewicht und Tag bei hoch exponierten Personen gegenüber. Ein Vergleich dieser Aufnahmemengen (Dosis) durch den Menschen mit der Dosis ohne Schadwirkung auf das Nervensystem bei Ratten von 0.2 mg/kg Körpergewicht und Tag zeigt einen Unterschied von Faktor 200 bzw. 50. Bei Fortpflanzungs- und Entwicklungsschäden beträgt dieser Unterschied 2000 bzw. 500. Daraus schloss das JECFA, dass solche Effekte beim Menschen nicht zu erwarten sind – mit der Einschränkung, dass morphologische Nervenschäden bei Konsumenten mit hohem Verzehr acrylamidhaltiger Lebensmittel nicht ganz ausgeschlossen werden können.

Bei Tumoren, die durch eine direkt erbgutschädigende Wirkung ausgelöst werden, kann aus prinzipiellen Gründen keine Dosis

ohne Schadwirkung angegeben werden. Deshalb wurde bei der Bewertung der Tumordaten als toxikologischer Ausgangspunkt zum Vergleich mit der Aufnahmemenge von Acrylamid durch den Menschen diejenige Dosis verwendet, bei der das Risiko der Tumorentstehung im Vergleich zur Kontrolle um 10% erhöht ist. Diese Vergleichsdosis wurde für verschiedene Organe durch mathematische Modellierung der Tumordaten ermittelt und der tiefste Wert von 0.3 mg/kg Körpergewicht und Tag für Brusttumoren in der Risikobewertung verwendet. Die mittlere respektive die hohe Acrylamidaufnahme durch den Menschen war 300- und 75-mal tiefer als diese Vergleichsdosis. Dies wurde vom JECFA als sehr gering eingeschätzt für eine Substanz, die erbgutschädigend und krebserregend ist. Daher erachtete das JECFA die oben genannten Aufnahmemengen von Acrylamid als mögliche Gesundheitsgefährdung und empfahl, die Anstrengungen zur Reduktion von Acrylamid in Lebensmitteln weiterzuführen.

Aufgrund unterschiedlicher Ernährungsmuster ist es nicht erstaunlich, dass nationale Schätzungen der Acrylamidaufnahme zu leicht unterschiedlichen Werten führen. Insgesamt variieren diese jedoch nur wenig und liegen in der Grössenordnung der Schätzung des JECFA. In der Schweiz wird die tägliche Acrylamidaufnahme für die durchschnittliche Bevölkerung auf 0.0003 mg/kg Körpergewicht geschätzt (14). Somit gilt die Einschätzung des JECFA auch für die Situation in der Schweiz.

Strategien zur Verminderung der Aufnahme

Die bis heute vorliegenden Daten zu Krebsfällen beim Menschen lassen keine abschliessenden Aussagen über das Risiko einer erhöhten Krebsrate durch eine erhöhte Acrylamidaufnahme zu. Die Bewertung macht jedoch deutlich, dass das Vorkommen des potentiell krebserregenden Stoffes nachhaltig vermindert werden sollte.

Lagerung und Technologie

In der Schweiz wurde in verschiedenen Forschungsprojekten intensiv nach Wegen zur Verminderung der Acrylamidbildung gesucht. Massnahmen in den Bereichen Herstellung von Pommes chips und Backwaren wurden erfolgreich umgesetzt und führten zu einer signifikanten Verminderung der Acrylamidkonzentration in den entsprechenden Produkten (15–17).

Eines der grössten Verminderungspotentiale lag im Bereich Kartoffelanbau bzw. Kartoffellagerung. Mittels eines bereichsübergreifenden Massnahmenplans wurde versucht, das Acrylamid-Bildungspotential von Kartoffeln so weit wie möglich zu senken (18). Die schweizerische Kartoffelbranche räumte dazu im Anbaujahr 2004 den Sorten mit niedrigen Zuckergehalten vermehrt Priorität ein. Die fürs Braten und Frittieren bestimmten Kartoffeln wurden anschliessend bei höheren Temperaturen (ca. 8°C) eingelagert, was ebenfalls zu einem tieferen Zuckergehalt führte. Der Detailhandel passte zudem das Vermarktungskonzept an: Spezielle fürs Braten und Frittieren geeignete Kartoffellinien wurden eingeführt und klar gekennzeichnet. Die Kombination der Massnahmen resultiert in Kartoffeln mit markant tieferen

Zuckergehalten (unter 1 g/kg). Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass sich durch das Befolgen von einfachen Frittierregeln problemlos Pommes frites mit einem Acrylamidgehalt von unter 200 µg/kg herstellen lassen (17).

Verhalten des Konsumenten

Die Acrylamidgehalte in Lebensmitteln können durch Anpassungen der Lagerungs- und/oder Produktionsmethoden bei der Lebensmittelproduktion massiv gesenkt werden. Ein wichtiger Teil des aufgenommenen Acrylamids wird jedoch während der Lebensmittelzubereitung in der heimischen Küche produziert. Die Konsumenten und Konsumentinnen selbst können folglich mit dem Befolgen einfacher Verhaltensregeln die tägliche Acrylamidaufnahme massgeblich senken. Diese Verhaltensregeln weichen kaum von allgemeinen Empfehlungen für eine gesunde und ausgewogene Ernährung ab, geben jedoch im Bereich der Zubereitung und Lagerung von Kartoffeln spezifische Tipps (18):

Gesunde Ernährung

- Eine ausgewogene Ernährung mit reduziertem Fettanteil und reich an Früchten und Gemüse bietet zusammen mit sportlicher Betätigung die besten Voraussetzungen für eine gute Gesundheit.

Beim Einkauf

- Die für das gewünschte Gericht geeigneten Kartoffeln auswählen.
- Fehlt geeigneter Lagerraum, kleinere Kartoffelmengen kaufen.
- Ungekochte Kartoffeln gehören nicht in den Kühlschrank! Kartoffeln sollen vor Licht geschützt und nicht unter 10°C aufbewahrt werden.

Bei der Zubereitung

- Bei zu starker Erhitzung von Lebensmitteln können eine Reihe von gesundheitlich bedenklichen Stoffen wie Acrylamid entstehen und wertvolle Inhaltsstoffe zerstört werden. Um dies zu vermeiden, sollten Lebensmittel nicht zu lange und nicht bei zu hoher Temperatur zubereitet werden: Vergolden statt verkohlen.
- Der Frittierprozess ist sorgfältig zu beobachten und muss rechtzeitig beendet werden.

Ausblick

Neue Daten aus den USA zeigen, dass die Senkung des Acrylamidgehaltes eines einzelnen Lebensmittels keine signifikanten Auswirkungen auf die durchschnittliche tägliche Gesamtaufnahme von Acrylamid durch die Bevölkerung hat (19). Es ist daher grundlegend, dass von allen Lebensmittelherstellern Anstrengungen unternommen werden, die Acrylamidgehalte in allen betroffenen Lebensmittelgruppen weiter und nachhaltig zu vermindern.

Aber auch wenn alle möglichen Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden, wird es nicht möglich sein, die Acrylamidaufnahme des Menschen via Lebensmittel vollständig zu vermeiden. Die Bildung von Acrylamid ist Teil des normalen und wichtigen Bräunungsprozesses bei der Lebensmittelzubereitung. Viele natürliche Risiken lassen sich nicht oder nur bedingt kontrollieren und folglich ist jeder einzelne gefordert, mit einem gesunden Lebensstil zur Erhaltung der Gesundheit beizutragen.

Literatur

- 1 Swedish National Food Administration. Acrylamide is formed during the preparation of food and occurs in many foodstuffs. (www.slv.se/templates/SLV_Page___6182.aspx). 24.4.2002.
- 2 Eidgenössische Departement des Innern. Verordnung des EDI vom 26. Juni 1995 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff (Kunststoffverordnung, KsV). SR 817.041.1. 1995.
- 3 Bundesamt für Gesundheit. Gemessener Acrylamidgehalt in verschiedenen Lebensmitteln. (www.bag.admin.ch/verbrau/newsarchiv/d/Acrylamidgehalt_liste_4_D.pdf). 8.10.2002.
- 4 Stadler RH, Blank I, Varga N, Robert F, Hau J, Guy PA et al. Acrylamide from Maillard reaction products. *Nature* 2002; 419(6906): 449–450.
- 5 Anonymous. FAO/WHO Consultation on Health Implications of Acrylamide in Food. 2002. Geneva, World Health Organization (ftp.fao.org/es/esn/jecfa/acrylamide_2002-09-16.pdf).
- 6 Anonymous. Opinion of the Scientific Committee on Food on new findings regarding the presence of acrylamide in food. 2002. Brussels, European Commission, Scientific Committee on Foods.
- 7 Anonymous. Acrylamide in food workshop: Update – scientific issues, uncertainties, and research strategies. 2004. Chicago, Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition. (www.jfsan.umd.edu/acrylamide2004.htm).
- 8 Anonymous. Acrylamide in Food Workshop: Scientific Issues, Uncertainties, and Research Strategies. 2002. Chicago, Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition and National Center for Food Safety and Technology. (www.jfsan.umd.edu/acrylamide2002.htm).
- 9 Anonymous. Acrylamide. Summary and conclusions of the sixty-fourth meeting Rome, 8–17 February, 2005. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food additives (ftp.fao.org/es/esn/jecfa/jecfa64_summary.pdf).
- 10 Burek JD, Albee RR, Beyer JE, Bell TJ, Carreon RM, Morden DC et al. Subchronic toxicity of acrylamide administered to rats in the drinking water followed by up to 144 days of recovery. *J Environ Pathol Toxicol* 1980; 4(5–6): 157–182.
- 11 Friedman MA, Dulak LH, Stedham MA. A lifetime oncogenicity study in rats with acrylamide. *Fundam Appl Toxicol* 1995; 27(1): 95–105.
- 12 Johnson KA, Gorzinski SJ, Bodner KM, Campbell RA, Wolf CH, Friedman MA et al. Chronic toxicity and oncogenicity study on acrylamide incorporated in the drinking water of Fischer 344 rats. *Toxicol Appl Pharmacol* 1986; 85(2): 154–168.

- 13 World Health Organization. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans 1994; 60: 389–433.
- 14 Dybing E, Farmer PB, Andersen M, Fennell TR, Lalljie SP, Muller DJ et al. Human exposure and internal dose assessments of acrylamide in food. *Food Chem Toxicol* 2005; 43(3): 365–410.
- 15 Amrein TM, Bachmann S, Noti A, Biedermann M, Barbosa MF, Biedermann-Brem S et al. Potential of acrylamide formation, sugars, and free asparagine in potatoes: a comparison of cultivars and farming systems. *J Agric Food Chem* 2003; 51(18): 5556–5560.
- 16 Amrein TM, Schonbachler B, Escher F, Amado R. Acrylamide in gingerbread: critical factors for formation and possible ways for reduction. *J Agric Food Chem* 2004; 52(13): 4282–4288.
- 17 Fiselier K, Gama-Baumgartner F, Fiscalini A, Biedermann M, Grob K, Imhof D et al. Good manufacturing practice (GMP) for French fries low in acrylamide: results of a pilot project. *Mitt Lebensm Hyg* 2004; 95: 127–134.
- 18 Bundesamt für Gesundheit. Acrylamid: Kartoffelbranche setzt Erfolg versprechende Massnahmen um. (www.bag.admin.ch/verbrau/newsarchiv/d/geeignete_Kartoffeln.pdf). 25.10.2004.
- 19 DiNovi M, Howard D. The Updated Exposure Assessment for Acrylamide. (www.jifsan.umd.edu/presentations/acry2004/acry_2004_dinovihoward.pdf). 13.4.2004.

Rückstände von Umweltkontaminanten in Lebensmitteln

Arnold Kuchen

Zusammenfassung

Ausgehend von Untersuchungen des Bundesamtes für Gesundheit wird die Rückstandssituation bezüglich Organohalogen-Kontaminanten für die schweizerische Bevölkerung dargestellt. Vergleiche mit Daten aus früheren Jahren bestätigen für die Organochlor-Pestizide den seit Jahren festzustellenden Trend zu tieferen Werten. Auch für die Dioxine hat sich die Situation in den letzten 25 Jahren deutlich verbessert. Die aktuellen Rückstände sind aber noch immer hoch, so dass weitere Verbesserungen anzustreben sind. Dies gilt insbesondere mit Blick auf die bisher wenig beachteten PCB mit dioxinähnlichem Wirkmechanismus. Die Rückstände an polybromierten Flammschutzmitteln in Humanmilch zeigen, dass sich diese Stoffe in der Umwelt anreichern und Massnahmen nötig sind, um einem weiteren Anstieg vorzubeugen.

Einleitung

Im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht wurde an dieser Stelle über Fremdstoffe berichtet, die als Folge einer bewussten Anwendung von Wirkstoffen (Pflanzenschutzmittel und Tierarzneimittel) Rückstände in Lebensmitteln hinterlassen. Die Rückstandssituation hat sich in der Zwischenzeit nicht wesentlich verändert. Entgegen der oft verbreiteten Meinung, dass unsere Lebensmittel immer mehr Rückstände enthalten, kann tendenziell eher eine Abnahme der Rückstandsmengen festgestellt werden. Dies liegt hauptsächlich daran, dass Pestizide heute gezielter eingesetzt werden (integrierte Produktion) und neue Wirkstoffe Anwendung finden, die Schadorganismen schon mit klei-

nen Aufwandmengen wirkungsvoll bekämpfen. Ergänzend zum Artikel über Pestizide im vorangehenden Ernährungsbericht wird in dieser Ausgabe über Umweltkontaminanten berichtet.

Umweltkontaminanten

Umweltkontaminanten sind Stoffe, die ungewollt in die Umwelt gelangen oder nach ihrer bewussten Anwendung unerwünscht lange in der Umwelt verbleiben und sich aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften in der Nahrungskette anreichern. Für diese Übersicht wurde aus der Vielzahl möglicher Umweltkontaminanten die Gruppe der organischen Schadstoffe ausgewählt, deren Kohlenstoff-Grundgerüst an einer oder mehreren Stellen Chlor- oder Bromatome trägt (Organohalogen-Verbindungen).

Polychlorierte Dioxine und Furane

Unter dem Sammelbegriff «Dioxine» fasst man die theoretisch möglichen 75 polychlorierten Dibenzo-p-Dioxine (PCDD) und 135 polychlorierten Dibenzofurane (PCDF) zusammen (nachfolgend auch PCDD/DF genannt). Die einzelnen Stoffe bezeichnet man als Kongenere (engl. congeners = Verwandte; Stoffe mit gleichem Grundgerüst).

PCDD und PCDF sind nie absichtlich industriell hergestellt worden und bis zu einem gewissen Grad technisch unvermeidbar. Sie entstehen als unerwünschte Nebenprodukte bei industriellen Prozessen, aber auch bei natürlichen und technischen Verbrennungsprozessen.

Polychlorierte Biphenyle

Polychlorierte Biphenyle (PCB) werden durch Chlorierung von Biphenyl hergestellt. Bei diesem Prozess können theoretisch 209 verschiedene Kongenere entstehen. Bis die umweltschädigende Wirkung dieser Stoffklasse anerkannt wurde, wurden weltweit bis ins Jahr 1990 über eine Million Tonnen PCB hergestellt. Davon ist knapp die Hälfte in die Umwelt gelangt. Diese Altlasten aus dem vergangenen Jahrhundert sind in der Natur sehr schlecht abbaubar und reichern sich in der Nahrungskette an. Daher lassen sich PCB-Rückstände in der Nahrungsmittelproduktion nur minimieren, aber nicht vollständig vermeiden. Durch das vollständige Verbot der PCB in offenen Systemen haben die Rückstandsgehalte deutlich abgenommen, und das anfänglich grosse analytische Interesse ist damit stetig kleiner geworden. Ausgelöst durch das vertiefte Wissen über die Toxikologie der Dioxine ist heute anerkannt, dass ein Teil der PCB-Kongenere dioxinähnliche Wirkungen zeigen. Diese so genannten coplanaren polychlorierten Biphenyle (cPCB) haben das Interesse erneut auf die Rückstände der PCB in Umwelt und Nahrung gelenkt.

Rückstandssituation

Es ist seit Jahrzehnten bekannt, dass Dioxine und PCB schwer abbaubar sind und daher weltweit auch in Regionen verfrachtet werden, in denen sie nie angewendet wurden. Es ist auch allgemein anerkannt, dass grössere Rückstandsmengen in der Nahrung zu Gesundheitsschäden führen können. Aus diesem Grund verfolgen die Kontrollorgane die Rückstände

zum Teil seit Jahrzehnten, so dass eine zeitliche Entwicklung dargestellt werden kann.

Die Rückstände von Dioxinen und PCB werden üblicherweise in TEQ angegeben. Dabei wird der Rückstandsgehalt von 17 Dioxin- bzw. 12 PCB-Kongeneren mit einem Toxizitätsfaktor multipliziert und summiert. Bezugsbasis ist das am giftigsten eingestufte 2,3,7,8-Tetrachlor-Dibenzo-p-Dioxin (TCDD, Sevesogift) mit Faktor eins. Nachfolgend sind alle als TEQ angegebenen Rückstandswerte für Dioxine und PCB mit den Toxizitätsfaktoren der Weltgesundheitsorganisation (WHO) berechnet (WHO₉₈-TEQ) und, wenn nicht anders angegeben, auf Fett bezogen. Höchstmengen für Dioxine sind seit dem 1. Juli 2001 in der Europäischen Union geregelt (1) und wurden auch in die schweizerische Gesetzgebung übernommen (2). Für die cPCB sind bislang weltweit keine Höchstmengen für Lebensmittel festgelegt. Aus toxikologischer Sicht ist es angezeigt, Dioxine und cPCB gemeinsam zu beurteilen. Dies soll in künftigen Regelungen der Höchstmengen berücksichtigt werden, sobald die nötigen Beurteilungsgrundlagen ausreichen.

Bis zum Jahr 2000 gibt es in der Schweiz ausser für Milch keine grösseren Untersuchungen von Lebensmitteln auf PCDD/DF. Dies ist zum Teil auf die hohen Analysenkosten, aber auch auf die sehr kleine Zahl von Laboratorien zurückzuführen, die überhaupt in der Lage waren, diese Stoffe mit der nötigen Empfindlichkeit nachzuweisen. Diese Situation konnte akzeptiert werden, da die Rückstände durch die gesetzgeberischen Massnahmen nach damaliger Kenntnis auf ein tolerierbares Mass reduziert waren und die Quellen unter Kontrolle schienen. Ausgelöst durch verschiedene Dioxinskandale und neue Erkenntnisse hat sich

die Beurteilung der Lage teilweise geändert. In der Folge löste der Bund entsprechende Untersuchungsprogramme aus. Eine breite Überwachung durch den kantonalen Vollzug ist weiterhin zu aufwändig und weitgehend der Selbstkontrolle überlassen.

Kuhmilch

Die Untersuchung von Kuhmilch aus grossen Pools ist ein geeignetes Mittel, um grossräumige Trends der Rückstände an Umweltkontaminanten zu erkennen. Im Jahr 1987 hat das Bundesamt für Gesundheit (BAG) eine erste Studie (3) in Auftrag gegeben, um gezielt die Rückstandssituation in potentiell belasteten Regionen in der Nähe von Kehrrechtverbrennungsanlagen (KVA) und chemischer Industrie mit Proben aus unbelasteten ländlichen Gebieten zu vergleichen. Weiter führte das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in den Jahren 1990/1991 (4) und 2001 (5) zwei grössere Untersuchungen für Dioxine durch. In der Studie von 2001 wird unter Berücksichtigung weiterer Daten eine Abnahme um etwa Faktor fünf für den Zeitraum 1980–2000 abgeleitet. Dieser Trend erklärt sich aus der drastischen Reduktion der schweizerischen Gesamtemission, die vor allem durch gezielte Massnahmen bei den KVA und der Industrie erreicht wurde. Nach Berechnungen liegt der Dioxinausstoss gegenwärtig noch bei ca. 60–100 g TEQ/Jahr. Der durchschnittliche Dioxingehalt von 0.55 pg/g TEQ PCDD/DF für Milch aus dem Jahr 2001 wird durch Untersuchungen des BAG bestätigt. Untersucht wurden 12 Proben Vorzugsbutter der Jahre 2001–2003 aus Pools von jeweils mehr als 10'000 kg Rahm.

Der Mittelwert für Vorzugsbutter liegt ebenfalls bei 0.55 pg/g TEQ PCDD/DF. Alle Proben liegen im Bereich von 0.2–1.2 mg/g TEQ und damit deutlich unter dem Grenzwert von 3 pg/g TEQ.

In den Vorzugsbutter-Proben wurden erstmals auch die cPCB untersucht. Der gefundene mittlere Gehalt von 1.38 pg/g TEQ cPCB ist ca. 2.5-mal höher als derjenige der PCDD/DF. Angaben zu zeitlichen Trends können hier keine gemacht werden, da Daten aus früheren Jahren fehlen. Die Dioxinwerte sind ähnlich wie im Mittel anderer europäischer Länder (6, 7), die cPCB-Werte aber ca. 2-mal höher. Das Verhältnis cPCB/Dioxin ist je nach Land sehr unterschiedlich (für die 9 untersuchten europäischen Länder liegt der Wert zwischen 0.2 und 3.7).

Fisch

Aus internationalen Daten ist bekannt, dass der Mensch PCDD/DF zu etwa 90% über tierische Nahrungsmittel aufnimmt, davon etwa die Hälfte über Milch und Milchprodukte, gefolgt von Fleisch und Fisch. Da bei Fisch die länderspezifischen Unterschiede am grössten sind, hat das BAG als weiteren Schwerpunkt seiner Dioxinanalysenprogramme Fische aus schweizerischen Seen untersucht. Ausgehend von den grössten Fangmengen (über 25 Tonnen pro Jahr) und damit dem höchsten Konsum an inländischem Fisch, wurden Felchen und Egli (10 bzw. 5 Proben) aus dem Bieler-, Boden-, Genfer-, Neuenburger-, Sempacher-, Thuner-, Vierwaldstätter-, Zuger- und Zürichsee untersucht. Anders als bei den übrigen fetthaltigen Lebensmitteln wird hier wie üblich der Gehalt nicht auf Fett, sondern auf den essbaren Anteil des Lebensmittels bezogen. Alle

Tabelle 1: PCDD/DF- und cPCB-Rückstände in Fisch aus schweizerischen Seen, bezogen auf essbaren Anteil

	Felchen		Egli	
	PCDD/DF pg/g TEQ	cPCB pg/g TEQ	PCDD/DF pg/g TEQ	cPCB pg/g TEQ
Bielersee	0.89	2.95	0.11	0.73
Bodensee	0.28	0.90	0.04	0.30
Genfersee	0.34	1.30	0.09	0.77
Greifensee	1.01	2.60		
Neuenburgersee	1.14	3.40	0.06	0.30
Sempachersee	0.11	0.35		
Thunersee	0.75	1.98		
Vierwaldstättersee	0.35	1.19		
Zugersee	0.64	1.94		
Zürichsee	0.34	1.22	0.10	0.91

Werte liegen deutlich unter dem Grenzwert von 4 pg/g TEQ.

Der mittlere Gehalt an Dioxinen in Fischen aus schweizerischen Seen beträgt bezogen auf Frischgewicht 0.42 pg/g TEQ für PCDD/DF und 1.4 pg/g TEQ für cPCB. Der Anteil cPCB ist also rund 3-mal höher als derjenige der PCDD/DF. Die aktuelle Gesamtbelastung der Seen lässt sich aus diesen Resultaten nur bedingt ableiten, da Grösse, Alter und Fettgehalt der Fische sowie das natürliche Futterangebot massgebliche Faktoren für die Rückstandsbildung sind.

Fleisch

Einen weiteren wichtigen Anteil der PCDD/DF und cPCB nimmt der Mensch über Fleisch auf. Die Rückstände sind je nach Tierart sehr unterschiedlich. Bisher sind vom BAG Proben von Kalb-, Rind- und Schweinefleisch untersucht worden.

Auffallend ist der wesentlich tiefere Dioxin- und cPCB-Gehalt bei Schweinefleisch gegenüber Fleisch von Tieren der Rindergattung. Gras als Hauptnahrung für Rinder und Kühe ist mit seiner grossen Oberfläche stärker mit den global verfrachteten Dioxinen und PCB belastet als Mastfutter für Schweine. Wiederum liegen die Gehalte der cPCB bei der Rindergattung deutlich höher. Das Verhältnis cPCB/Dioxin ist in den untersuchten Proben sehr unterschiedlich (Rindergattung min. 1.5, max. 21, Mittel-

Tabelle 2: PCDD/DF- und cPCB-Rückstände in Schweizer Fleisch

	PCDD/DF pg/g TEQ	cPCB pg/g TEQ
Kalb- (n = 14)	0.52	2.93
Rind- (n = 12)	0.72	3.25
Kuh- (3–4 Jahre, n = 12)	0.54	1.83
Schweine- (n = 12)	0.20	0.18

Tabelle 3: PCDD/DF- und cPCB-Rückstände in Eiern

	Schweiz PCDD/DF pg/gTEQ	Schweiz cPCB pg/gTEQ	Import PCDD/DF pg/gTEQ	Import cPCB pg/gTEQ
Minimum	0.31	0.16	0.24	0.06
Maximum	1.40	3.09	1.25	1.08
Mittelwert	0.63	0.48	0.59	0.32
Median	0.53	0.32	0.47	0.14

wert 4.9, Median 4.3; Schwein min. 0.3, max. 2.0, Mittelwert 1.0, Median 1.1). Die Ursachen dafür sind noch nicht bekannt. Da sie nicht durch die diffuse Umweltkontamination erklärt werden können, liegt hier eventuell ein Ansatzpunkt für Verbesserungen bei den verwendeten Futtermitteln.

Eier

Im Weiteren wurden Eier untersucht, um die in der Literatur beschriebenen höheren Rückstände in Freilandeiern gegenüber Bodenhaltungseiern zu quantifizieren. Die gefundenen Unterschiede nach Produktionsart sind aber bei den 34 Proben aus der Schweiz klein. Wesentlich grössere Unterschiede findet man, wenn man die Proben nach den verschiedenen Futtermittellieferanten gruppiert. Zum Vergleich wurden auch je drei Importproben aus Deutschland, Frankreich und Holland untersucht. Bei den Dioxinen gibt es kaum Unterschiede zwischen schweizerischen und Importeiern aus den untersuchten Ländern. Dagegen sind die cPCB in schweizerischen Eiern im Mittel erhöht. Zu beachten ist jedoch, dass die untersuchten importierten Eier lediglich aus drei Ländern erhoben worden sind.

Verteilung der PCDD/DF- und cPCB-Rückstände nach Lebensmittelgruppen

Da Dioxine und PCB als Umweltkontaminanten in allen Lebensmitteln vorkommen, interessiert es, welche Lebensmittelgruppe wie viel zur Gesamtaufnahme beiträgt. Daraus kann abgeleitet werden, wo weitere Massnahmen des Gesetzgebers allenfalls substantielle Auswirkungen haben könnten. Der Konsument kann aber auch ableiten, wie seine Essgewohnheiten die Aufnahme beeinflussen. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen klar, dass mit einem massvollen Konsum von Milchprodukten, Fleisch und Fisch die Gesamtbelastung am stärksten beeinflusst wird. Zu berücksichtigen sind hier allerdings auch die allgemeinen Empfehlungen für eine ausgewogene Ernährung. Der Darstellung liegen im Wesentlichen die Zahlen des angenäherten Verzehrs nach (8) sowie der später in den Ernährungsberichten ermittelten Zahlen nach (8) zu Grunde. Bei der Berechnung wurden die Rückstandsmengen der oben erwähnten schweizerischen Untersuchungen eingesetzt. Da eigene Daten fehlen, wurden für die Kategorien «sonstige Fette», «Brot, Teigwaren, Nahrungsmittel», «Gemüse» und «Obst» ergänzend Daten aus (9) verwendet.

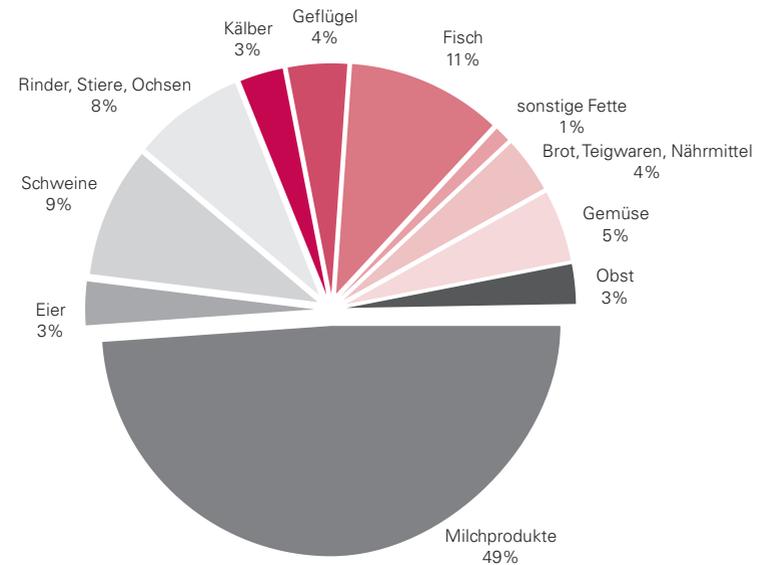


Abbildung 1: Verteilung der Gesamtbelastung mit PCDD/DF als TEQ in Prozent

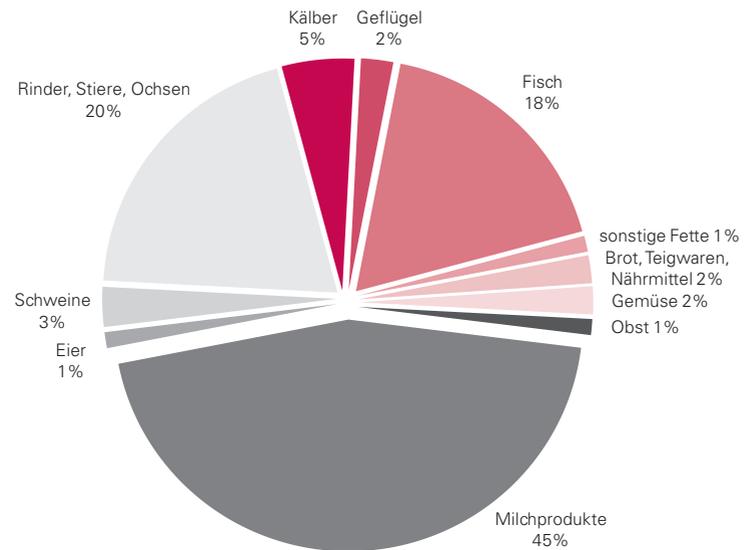


Abbildung 2: Verteilung der Gesamtbelastung mit cPCB als TEQ in Prozent

Nach dieser Modellrechnung beträgt die durchschnittliche Dioxinaufnahme der schweizerischen Bevölkerung ca. 0.7 pg TEQ/kg KG/Tag (Picogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag). Die Aufnahme an coplanaren PCB liegt bei ca. 1.8 pg TEQ und damit die Summe Dioxine und cPCB bei 2.5 pg TEQ/kg KG/Tag. Damit ist klar, dass ein Teil der Bevölkerung den von der WHO 1998 empfohlenen Bereich von 1 bis 4 pg TEQ/kg KG/Tag überschreitet.

Humanmilch

Der Mensch nimmt im Laufe seines Lebens dauernd persistente Umweltkontaminanten auf, kann diese aber kaum abbauen und nur sehr beschränkt ausscheiden. Daher nimmt die Konzentration dieser Stoffe im Körperfett mit fortschreitendem Alter stetig zu. Humanmilch ist daher geeignet, um die durchschnittliche Belastung über längere Zeiträume zu beobachten. Zudem ist es natürlich wichtig zu wissen, welchen Schadstoffmengen der Säugling über Humanmilch ausgesetzt wird. In einem weiteren Untersuchungsprogramm des BAG wurden im Jahr 2002 daher 36 Humanmilchproben aus verschiedenen Regionen der Schweiz auf Kontaminanten untersucht, von denen bekannt ist, dass sie in der Nahrungskette angereichert werden und somit auch in der Humanmilch zu finden sind.

Dioxine und PCB

Die Belastung von Humanmilch mit Dioxinen und PCB ist deutlich höher als bei allen anderen Lebensmitteln. Die Dioxin-Rückstandswerte in Europa liegen nach (10) zwischen 6 pg/g (Kroatien) und 18 pg/g (Niederlande). Mit 14 pg/g liegt die Schweiz somit im oberen Bereich. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die PCB (Abbildung 3). Die Rückstände der übrigen persistenten Umweltkontaminanten liegen im erwarteten Bereich. Wo Vergleichszahlen aus früheren Jahren zur Verfügung stehen, ist eine deutliche Abnahme festzustellen.

Studien und Modellrechnungen zeigen, dass gestillte Kinder mit anfänglich deutlich erhöhter Schadstoffaufnahme nach einigen Jahren nicht wesentlich höhere Rückstände im Körperfett haben als nicht gestillte Kinder ohne diese Anfangsbelastung (11, 12). Aufgrund der gesammelten Erkenntnisse empfiehlt das BAG, in Übereinstimmung mit der Weltgesundheitsorganisation, der Schweizerischen Stiftung zur Förderung des Stillens, der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie und der Schweizerischen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, weiterhin ausschliessliches Stillen der Säuglinge während den ersten 6 Lebensmonaten. Bis zum Alter von 2 Jahren ist Stillen zusammen mit einer sicheren und dem Alter angepassten Beikost sinnvoll. Die vielen positiven Aspekte der Humanmilch als erste Nah-

Tabelle 4: PCDD/DF und cPCB in Humanmilch (Schweiz 2002, n = 36)

	Mittelwert pg/gTEQ	Median pg/gTEQ	Minimum pg/gTEQ	Maximum pg/gTEQ
PCDD/DF	14.9	14.1	4.9	32.7
cPCB	14.0	12.5	5.8	27.3

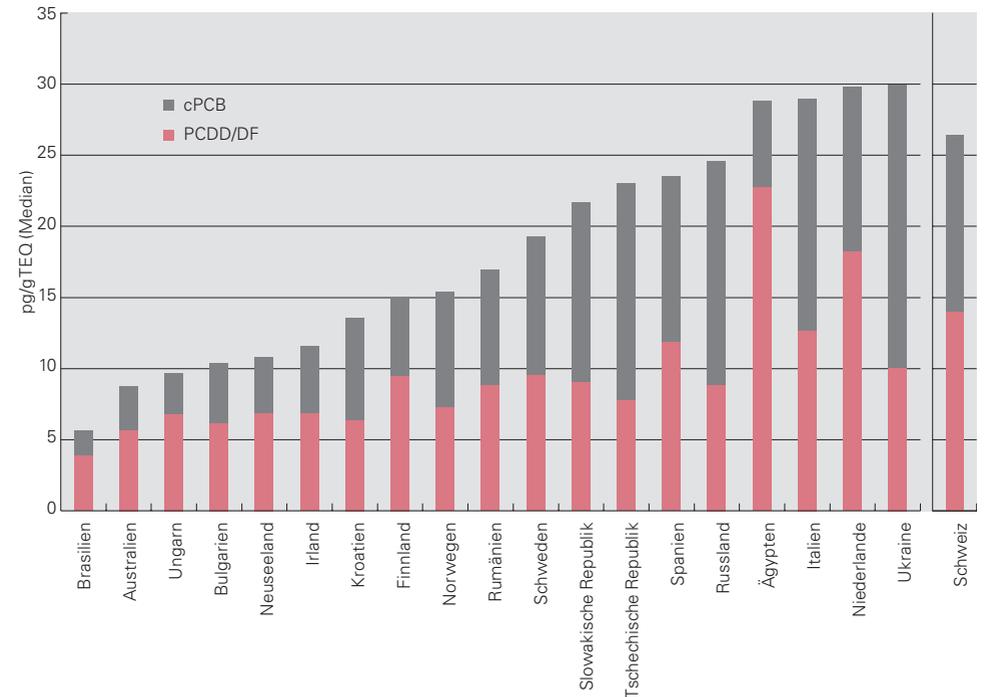


Abbildung 3: PCDD/DF und cPCB in Humanmilch; Resultate Schweiz 2002 im internationalen Vergleich (10)

erung (wie bessere Immunabwehr, Unterstützung in der psychomotorischen Entwicklung und Förderung der innigen Beziehung zwischen Mutter und Kind) überwiegen die Nachteile der vorhandenen Rückstände.

Organochlor-Pestizide

Zu den zwölf schädlichsten schwer abbaubaren organischen Chemikalien gehören neben den Dioxinen und PCB auch die früher als Pestizide verwendeten Stoffe Aldrin, Chlordan, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzol, Mirex und die Toxaphene. Zur Begrenzung dieser auch als «schmutziges Dutzend» oder POPs

(engl. persistent organic pollutants) bezeichneten Stoffe werden weltweit grosse Anstrengungen unternommen. Am 17. Mai 2004 ist die Stockholm-Konvention in Kraft getreten, nachdem das 50. Mitgliedsland ratifiziert hat (Schweiz im Juli 2003). Neben dem Verbot der bewussten Freisetzung in die Umwelt enthält die Konvention unter anderem auch die Verpflichtung, Abfälle umweltgerecht zu entsorgen. Trotz des bereits seit den 70er Jahren geltenden schweizerischen Verbots dieser Stoffe findet man ihre Rückstände auch heute noch in unseren Nahrungsmitteln und der Humanmilch. Es ist also angebracht, weiterhin Moni-

Tabelle 5: Organochlor-Pestizide in Humanmilch (Schweiz 2002, n = 36), bezogen auf Fett

	Mittelwert ng/g	Median ng/g	Minimum ng/g	Maximum ng/g
HCB	15.0	14.4	8.24	33.1
α-HCH	1.13	1.13	0.34	2.53
β-HCH	10.7	10.2	4.09	30.3
HCH Summe ausser γ	11.8	11.4	4.43	31.6
γ-HCH	0.41	0.40	0.13	0.82
HEX (exo)	3.36	2.34	1.11	8.79
Dieldrin	5.07	4.61	2.51	10.4
4,4'-DDE	144	132	37.4	366
2,4'-DDT	0.71	0.57	0.16	2.18
4,4'-DDT	6.13	4.93	1.80	19.3
Summe DDT + DDE	151	141	39.4	373

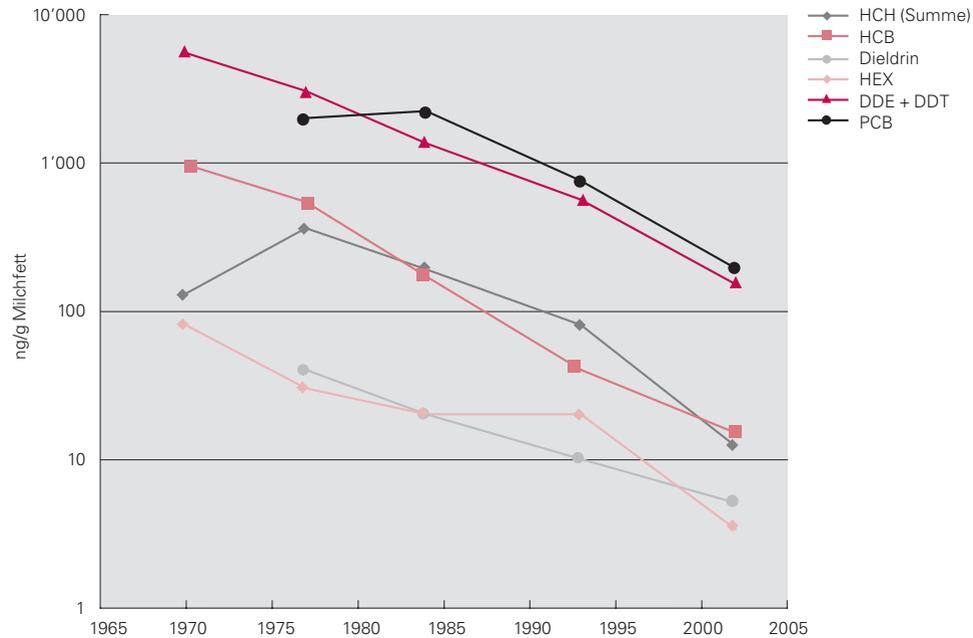


Abbildung 4: Abnahme der Organochlor-Pestizidrückstände in Humanmilch

toringprogramme durchzuführen, um die weitere Entwicklung zu beobachten. Die BAG-Studie umfasst neben DDT, Dieldrin, Heptachlor (HEX) und Hexachlorbenzol (HCB) auch die Isomeren von Hexachlorcyclohexan (α-, β- und γ-HCH). Die Resultate zeigen, dass die Rückstände stetig abnehmen (Abbildung 4). Die älteren Daten stammen aus den Publikationen (13), (14) und (15), diejenigen für das Jahr 2002 aus der BAG-Studie. Resultate aus Deutschland (7, 16) zeigen eine ähnliche Entwicklung.

Bromierte Flammschutzmittel

Zur Stoffgruppe der Flammschutzmittel zählt eine Vielzahl von verschiedenen chemischen Verbindungen. Am weitesten verbreitet sind die polybromierten Diphenylether (PBDE,

Kongenerer BDE-xxx) und Hexabromocyclododecan (HBCD). In der Literatur ist beschrieben, dass diese Stoffe in der Umwelt z.T. ebenfalls angereichert werden (17) oder wegen ihrer immer häufigeren Anwendung die Rückstände in der Humanmilch in einigen Ländern rasch ansteigen. Abbildung 5 zeigt den Anstieg als Summe der PBDE in Schweden (18) und als Vergleich dazu den Wert der schweizerischen Studie. Obwohl nicht genau die gleichen Kongeneren summiert worden sind, zeigen die Resultate eine vergleichbare und zunehmende Belastung. Eine deutsche Studie (19) zeigt mit einem Mittelwert von 7.2 ng PBDE/g Fett ähnliche Resultate wie für die Schweiz.

Die wichtigsten Funktionen von Flammschutzmitteln sind entweder die Entzündbar-

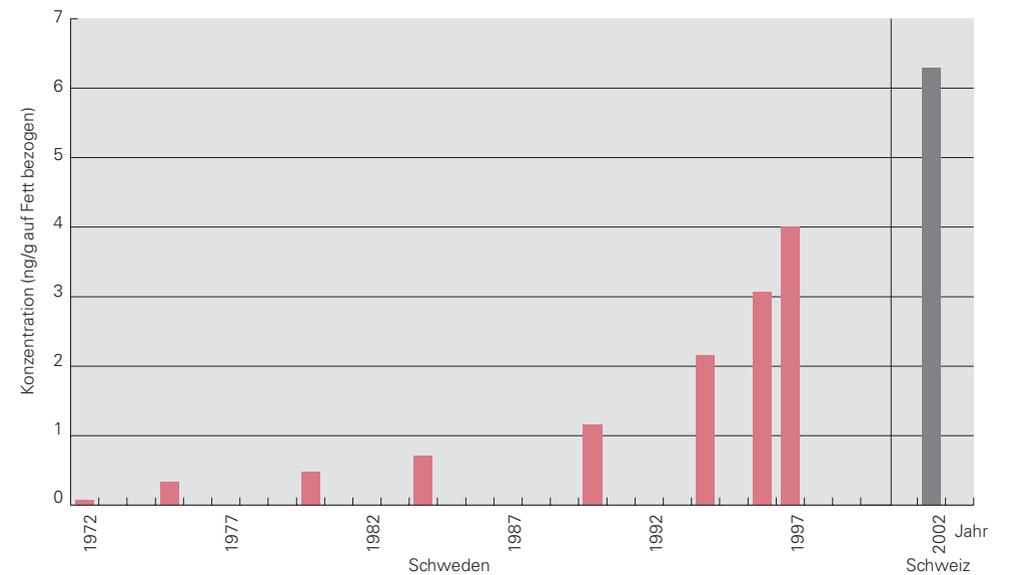


Abbildung 5: Summe PBDE in Humanmilch aus Schweden und der Schweiz

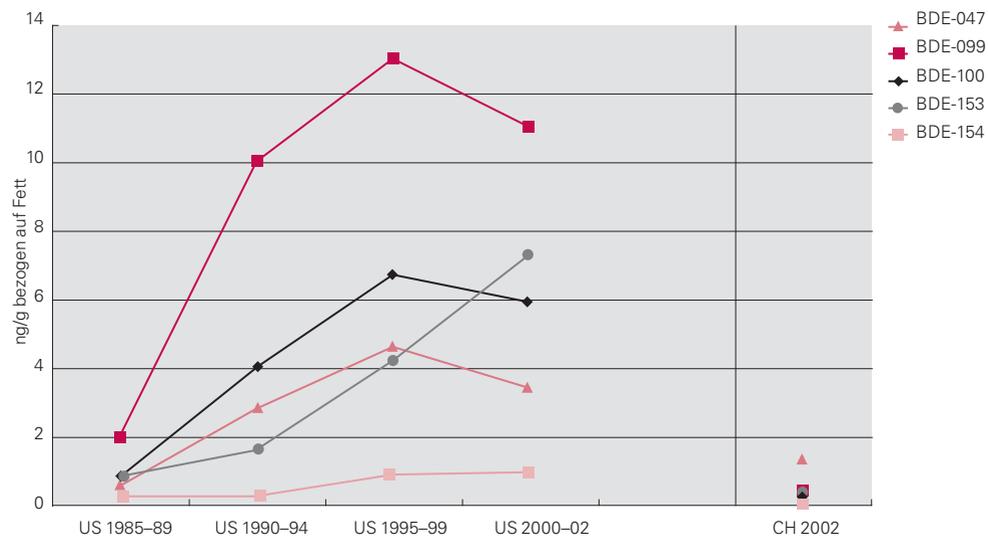


Abbildung 6: PBDE-Kongenere (Vergleich USA/Schweiz)

Tabelle 6: Flammschutzmittel in Humanmilch (Schweiz 2002, n = 36), bezogen auf Fett

	Mittelwert ng/g	Median ng/g	Minimum ng/g	Maximum ng/g
BDE-028	0.08	0.07	0.02	0.25
BDE-047	1.40	1.11	0.39	3.85
BDE-099	0.38	0.30	0.08	1.96
BDE-100	0.19	0.15	0.06	0.64
BDE-153	0.41	0.36	0.05	1.27
BDE-154	0.04	0.03	0.00	0.18
BDE-183	0.16	0.08	0.02	1.43
BDE-209	3.65	2.59	0.89	11.50
Summe PBDE	6.31	5.92	2.21	16.80
HBCD	0.32	0.21	0.03	2.35

keit brennbarer Stoffe herabzusetzen oder eine Flambildung zu verhindern. Sie werden in grossen Mengen bei Kunststoffen (Elektronikgeräten), aber auch in Textilien und Baustoffen eingesetzt. Dem positiven Effekt der Risikominderung bei Bränden steht auch hier die negative Eigenschaft der Akkumulation dieser Stoffe in Umwelt und Nahrung gegenüber.

Die Rückstandssituation ist länderspezifisch sehr unterschiedlich. In den USA und Kanada sind die Rückstände mehr als 10-mal höher als in der Schweiz (Abbildung 6). Als Ursache wird der häufigere Einsatz von Flammschutzmitteln in Amerika angenommen.

Das ungünstige Umweltverhalten der PBDE gibt Anlass, die Rückstände in Lebensmitteln und der Umwelt weiter genau zu verfolgen und wo nötig gesetzgeberische Massnahmen zu ergreifen. Die EU hat in einem ersten Schritt die Verwendung von PBDE für die ab dem 1. Juli 2006 neu in Verkehr gebrachten Elektro- und Elektronikgeräte verboten (20).

Literatur

- 1 Verordnung (EG) Nr. 2375/2001 des Rates vom 29. November 2001 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln. EU, 2001.
- 2 Informationsschreiben Nr. 79 über Höchstkonzentrationen für Dioxine in Lebensmitteln. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2002.
- 3 Rappe C, Nygren M, Lindstroem G, Buser HR, Blaser O, Wuethrich C. Polychlorinated dibenzofurans and dibenzo-p-dioxins and other chlorinated contaminants in cow milk from various locations in Switzerland. Environ Sci Technol 1987; 21: 964-970.
- 4 Schmid P, Schlatter C. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) in cow's milk from Switzerland. Chemosphere 1992; 24: 1013-1030.
- 5 Schmid P, Gujer E, Zennegg M, Studer C. Temporal and local trends of PCDD/F levels in cow's milk in Switzerland. Chemosphere 2002; 53: 129-136.
- 6 Santillo D, Fernandes A, Stringer RL, Alcock RE, Rose MD, White S, Jones KC, Johnston PA. Butter as an indicator of regional persistent organic pollutant contamination: further development of the approach using polychlorinated dioxins and furans (PCDD/Fs), and dioxin-like polychlorinated biphenyls (PCBs). Food Addit Contam 2003; 20: 281-290.
- 7 Solomon GM, Weiss PM. Chemical contaminants in breast milk: Time trends and regional variability. Environ Health Perspect 2002; 110: A339-A347.
- 8 Erard M, Dick R, Zimmerli B. Studie zum Lebensmittel-Pro-Kopf-Verzehr der Schweizer Bevölkerung. Mitt Geb Lebensmittelunters Hyg 1986; 77: 88-130.
- 9 Dioxin-Bilanz für Hamburg. Universität Bayreuth und Trischler & Partner GmbH im Auftrag der Umweltbehörde Hamburg. Hamburg: 1995.
- 10 Van Leeuwen FXR, Malisch R. Results of the third round of the WHO-coordinated exposure study on the levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in human milk. Organohalogen Comp 2002; 56: 311-316.
- 11 Kreuzer PE, Csanady GA, Baur C, Kessler W, Pöpke O, Greim H, Filser JG. 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) and congeners in infants. A toxicokinetic model of human lifetime body burden by TCDD with special emphasis on its uptake by nutrition. Arch Toxicol 1997; 71: 383-400.
- 12 Lorber M, Phillips L. Infant exposure to dioxin-like compounds in breast milk. Environ Health Perspect 2002; 110: A325-A332.
- 13 Egli and Schüpbach: Organochlorpestizide und polychlorierte Biphenyle in Muttermilch. Mitt Geb Lebensmittelunters Hyg 1979; 70: 451.

- 14 Schuepbach MR, Egli H. Muttermilchuntersuchungen in Basel, 1984/85: Die Rückstände an Organochlorpestiziden und polychlorierten Biphenylen im Vergleich zur Situation von 1978. Mitt Geb Lebensmittelunters Hyg 1986; 77: 554–564.
- 15 Ramseier C, Raggini S, Eymann W. Muttermilchuntersuchungen der letzten 25 Jahre am Kantonalen Laboratorium Basel-Stadt: Organochlorpestizid-, PCB- und (neu) Nitromoschus-Rückstände. Mitt Geb Lebensmittelunters Hyg 1998; 89: 741–757.
- 16 Umwelt und Gesundheit – Report 1. Das Muttermilch-Untersuchungsprogramm des Landes Niedersachsen (Auswertungen des Jahres 2002). Hannover/D: Niedersächsisches Landesuntersuchungsamt, 2002.
- 17 de Wit CA. An overview of brominated flame retardants in the environment. Chemosphere 2002; 46: 583–624.
- 18 Noren K. Contemporary and retrospective investigations of human milk in the trend studies of organochlorine contaminants in Sweden. Sci Total Environ 1993; 139–140: 347–355.
- 19 Weber H, Hesecker H. Bestimmung von polybromierten Flammschutzmitteln in Muttermilch deutscher Frauen. Ernährungsumschau 2004; 51: 4–9.
- 20 Richtlinie 2002/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. EU, 2003.

Antibiotika und Resistenzbildung

Leo Meile
Michael Teuber

Zusammenfassung

Die langjährige Anwendung von Antibiotika in der Landwirtschaft, Veterinär- und Humanmedizin zum Zweck der Therapie, Prophylaxe oder als Leistungsförderer (bei Nutztieren) hat weltweit zur Selektion und Anreicherung antibiotikumresistenter pathogener und kommensaler Bakterien geführt, die in der Nahrungskette auftauchen und zum Fluss von Antibiotikumresistenzen in der Umwelt beitragen. Bei der Herstellung von Milch und Fleisch kontaminieren solche Keime diese Rohstoffe und eventuell daraus hergestellte Produkte. Die Kontamination von Nutzpflanzen mit Gülle und Mist öffnet eine weitere Schiene für die Verbreitung resistenter Keime, die allerdings wissenschaftlich kaum erforscht ist. Auch in der Schweiz ist in den letzten Jahren die Durchdringung der Lebensmittelmikroflora mit Antibiotikumresistenzen untersucht und nachgewiesen worden. Dies gilt für pathogene (*Salmonella typhimurium*, toxische *E. coli*, *Campylobacter* und bestimmte Staphylokokken) sowie für nicht-pathogene oder opportunistische Mikroben (u. a. Milchsäurebakterien und harmlose *E. coli*). Vielfachresistente Enterokokken sind in Produkten aus Rohmilch und rohem Fleisch die Regel, nicht die Ausnahme. Da einige dieser Bakterien (im Besonderen Enterokokken) ihre Resistenzgene relativ leicht über die Bakterienartgrenze weitergeben können, müssen auch kommensale Bakterien, Starterkulturen und Probiotika beachtet werden. Auch wenn die Resistenzsituation insgesamt vielleicht noch nicht so besorgniserregend ist wie in einigen Nachbarländern, so ist zu bedenken, dass viele bakterienhaltige Lebensmittel importiert werden.

Die Auswirkungen der Verbreitungswege von Resistenzen auf die öffentliche Gesundheit bedürfen daher einer eingehenden Risikobewertung. Der Verzicht auf antimikrobielle Leistungsförderer (AMLF) wie Avoparcin und die vorgeschriebene sorgfältige Anwendung therapeutischer Antibiotika in der Landwirtschaft der Schweiz sind erste wichtige Schritte, um das Problem langfristig an der Wurzel zu bekämpfen. Auch lebensmittelhygienische und technologische Massnahmen zur Eliminierung resistenter Keime aus Lebensmitteln müssen geprüft werden. Ein wichtiges Werkzeug dafür ist auch das nationale Forschungsprogramm NFP49 zum Thema «Antibiotikumresistenz», in dem die landwirtschaftliche, veterinär- und humanmedizinische Situation bearbeitet und nach Wegen einer nachhaltigen Anwendung von Antibiotika in allen Bereichen des globalen Antibiotikumresistenz-Netztes geforscht wird.

Fluss der Antibiotika in der Umwelt und Entstehung von Resistenzen

Seit der ersten Anwendung der Penicilline im 2. Weltkrieg vor 60 Jahren wurden weltweit mehr als 1 Million Tonnen Antibiotika in die Umwelt entlassen, und zwar nicht nur durch Anwendung in der Humanmedizin, sondern auch durch Einsatz in der Landwirtschaft, Veterinär- und Phytomedizin (1). Der dadurch auf die Mikroflora ausgeübte Selektionsdruck hat in allen Bereichen zur Selektion und Anreicherung multiresistenter pathogener und kommensaler (d.h. auch nicht pathogener) Keime geführt. Charles Darwins Hypothese vom «Survival of the Fittest» hat eine ungewollte, aber eindrucksvolle weltweite Bestätigung erfahren (2).

Wir kennen die Regeln, die diesem ökologischen Phänomen zugrunde liegen (3):

1. Die Existenz von Antibiotikumresistenz bestimmenden Genen führt zwangsläufig zur Selektion und Anreicherung dieser Gene in resistenten Mikroorganismen. Häufig gibt es mehr als ein Gen bzw. einen Resistenzmechanismus für ein Antibiotikum, z.B. enzymatische Inaktivierung, Entfernung aus der Zelle durch aktiven Efflux oder Mutation der Zielmoleküle.
2. Viele Bakterien können Resistenzgene mit Hilfe beweglicher genetischer Elemente (z.B. konjugativer Plasmide und Transposons) untereinander austauschen, also Überlebensstrategien auf molekularer Ebene kommunizieren.
3. Die auf diesen Prinzipien basierende Anreicherung resistenter Keime ist abhängig von der Menge der applizierten Antibiotika in einem speziellen Biotop und den darin vorhandenen Mikro- und Makroorganismen.
4. Die ständige Anwendung von Antibiotika in einem Biotop führt auch zur Eliminierung sensibler Mikroben. Nach Beendigung der Antibiotikumanwendung fehlen diese Keime, um eine sensitive Mikroflora zu regenerieren. Resistente und multiresistente Bakterien verlieren ausserdem ihre Resistenzeigenschaften nur sehr viel langsamer, als sie diese erwerben können. Die zugrunde liegenden Mechanismen werden aber noch nicht gut verstanden.

In Abbildung 1 sind die Einlasspforten und Wege der Antibiotika in der Umwelt anhand der für Europa bekannten Mengen dargestellt (gerade, schwarze Pfeile). Einem Verbrauch von 4.688 Millionen kg Antibiotika im Veteri-

närbereich in der EU einschliesslich der Schweiz stehen für die Schweiz allein für das Jahr 1995 80.1 Tausend kg und für das Jahr 2001 nur noch 34.1 Tausend kg in der Importbilanz gegenüber (4). Der experimentell (im Labor) nachgewiesene Transfer resistenter Keime ist durch die geschwungenen Pfeile symbolisiert. Im Zentrum steht die Welt der Mikroben, in der mit hoher Effizienz Resistenzgene ausgetauscht werden (5). Über das Schicksal der von Mensch und Tier ausgeschiedenen Antibiotika wissen wir nur sehr wenig. Für die Schweiz gibt es nur einige Daten über Sulfonamide in Gülle, Boden und Wasser sowie über Macrolidantibiotika in Krankenhausabwässern. Antibiotika sind nur mit grossem experimentellem Aufwand nachweisbar (6, 7).

In diesem Ernährungsbericht interessieren insbesondere Lebensmittel, welche als Träger resistenter Keime direkt (d.h. ohne Erhitzung oder andere keimtötende Massnahmen) vom Tier (oder von der Pflanze) in den Besitz und damit potentiell in den Mund und das Verdauungssystem der Konsumenten gelangen. Zunächst ist erwiesen, dass Resistenzgene, allerdings in stark unterschiedlicher Häufigkeit, in alle bisher untersuchten pathogenen und kommensalen Bakterien der Maul-, Haut- und Darmmikroflora unserer Nutztiere (Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen, Geflügel) eingewandert sind (9). Da die gleichen Antibiotika in der Veterinär- wie Humanmedizin zum Einsatz kommen (Penicilline, Cephalosporine, Tetracycline, Aminoglycoside, Spectinomycin, Lincosamide, Macrolide, Nitrofurane, Nitroimidazole, Sulfonamide, Trimethoprim, Polymyxine und Fluorchinolone) erstaunt es nicht, dass identische Resistenzmechanismen und Resistenzgene in der tierischen wie menschlichen Mi-

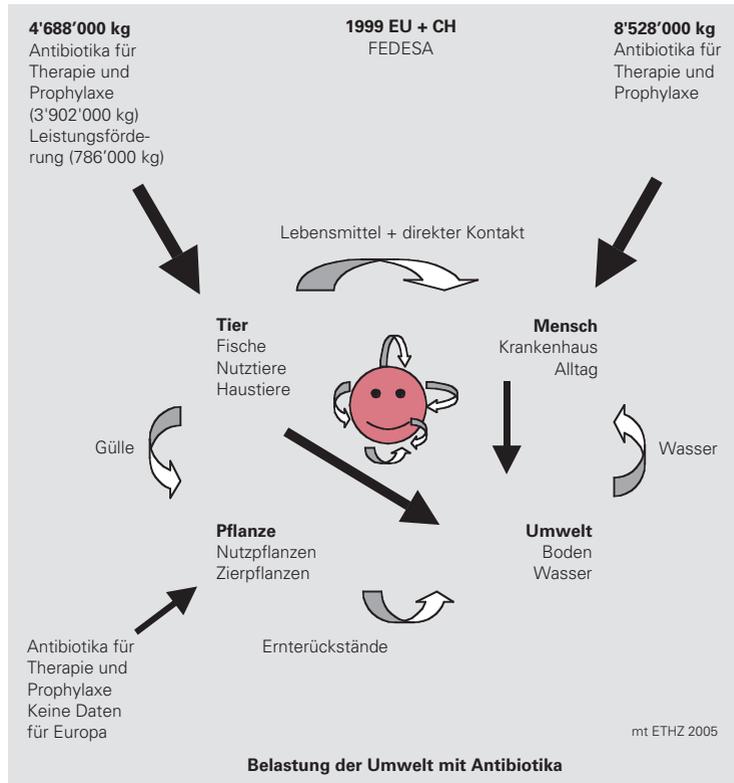


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Belastung der Biosphäre mit Antibiotika. Die Wege der antibiotischen Wirksubstanzen sind mit geraden, schwarzen Pfeilen gezeigt, die Wege resistenter Keime und von Resistenzgenen mit gewundenen Pfeilen. Im Mittelpunkt steht die Welt der Mikroben, wo Resistenzgene frei zirkulieren können (modifiziert nach [8])

kroflora entdeckt werden. Dies wäre nicht zu erwarten, wenn diese beiden Biotope getrennte Systeme wären, die keine mikrobiellen Kontakte erlaubten. Ein weiterer, seit 1999 aber vom Gesetzgeber in der Schweiz stillgelegter Selektionsfaktor war die Verwendung von An-

tibiotika als Leistungsförderer in der Nutztierhaltung. Da ein Keim im Tier nicht weiss, ob die ankommenden Antibiotika zur Leistungsförderung, zur Prophylaxe oder zur Therapie gedacht sind, ist die Reaktion, nämlich die Entwicklung von Resistenzen, unabhängig vom Zweck der

Anwendung. Was wir heute in den Nutztieren und deren Produkten an resistenten Keimen finden, ist die Summe einer 60-jährigen Evolution. Das gilt auch für die menschliche Mikroflora (2). Lebensmittel sind somit Teil des sehr komplexen ökologischen Antibiotikumresistenz-Netzes.

Entwicklungstendenzen bei einzelnen Keimen

Die meisten Daten haben wir im medizinisch wichtigen Bereich für lebensmittelbürtige Krankheitserreger (9). Dies rührt daher, dass man ein Tier nicht so schlachten bzw. melken kann, ohne die dabei gewonnenen rohen Lebensmittel mit Spuren der tierischen pathogenen und nicht-pathogenen Mikroflora zu kontaminieren. Mit einem rohen oder nur wenig prozessierten, Lebensmittel tierischen Ursprungs (Milch, Fleisch, Eier, Fisch und Krustentiere) erwirbt der Konsument auch immer einige tierische Keime.

Eine sorgfältige Erhitzung (Braten, Kochen), die z.B. an fehlenden blutigen Stellen im fertigen Fleischgericht erkannt werden kann, eliminiert nicht nur pathogene *Salmonella*-, *Campylobacter*-, *Yersinia*-, *Staphylococcus*- und *Listeria*-Arten sowie *Escherichia coli* O157, sondern auch antibiotikumresistente Formen dieser Arten. Das gilt auch für nicht-pathogene (kommensale) Keime wie Enterokokken und Milchsäurebakterien in Lebensmitteln.

Clostridium perfringens, *Bacillus cereus* und *Staphylococcus aureus* rufen Lebensmittelvergiftungen durch im Lebensmittel gebildete Toxine hervor, für deren Behandlung Antibiotika nutzlos sind. Salmonellen, pathogene Stämme von

E. coli, *Campylobacter* und *Listeria monocytogenes* können bei bestimmten Patienten jedoch auch systemische Erkrankungsformen hervorrufen, wo Antibiotika lebensrettend sein können, während einfache Durchfälle keiner Antibiotikumtherapie bedürfen.

Ein antibiotikumresistenter pathogener Keim kann also direkt ein erhöhtes Gesundheitsrisiko darstellen, indirekt könnte er jedoch auch seine Resistenzen an im menschlichen Körper vorhandene Keime weitergeben, und zwar auch über die Bakterienartgrenze hinaus. Das gilt in beide Richtungen auch für kommensale, nicht-pathogene Mikroben. Das entstehende bzw. heute schon vorhandene Resistenzreservoir kann dann einen notwendigen vernünftigen Einsatz von Antibiotika zur Bekämpfung einer Infektionskrankheit erschweren (10). Es muss aber festgehalten werden, dass eine Resistenz kein Pathogenitätsfaktor ist, solange ein infizierter Patient nicht mit dem entsprechenden Antibiotikum behandelt wird. Im Laufe des letzten Jahrzehnts hat sich klar die Erkenntnis durchgesetzt, dass nicht nur Bakterien zwischen einzelnen Wirten (Menschen, Tiere) ausgetauscht werden, sondern vor allem einzelne Resistenzgene. Dabei spielen Lebensmittel eine bisher nicht genügend erforschte Rolle als Übertragungsvektoren (11).

Salmonella sp. Bei den Salmonellen gibt es wegen ihrer Häufigkeit und Krankheitsschwere die meisten Daten über das Resistenzgeschehen. Verschiedene Salmonellen-Arten können ganz unterschiedliche Reaktionen im Resistenzgeschehen zeigen. Während der bei uns häufigste Serotyp *S. enteritidis*, der im Wesentlichen aus dem Huhn stammt, nur eine minimale Resistenzentwicklung zeigt, hat sich der Serotyp *S. typhimurium* (wichtigste Biotope sind

Kalb und Schwein) zu einem Resistenz-Alptraum entwickelt. Der von England ausgehende Stamm DT104 hat Vielfachresistenzen gegen Tetracyclin, Chloramphenicol, Sulfonamide, Ampicillin, Streptomycin und neuerdings noch Fluorchinolone. Der Tod zweier Patienten 1998 in Dänemark, die sich eindeutig eine Salmonellose aus kontaminiertem Schweinefleisch geholt hatten, die nicht mehr mit Ciprofloxacin behandelt werden konnte, hat nicht unwesentlich zu den von der EU-Kommission ausgesprochenen Einschränkungen im Bereich der antimikrobiellen Leistungsförderer beigetragen (12). Alle im Jahr 2000 in der Schweiz aus Menschen (224), Tieren (31), Lebensmitteln (15), Futtermitteln (23) und Oberflächengewässern (18) zur Analyse an das Nationale Zentrum für enteropathogene Bakterien in Bern eingesandten Stämme von *S. typhimurium* wurden auf ihr Resistenzspektrum getestet. Resistenzen gegen Ampicillin (56.7%), Streptomycin (54.9%), Tetracyclin (61.2%), Sulfonamide (72.8%), Chloramphenicol (44.6%) und Nitrofurantoin (42.9%) waren besonders häufig bei den menschlichen Isolaten (13). Die für eine Therapie wichtigen neueren Antibiotika wie Ciprofloxacin (ein Fluorchinolon) und bestimmte Cephalosporine der 2. und 3. Generation waren jedoch noch weitgehend wirksam. Allerdings zeigte sich bereits ein bedenklicher Resistenzaufbau gegen Nalidixinsäure (4.9%), einem chemischen Verwandten des Ciprofloxacins. Immerhin gehörten 30% der menschlichen Isolate zu dem oben erwähnten multiresistenten Lysotyp DT104, für den aber noch Fluorchinolone als Antibiotika erster Wahl für die empirische Therapie schwerer bakterieller Enteritiden zur Verfügung stehen.

Escherichia coli. Dies ist ein obligater Darmbewohner aller Säugetiere und damit auch des Menschen. Er dient daher seit langem als Indikatorkeim für fäkale Verunreinigungen in der Lebensmittelmikrobiologie, und nun auch für die Entwicklung von Antibiotikumresistenzen. Die Beobachtungen sind ganz ähnlich wie bei den nahe verwandten Salmonellen und anderen Enterobakterien: Resistenzen gegen Tetracycline und andere häufig verwendete Antibiotika dominieren und sind ein Indikator für ein ständiges Leben in einer mit Antibiotika behandelten Umwelt. Auch die wenigen lebensmittelrelevanten Untersuchungen in der Schweiz belegen diesen Effekt. Von 82 Shiga-Toxin-produzierenden *E. coli*-Stämmen (nicht-O157) aus symptomlosen menschlichen Ausscheidern (Mitarbeitern der Lebensmittelindustrie), gesunden Schlachtschweinen und -rindern, Schweine- und Rinderschlachtkörpern, Mastitis-Milch von Kühen und Rinderhackfleisch waren 27.7% der humanen Stämme sowie 75% der Schweine- und 34.8% der Rinderisolate resistent gegen Antibiotika, vornehmlich Streptomycin, Cephalotin, Sulfomethoxazol und Tetracyclin (14). 60 kommensale *E. coli*-Stämme aus Hühnchen waren zu 17% resistent gegen Ampicillin, zu 2% gegen Gentamicin, zu 22% gegen Streptomycin, zu 3% gegen Trimethoprim-Sulfamethoxazol, und zu 20% gegen Tetracyclin (15).

Campylobacter-Arten (*C. jejuni* dominiert im Huhn, *C. coli* im Schwein) sind die Erreger der häufigsten meldepflichtigen Infektionskrankheit in der Schweiz. 2004 wurden rund 5500 Fälle von Campylobacteriose, einer schweren Darminfektion, gemeldet, für die häufig eine Antibiotikumbehandlung angesagt ist. Das Mittel der Wahl für die empirische Behandlung ist

Ciprofloxacin. Bei Hühnchen wurden aus 415 im Handel erworbenen Proben 91 *Campylobacter*-Stämme gefunden. Davon zeigten 38 Stämme Einfach- oder Mehrfachresistenzen von 28.7% gegen Ciprofloxacin, 12.6% gegen Tetracyclin, 11.8% gegen Sulfonamide und 10.3% gegen Ampicillin. Ciprofloxacinresistenz war häufiger in importierten Hühnchen (über 50%). Das erhöhte Risiko relativiert sich aber, da viel mehr einheimisches Huhn verzehrt wird, wo die Ciprofloxacinresistenzrate bei 19% liegt (16). *Campylobacter*-Isolate aus schweizerischen Mastschweinen hatten ähnliche Ciprofloxacinresistenzraten, aber höhere gegen Erythromycin (19.8%) und Streptomycin (79.1%). Obwohl diese Zahlen vielleicht etwas niedriger als in benachbarten Ländern sind, muss an der Verbesserung dieser Situation durch geeignete landwirtschaftliche und veterinärmedizinische Massnahmen gearbeitet werden (17). Kürzlich wurde gezeigt, dass auf Fluorchinolone resistente *C. jejuni*-Stämme sich im Huhn selbst in Abwesenheit des Antibiotikums gegen fluorochinolonsensitive Stämme durchsetzten. Dies ist ein weiteres Argument dafür, Resistenzen durch einen vernünftigen Antibiotikumeinsatz möglichst nicht entstehen zu lassen (18).

Für *Listeria monocytogenes* und verwandte Arten ist der Resistenzstatus noch relativ günstig, wahrscheinlich weil die meisten aus Lebensmitteln isolierten Stämme Kontaminanten aus einer wenig antibiotikumbelasteten Umwelt wie Futtermittel, Gemüse und Gras bzw. Grassilage sind. In einigen Fällen ist jedoch nachgewiesen, dass Resistenzgene und -plasmide offensichtlich via Konjugation im Darm von Enterokokken erworben wurden. Ein frühes Beispiel ist das konjugative Multiresistenz-

plasmid pWDB100, das im Universitätsspital Zürich aus einem Patienten mit einer Herzmuskulaturentzündung isoliert wurde (19). Dieses Plasmid hat grosse Ähnlichkeit mit in Frankreich isolierten *Listeria*-Plasmiden sowie mit dem konjugativen Multiresistenzplasmid pRE25, das von einem *Enterococcus faecalis*-Stamm aus einer schweizerischen Rohwurst stammt (20).

Bei *Staphylococcus aureus* dagegen ist in tierischen und menschlichen Isolaten wieder mit hohen Resistenzraten zu rechnen, vor allem gegen Penicilline. Die in Spitälern gefürchteten Methicillin-resistenten *S. aureus* stammen jedoch mit Sicherheit nicht aus Lebensmitteln, sondern werden in unserem medizinischen Versorgungssystem generiert und übertragen. Die Resistenzsituation bei Coagulase-negativen Staphylokokken (CNS) ist noch dramatischer. Neue vergleichende Untersuchungen bei Staphylokokken aus Hühnchen und vom Menschen haben gezeigt, dass z.T. die gleichen Resistenzgene in beiden Kohorten für eine Erythromycin-Resistenz verantwortlich sind. Auch CNS aus Rohmilchkäsen und Rohwürsten tragen identifizierbare Resistenzgene, z.T. auch auf Plasmiden. Coagulase-positive und -negative tierische Staphylokokken haben ähnliche Resistenzmuster wie menschliche Isolate (21). Obwohl die Stämme aus den beiden Biotopen wirtsspezifisch sind, ist ein Transfer von Resistenzgenen kürzlich im Reagenzglas nachgewiesen worden.

Die Anwendung von Antibiotika in Nutztieren führt jedoch nicht nur zur Selektion von resistenten pathogenen und potentiell pathogenen Keimen, sondern auch von harmlosen Kommensalen wie z.B. im Tierkörper vorkommenden und auf Lebensmittel übertragbaren Milchsäurebakterien (22; 23).

Enterokokken als Drehscheiben der Übertragung von Antibiotikum-Resistenzgenen

Enterokokken, ebenfalls Milchsäurebakterien, gelten als zähe, an die Umwelt adaptierte, obligate Fäkalkeime und -indikatoren. Sie sind zwar nur opportunistische Pathogene, treten in der Klinik aber immer häufiger als Infektionserreger (Herzmuskelentzündung, Harnwegsinfekte, Bakterämien) auf und haben epidemiologisch gesehen internationale Verbreitungswege (24). Enterokokken aus dem Tier kommen auch regelmässig in genussfertigen fermentierten Lebensmitteln vor, die aus Milch oder rohem Fleisch hergestellt werden wie Käse und Rohwürste. Sie werden auch industriell als Starterkulturen oder gar probiotische Kulturen in Lebensmitteln eingesetzt. Enterokokken haben effiziente Mechanismen zum Einsammeln und Weitergeben von genetischen Informationen für Antibiotikumresistenzen auf

Plasmiden oder Transposons. Es ist bekannt, und auch in der Schweiz im Labor experimentell gezeigt worden (25), dass Enterokokken mit vielen anderen isolierten Darmbakterien Genmaterial austauschen können, also z.B. mit Enterobakterien, anderen Milchsäurebakterien, Listerien, Bacillen, Clostridien und Staphylokokken (22, 26).

Aufgrund des ausgeprägten Sammelmechanismus ist bei Enterokokken eine hohe Prävalenz von austauschbaren Antibiotikumresistenzen zu erwarten. Erythromycin- und Tetracyclin-Resistenzen gelten als repräsentativ für übertragbare Antibiotikumresistenzen und sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die neuesten Daten aus dem Jahre 2002 (27) betreffen Käse. Die aus schweizerischen Rohmilchkäsen isolierten Enterokokken sind zu 75% resistent gegen Tetracyclin. Käse aus pasteurisierter Milch ist deutlich weniger mit auf Tetracyclin und Erythromycin resistenten Enterokokken belastet (Tabelle 1). Es ist belegt,

dass beide Antibiotika relativ häufig zu therapeutischen Zwecken (bei Mensch und Tier) verwendet werden und es zu Kreuzkontaminationen kommt (60% der beim Tier in Europa eingesetzten Antibiotika sind Tetracycline). In den 95 von Leisibach (27) untersuchten Proben handelte es sich um 67 Proben aus konventionell produzierter Milch und 28 Proben aus der nach Bio-Richtlinien produzierenden Landwirtschaft. Es war kein signifikanter Unterschied an tetracyclinresistenten Enterokokken in diesen beiden Gruppen sichtbar. Das lässt vermuten, dass auch in organischen Produktionsbetrieben Antibiotika zu therapeutischen Zwecken verwendet werden (müssen), was vergleichbare Daten aus Untersuchungen zu Euterentzündungen bestätigen (30).

Das Vorkommen von auf Avoparcin und Vancomycin resistenten Enterokokken in der Darmflora von damit gefütterten Hühnchen oder Schweinen und Konsumenten in Europa (31) hat in der Schweiz 1997 zum Verbot von Avoparcin als antimikrobiellen Leistungsför-

derer geführt. Offenbar wirkt sich das Verbot günstig aus, denn das Vorkommen vancomycinresistenter Enterokokken in Hühnchen, in der menschlichen Darmflora und in Lebensmitteln ist tief (Tabelle 1), wenn man es mit Zahlen aus Italien vergleicht. Dort enthielten mehr als 50% von 22 untersuchten Käsen (im Jahre 1998) vancomycinresistente Enterokokken (32).

In der EU wurden die Virulenzfaktoren von Enterokokken aus Lebensmitteln bereits untersucht und nachgewiesen (33, 34). Eigene Daten bestätigen diesen Trend, fanden sich doch in rund der Hälfte von 63 schweizerischen *Enterococcus faecalis*-Isolaten aus Rohmilchkäsen, Rohwurst und Fleisch Haemolysin- und Gelatinase-Aktivitäten und in 15 Stämmen auch die Gene für Aggregationssubstanzen, die an der Wechselwirkung der Enterokokken mit Säugetierzellen beteiligt sind (35).

Die Summe all dieser Eigenschaften, allen voran die Drehscheibenfunktion für den Austausch von Antibiotikumresistenzen zwischen verschiedenen Enterokokken und über die Artgrenze hinaus zu fast beliebigen vor allem Gram-positiven Bakterien, haben Enterokokken zu einem Problemkeim in Lebensmitteln gemacht. Deswegen müssen auch jahrelang industriell genutzte Enterokokken sehr sorgfältig bezüglich ihrer Resistenzen und Virulenzfaktoren geprüft werden. Generell gilt das ohnehin für alle Starterkulturen und Probiotika. Diese wurden in der Vergangenheit kaum auf übertragbare Antibiotikumresistenzgene untersucht. Die europäische Gesetzgebung geht aber eindeutig in diese Richtung.

Tabelle 1: Antibiotikumresistente Enterokokken in Lebensmitteln, Hühnchen und gesunden Menschen in der Schweiz. Die untersuchten Resistenzen gelten als repräsentativ für übertragbare Resistenzen

Herkunft der Lebensmittel bzw. Proben	Anzahl untersuchter Proben	Proben mit Enterokokken	Anzahl untersuchter Enterokokken	beobachtete Resistenzen ^{a)}			Autoren
				Erm ^R	Tet ^R	Van ^R	
Käse aus Rohmilch	60	85%	60	55%	75%	0%	Leisibach, 2004 (27)
Käse aus pasteurisierter Milch	35	80%	35	23%	37%	0%	Leisibach, 2004 (27)
Genussfertige Lebensmittel ^{b)}	135	55%	157	24%	24%	0%	Baumgartner <i>et al.</i> , 2001 (28)
<i>Enterococcus faecalis</i> aus Hühnchendarms ^{c)}	16	100%	38	45%	76%	5%	Frei <i>et al.</i> , 2001 (15)
<i>Enterococcus faecium</i> aus Hühnchendarms ^{c)}	16	100%	27	37%	41%	0%	Frei <i>et al.</i> , 2001 (15)
Enterokokken aus menschlichem Darm ^{d)}	1026	n.d.	n.d.	n.d.	94% der Van ^R	4.9%	Balzereit-Scheuerlein und Stephan, 2001 (29)

^{a)} Abkürzungen: R, Resistenz; Erm, Erythromycin; Tet, Tetracyclin; Van, Vancomycin; n.d., nicht bestimmt

^{b)} 65 Käse, 30 Salate, 10 rohe Speisepilze, 30 Fleischprodukte (Würste, Pâtés, Tartar)

^{c)} aus 13 Schweizer Mastbetrieben

^{d)} Gesunde Mitarbeiter der Lebensmittelbranche

Lebensmittel, in denen resistente Keime zu erwarten sind

Es muss damit gerechnet werden, dass rohes Fleisch und Rohmilch vom Tier stammende antibiotikumresistente Keime enthalten (36). Bei der Herstellung von Rohwürsten können bestimmte Keime aus der Mikroflora der Tiere, z.B. Staphylokokken und Enterokokken, die mitgeschleppt werden, sich während der Reifung vermehren und im Endprodukt in Zahlen zwischen 100 und 100'000 pro Gramm nachgewiesen werden. Wenn solche Produkte vor dem Verzehr nicht erhitzt werden, kommen antibiotikumresistente Keime in höheren Zahlen direkt mit dem Konsumenten in Kontakt. Ähnliches gilt für Rohmilchkäse, wo schon bis zu 10 Millionen resistente Enterokokken, ja selbst Milchsäurebakterien pro Gramm gefunden wurden (11). Diese frühen, ausführlich publizierten Beobachtungen (http://e-collection.ethbib.ethz.ch/ecol-pool/bericht/bericht_50.pdf) wurden kürzlich vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) in Bern bestätigt (28).

Die kritische Einschätzung multiresistenter Enterokokken in Lebensmitteln hat sich insofern zugespitzt, als die molekulargenetische und phänotypische Analyse von aus Lebensmitteln isolierten Enterokokken ganz klar gezeigt hat, dass Antibiotikum-Vielfachresistenzen, vor allem bei *Enterococcus faecalis* mit fast allen bekannten Virulenzfaktoren gekoppelt sind (35).

Ein weiteres anschauliches Beispiel ist ein aus einem Rohmilchweichkäse isolierter *Lactococcus lactis*-Stamm, der ein Resistenzplasmid (pK214) mit Resistenzgenen für Streptomycin, Tetracyclin, Chloramphenicol und Erythromycin trägt (26), sowie ein konjugatives Multire-

sistenzplasmid (pRE25) mit 5 Resistenzgenen aus einem in Rohwurst gefundenen Stamm von *Enterococcus faecalis* (25).

Leider gibt es sehr wenige Untersuchungen über das Schicksal antibiotikumresistenter Bakterien, die über die Fäkalien von Mensch und Tier zunächst ins Abwasser, über die Gülle aber auch auf damit gedüngte Gemüse und Salate gelangen können. Wenn aber schwere Lebensmittelvergiftungen z.B. mit *E. coli* O157 durch kontaminiertes Gemüse (z.B. Petersilie in Deutschland, Rettichsprossen in Japan) bekannt sind, die auf Kontamination mit tierischen Fäkalien zurückgeführt werden, muss auch mit der Ausbreitung antibiotikumresistenter Keime über diese Infektionskette gerechnet werden.

Der weltweite Lebensmittelhandel verbreitet selbstverständlich ebenfalls resistente Keime, wie es eine kürzlich an der ETH Zürich durchgeführte Untersuchung von etwa 4 Dutzend tiefgefrorenen Krevetten-Produkten (Shrimps) aus dem schweizerischen Angebot ergab (8). Die aus allen Weltteilen stammenden Produkte enthielten typische Gram-negative Keime in normalerweise moderaten Zahlen. Als Resistenzträger wurden allen voran *Aeromonas hydrophila*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pasteurella pneumotropica*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Sphingomonas paucimobilis* identifiziert. Diese Keime werden bei der üblichen Zubereitung (Kochen, Grillen, Braten) abgetötet. Die Ergebnisse belegen jedoch, dass auch in Produkten aus Aquakulturen mit resistenten Keimen zu rechnen ist.

Überleben antibiotikaresistente Keime aus der Nahrung im Menschen?

Diese Frage muss man mit Ja beantworten. Wenn lebensmittelbedingte Infektionskrankheiten auftreten (z.B. Salmonellosen, Listeriosen), dann ist das der Beweis für das Weiterleben und die Vermehrung von aus Lebensmitteln stammenden Keimen im Menschen, wo sie dann auch offensichtlich lebend bis in den Verdauungstrakt gelangen können. Auch Untersuchungen an probiotischen Keimen haben gezeigt, dass mit der Nahrung aufgenommene Keime die Magenpassage überleben und anschliessend zumindest vorübergehend im Darm nachgewiesen werden können. Die Frage, ob nicht-pathogene oder potentiell pathogene Keime wie Enterokokken oder Staphylokokken aus Lebensmitteln ihre Antibiotikumresistenzen bzw. die genetischen Informationen dafür im menschlichen Körper nach dem Verzehr an Keime der menschlichen Mikroflora weitergeben können, ist experimentell bisher nicht ausreichend bearbeitet worden. Aufgrund entsprechender Tier- und Laborversuche muss man aber davon ausgehen, dass dieser Gentransfer im menschlichen Körper ständig stattfindet. Ähnliche Hinweise ergeben sich aus mehreren Untersuchungen aus jüngster Zeit. So wurde von einer dänischen Arbeitsgruppe beschrieben, dass von freiwilligen Versuchspersonen mit Milch verzehrte vancomycinresistente *Enterococcus faecium* aus Hühnchen innerhalb eines Tages in der Darmflora der Konsumenten auftauchten und dort mindestens zwei Wochen lang nachweisbar waren (37). Der Verzehr von Rohmilch-Käse (Cheddar) führte zur vorübergehenden Dominanz eines spezifi-

schen im Käse in niedriger Zahl vorhandenen *Enterococcus faecalis*-Stammes in der menschlichen Darmflora freiwilliger Konsumenten (38). Schon vor einigen Jahren war in der ehemaligen DDR nachgewiesen worden, dass das nur in der Landwirtschaft genutzte Fütterungsantibiotikum Nourseothricin resistente *E. coli*-Stämme induzierte, die aus den gefütterten Schweinen in die Darmflora der Farmer und Konsumenten einwanderten. Schliesslich wurde ein nur im Menschen und nicht im Schwein vorkommender resistenter *Shigella*-Stamm entdeckt, der das spezifische Resistenz-Gen trug. Es musste also im Menschen ein Transfer von *E. coli* auf *Shigella* stattgefunden haben (31). Dieses Gen wurde übrigens inzwischen auch in einem *Lactobacillus fermentum* gefunden, der in unserem Labor aus einem Rohmilchkäse isoliert wurde (23).

Konsequenzen

Die Vernetzung der Biosphäre und der darin lebenden Makroorganismen (Menschen, Tiere, Pflanzen) über die Mikroorganismen (siehe Abbildung 1) macht deutlich, dass es für das Resistenzproblem keine isolierte geografische oder biologische Lösung geben kann. Der Einsatz von Antibiotika muss auf allen Ebenen (Mensch, Tier, Pflanze) auf das medizinisch notwendige Mass reduziert werden. Die medizinische Anwendung gehört in die Hand entsprechender Fachleute. Da antibiotikumresistente Bakterien in Lebensmitteln eine neue Dimension darstellen (11), steht die Lebensmittelmikrobiologie erst am Anfang der Überlegungen, ob und welche Massnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken notwen-

dig sind. Für Problempatienten (sehr junge, sehr alte und abwehrgeschwächte Personen) ist nach unserer Meinung eine Verabreichung von Lebensmitteln mit einer hohen Belastung an antibiotikumresistenten Bakterien, z.B. Enterokokken und Salmonellen, vom Gesichtspunkt der Lebensmittelhygiene nicht zu empfehlen und mit Massnahmen zu vermeiden, die auch für pathogene Bakterien notwendig und als wirksam erkannt sind. Dazu gehören ausreichende Erhitzung vor dem Verzehr bzw. der Verzicht auf problematische Lebensmittel wie rohes Fleisch, Rohmilch, Rohmilchkäse und Rohwürste sowie intensives Reinigen und Waschen von allenfalls roh gegessenen Salaten und Gemüse, um Umweltkontaminationen jeglicher Art (Bodenbakterien, sekundäre Einträge verursacht durch Fäkalkontaminationen durch Mensch und Tier) zu reduzieren.

Die WHO hat die Arbeit an dieser Problematik im human- und veterinärmedizinischen Bereich in den letzten Jahren stark forciert und kürzlich eindeutige Vorschläge zur Reduktion der Antibiotikumanwendung in der Landwirtschaft ausgesprochen. Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen zur Verhütung der Ausbreitung resistenter Mikroorganismen sehen folgendermassen aus (39):

- Beim Nutztier eingesetzte antimikrobiell wirksame Substanzen haben Einfluss auf die öffentliche Gesundheit und Humanmedizin.
- Die Grösse des Beitrages auf die Resistenzentwicklung bei humanpathogenen Bakterien ist unbekannt; er ist abhängig von der Konzentration und Dauer der Anwendung.
- Resistente Bakterien und ihre Resistenzgene können sich zwischen Mensch, Tier und anderen Ökosystemen ausbreiten.

- Diese Ausbreitung zeigt sich besonders bei Salmonellen, Enterokokken, *E. coli* und *Campylobacter*.

Der Verzicht auf antimikrobielle Leistungsförderer (AMLF) ist in der Schweiz seit einigen Jahren realisiert. Die Einführung eines Stallbuches über angewendete Antibiotika bedingt den Beizug von qualifizierten Fachleuten (Veterinäre). Die Erfassung des Antibiotikaverbrauchs durch die schweizerischen Behörden und die regelmässige Analyse der Resistenzsituation von wichtigen Keimen aus Mensch, Tier, Lebensmitteln und generell aus der Umwelt ist dank eines Nationalen Forschungsprogrammes (2001–2006) des Schweizerischen Nationalfonds (NFP 49) im Entstehen begriffen (www.nrp49.ch) und wird hoffentlich wichtige Koordinationsinstrumente und Daten zu Antibiotikumresistenzen in der Schweiz hervorbringen.

Empfehlungen der WHO:

- Verschreibung antimikrobiell wirksamer Substanzen in der Veterinärmedizin nur durch qualifiziertes Personal.
- Der Einsatz von Antibiotika darf kein Ersatz für mangelnde Hygiene sein.
- Der Einsatz von antimikrobiell wirksamen Leistungsförderern soll generell beendet werden.
- Leistungsförderer sollen durch sichere, nicht-antimikrobiell wirksame Massnahmen ersetzt werden.
- Festlegung von Grenzwerten für unakzeptable Resistenzraten, eventuell zu ergreifende Kontrollmassnahmen und Kriterien bezüglich der Art der Resistenz. Sind diese über-

schriften, soll auch bei schon zugelassenen Präparaten eine Rücknahme der Zulassung erfolgen.

- Behörden sollen Aufzeichnungen über den Ex- und Import sowie den Einsatz der Substanzen führen.
- Tolerierbare Rückstandsmengen sollen international harmonisiert werden.
- Rückstandsmengen sollen national erfasst werden.
- Die WHO koordiniert diese Massnahmen.

Codex Alimentarius Commission/ Codex Committee on Food Hygiene (CCFH)

Das CCFH hat im Oktober 2000 ein Diskussionspapier zum Thema «Risk profile of antimicrobial-resistant bacteria in food» diskutiert und beschlossen, das von folgenden Ländern und Organisationen erarbeitet und portiert wurde: Dänemark (federführend), Kanada, Finnland, Frankreich, Deutschland, Italien, Norwegen, Schweden, Niederlande, Grossbritannien, USA, CI, COMISA, FAO, OIE und WHO. Darin werden konkret folgende Schlussfolgerungen gezogen:

1. Es wird anerkannt, dass Antibiotikumresistenz zum Risiko pathogener Bakterien in Lebensmitteln für die öffentliche Gesundheit beiträgt, da sie im Fall einer Infektion mit Erhöhung von Morbidität, Mortalität und Krankheitskosten einhergeht.
2. Darüber hinaus sind antibiotikumresistente Bakterien in Lebensmitteln auch ein öffentliches Gesundheitsrisiko, weil sie zur potentiellen Verbreitung von Resistenzgenen beitragen.

3. Das Vorkommen resistenter Bakterien in Lebensmitteln hängt mit dem Gebrauch antimikrobieller Substanzen (einschliesslich antimikrobiellen Leistungsförderern) in der Lebensmittelproduktion und der Behandlung von Menschen zusammen. Resistente Bakterien werden in den verschiedenen Stufen der Nahrungskette und in der Umwelt verbreitet.
4. Es gibt Strategien, um antibiotikumresistente Bakterien in Lebensmitteln zu kontrollieren, insbesondere hygienische Massnahmen, sorgfältige und sachgemässe Anwendung und andere Bemühungen, den Übergebrauch und Missbrauch zu reduzieren.

Daraus werden folgende Empfehlungen abgeleitet:

1. Das vorliegende Risikoprofil erkennt das öffentliche Gesundheitsproblem an, das mit antibiotikumresistenten Bakterien in der Nahrungskette verbunden ist, wobei die Höhe des Risikos jedoch noch nicht definiert ist. Es wird daher empfohlen, dieses Problem in den beteiligten Kommissionen weiter zu behandeln.
2. Auf der Grundlage dieses Risikoprofils wird empfohlen, dass die CCFH Risikoabschätzungen für spezifische, ausgewählte Szenarien in Auftrag gibt, welche antibiotikumresistente Bakterien in Lebensmitteln betreffen (z.B. Bakterien/Antibiotikum/Lebensmittel-Kombinationen). Es wird empfohlen, dass die Mitgliedsländer um Vorschläge gebeten werden, welche Bakterien/Antibiotika/Lebensmittel-Kombinationen Priorität für eine Risikoabschätzung haben.

Dank. Die experimentellen Untersuchungen der beiden Autoren in den Jahren 1991 bis 2004 in den Laboratorien für Lebensmittelmikrobiologie und Lebensmittelbiotechnologie der ETH Zürich zum Thema dieses Kapitels wurden vom Schweizerischen Nationalfonds im Rahmen von Normalverfahren, den Modulen Lebensmittelbiotechnologie und biologische Sicherheit und des NFP 49 «Antibiotic Resistance» gefördert.

Literatur

- Mazel D, Davies JE. Antibiotic resistance in microbes. *Cell Mol Life Sci* 1999; 56: 742–754.
- Levy SB, Marshall B. Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses. *Nat Medicine* 2004; 10: 122–129.
- Levy SB. Antibiotic resistance: an ecological imbalance. In: Chadwick D, Goode J., eds. *Antibiotic Resistance: Origins, Evolution, Selection and Spread*. Wiley, Chichester (Ciba Foundation Symposium 207), 1997; 1–14.
- Perreten V. Use of antimicrobials in food-producing animals in Switzerland and the European Union (EU). *Mitt Lebensm Hyg* 2003; 94: 155–163.
- Teuber M. Veterinary use and antibiotic resistance. *Curr Opin Microbiol*. 2001; 4: 493–499.
- Müller SR, Singer H, Stoob K, Burkhardt M, Hartmann N, Götz C, Stamm C, Waul C. Occurrence and fate of antibiotics in manure, soil and water. *Mitt Lebensm Hyg* 2003; 94: 574–578.
- McArdell CS, Molnar E, Suter MJ, Giger W. Occurrence and fate of macrolide antibiotics in wastewater treatment plants and in the Glatt Valley watershed, Switzerland. *Environ Sci Technol* 2003; 37: 5479–86.
- Teuber M. Antibiotikaresistente Bakterien in Lebensmitteln. *Mitt Lebensm Hyg* 2001; 92: 10–27.
- Teuber M. Spread of antibiotic resistance with food borne pathogens. *Cell Mol Life Sci* 1999; 56: 755–763.
- Stadler C, Teuber M. The macrolide efflux genetic assembly of *Streptococcus pneumoniae* is present in erythromycin-resistant *Streptococcus salivarius*. *Antimicrob. Agents Chemother* 2002; 46: 3890–3691.
- Teuber M, Perreten V, Wirsching F. Antibiotikum-resistente Bakterien: eine neue Dimension in der Lebensmittelmikrobiologie. *Lebensmittel-Technologie* 1996; 29: 182–199.
- WHO. Outbreak of quinolone-resistant, multiresistant *Salmonella typhimurium* DT104, Denmark. *Wkly Epid Rec* 1999; 42: 327–328.
- Boerlin P, BAG. Die aktuelle Antibiotika-Resistenzlage bei *Salmonella typhimurium* in der Schweiz. *BAG-Bulletin* 2001; 45: 852–854.
- Stephan R, Schumacher S. Resistance patterns of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) strains isolated from animals, food and asymptomatic human carriers in Switzerland. *Lett Appl Microbiol*. 2001; 32: 114–117.
- Frei A, Goldenberger D, Teuber M. Antimicrobial susceptibility of intestinal bacteria from Swiss poultry flocks before the ban of antimicrobial growth promoters. *System Appl Microbiol* 2001; 24: 116–121.
- Ledergerber U, Regula G, Stephan R, Danuser J, Bissig B, Stärk KDC. Risk factors for antibiotic resistance in *Campylobacter* spp. isolated from raw poultry meat in Switzerland. *BMC Public Health* 2003; 3: 39.
- Regula G, Stephan R, Danuser J, Bissig B, Ledergerber U, Lo Fo Wong D, Stärk KDC. Reduced antimicrobial resistance to fluorochinolones and streptomycin in «animal friendly» pig fattening farms in Switzerland. *Vet Rec* 2001; 152: 80–81.
- Luo N, Pereira S, Sahin O, Lin J, Huang S, Michel L, Zhang Q. Enhanced *in vivo* fitness of fluoroquinolone-resistant *Campylobacter jejuni* in the absence of antibiotic selection pressure. *Proc Natl Acad Sci USA* 2005; 102: 541–546.
- Hadorn K, Haechler H, Schaffner A, Kayser FH. Genetic characterization of plasmid-encoded antibiotic resistance in a strain of *Listeria monocytogenes* causing endocarditis. *Ur J Clin Microbiol Infect Dis* 1993; 12: 928–937.
- Schwarz FV, Perreten V, Teuber M. Sequence of the 50-kb conjugative multiresistance plasmid pRE25 from *Enterococcus faecalis*. *Plasmid* 2001; 46: 170–187.
- Perreten V, Giampa N, Schuler-Schmid U, Teuber M. Antibiotic resistance genes in coagulase-negative staphylococci from food. *System Appl Microbiol* 1998; 21: 113–120.
- Perreten V, Kollöffel B, Teuber M. Conjugal transfer of the Tn916-like transposon TnFO1 from *Enterococcus faecalis* isolated from cheese to other Gram-positive bacteria. *System Appl Microbiol* 1997; 21: 113–120.
- Gfeller KY, Roth M, Meile L, Teuber M. Sequence and genetic organization of the 19.3-kb erythromycin- and dalopristin-resistance plasmid pLME300 from *Lactobacillus fermentum* ROT1. *Plasmid* 2003; 50: 190–201.
- Witte W. International dissemination of antibiotic resistant strains of bacterial pathogens. *Infect Genet Evol* 2004; 4: 187–191.
- Teuber M, Meile L, Schwarz F. Acquired antibiotic resistance in lactic acid bacteria from food. *Antonie van Leeuwenhoek* 1999; 76: 115–137.
- Perreten V, Schwarz F, Cresta L, Boeglin M, Dasen G, Teuber M. Antibiotic resistance spread in food. *Nature* 1997; 389: 801–802.
- Leisibach S. Antibiotic resistance genes in food: molecular identification and transfer between microorganisms with emphasis on enterococci. *Diss. ETH Zürich* 2004; No. 15666.
- Baumgartner A, Kueffer M, Rohner P. Occurrence and antibiotic resistance of enterococci in various ready-to-eat foods. *Arch Lebensmittelhyg* 2001; 52: 1–24.
- Balzereit-Scheuerlein F, Stephan R. Prevalence of colonisation and resistance pattern of vancomycin-resistant enterococci in healthy, non-hospitalised persons in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2001; 131: 280–282.
- Busato A, Trachsel P, Schällibaum M, Blum WJ. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic farms in Switzerland. *Prev Vet Med* 2000; 44: 205–220.
- Witte W. Medical consequences of antibiotic use in agriculture. *Science* 1998; 279: 996–997.
- Giraffa G, Olivari AM, Neviani E. Isolation of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* from Italian cheeses. *Food Microbiol* 2000; 17: 671–677.
- Eaton TJ, Gasson M. Molecular screening of *Enterococcus* virulence determinants and potential for genetic exchange between food and medical isolates. *Appl Environ Microbiol* 2001; 67: 1628–35.
- Franz CMAP, Holzapfel WH, Stiles ME. Enterococci at the crossroads of food safety. *Int J Food Microbiol* 2001; 47: 1–24.
- Rossi F, Dasen G., Meile L, Teuber M. Multiple virulence factors and multiple antibiotic resistances in *Enterococcus faecalis* isolated from food. Symposium on «Enterococci in foods. Functional and safety aspects» 2002, Abstract 36.
- Teuber M, Perreten V. Role of milk and meat products as vehicles for antibiotic-resistant bacteria. *Acta Vet Scand* 2000; Suppl. 93: 75–87.
- Sorensen TL, Blom M, Monnet DL, Frimodt-Moller N, Poulsen RL, Espersen F. Transient intestinal carriage after ingestion of antibiotic-resistant *Enterococcus faecium* from chicken and pork. *New Engl J Med* 2001; 345: 1161–1166.
- Gelsomino R, Vancanneyt M, Cogan TM, Swings J. Effect of raw-milk cheese consumption on the enterococcal flora of human feces. *Appl Environ Microbiol* 2003; 69: 312–319.
- Helmuth R. Einsatz antimikrobiell wirksamer Substanzen in der Veterinärmedizin. *Bundesgesundheitsblatt* 1999; 42: 26–34.

BSE: Von der Rinderkrankheit zur Zoonose

Dagmar Heim
Karin Hulliger

Zusammenfassung

Eine der bedeutendsten Tierkrankheiten in den letzten 20 Jahren ist die Bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE). Weltweit hatte die Entdeckung von BSE-Fällen enorme wirtschaftliche, politische, kommunikative und ökologische Konsequenzen. 1986 wurde der erste BSE-Fall in England entdeckt und im Laufe der Jahre meldeten immer mehr europäischen Staaten BSE-Fälle. Mittlerweile hat sich BSE zum weltweiten Problem ausgeweitet. So haben Japan, Israel und Kanada erste BSE-Fälle entdeckt. Seit der Zusammenhang mit vCJD – der menschlichen Form von BSE – bekannt wurde, steht seit 1996 die Sicherheit von Fleisch und Wurstwaren im Zentrum. Wegen der vielen Unbekannten bei BSE, sei es bei der Pathogenese, bei den Übertragungsmechanismen oder bei Inkubationszeit und Spezieschwelle, sind Risikoanalysen besonders wichtig. Dadurch können Länder systematisch nach möglichst objektiven Kriterien analysiert und bezüglich ihres Risikos verglichen werden. Risiken werden frühzeitig – schon vor dem Auftreten der ersten Fälle – erkannt. Epidemiologische Studien zeigten 1988 den Zusammenhang zwischen der Verfütterung von Mehlen tierischer Herkunft an Wiederkäuer und dem Auftreten von BSE. Auch heute noch gilt die Verfütterung von infektiösem Material über die Wiederverwertung von tierischen Nebenprodukten als weitaus wichtigste Infektionsquelle für die Verbreitung von BSE. Trotz des Fütterungsverbotes von tierischen Mehlen an Wiederkäuer in der Schweiz im Dezember 1990 gelangten noch Spuren von tierischen Mehlen in die Futtermittel für Wiederkäuer. Werden dieselben technischen Einrichtungen zur Her-

stellung, Lagerung oder für den Transport von Mischfuttermitteln mit und ohne Mehle tierischer Herkunft verwendet, lassen sich Kreuzkontaminationen kaum vermeiden. Deshalb wurde in Grossbritannien 1996 sowie in der Schweiz und der EU das Verbot der Verfütterung von tierischen Mehlen an alle Nutztiere im Januar 2001 erlassen. Die wichtigste Massnahme zum Schutze der Konsumierenden ist die konsequente Entfernung von Rückenmark und Rückenmarkhaut im Schlachthof, die in der Schweiz bereits 1990, unmittelbar nach dem Entdecken des ersten BSE-Falles, ergriffen wurde.

Um den Kampf gegen BSE in der Schweiz noch intensiver zu führen, wurde 2001 die BSE-Einheit gegründet. Fokussierte Grossbritannien mit der «BSE Enforcement Unit» vor allem darauf, Betriebe der Fleischverarbeitung zu kontrollieren, Mängel aufzudecken und mangelhafte Betriebe öffentlich zu benennen, setzte die Schweiz dabei andere Prioritäten: Sie etablierte ein Konzept, welches auf den vier Schwerpunkten «Kontrollieren – Beraten – Ausbilden – Sensibilisieren» aufbaut.

Einleitung

Eine der bedeutendsten Tierkrankheiten in den letzten 20 Jahren ist die Bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE). Weltweit hatte die Entdeckung von BSE-Fällen enorme wirtschaftliche, politische, kommunikative und ökologische Konsequenzen (1). BSE wurde anfangs als Rinderkrankheit mit vielen Unbekannten betrachtet. Seit der Zusammenhang mit vCJD – der menschlichen Form von BSE – bekannt wurde (2), steht seit 1996 die Sicher-

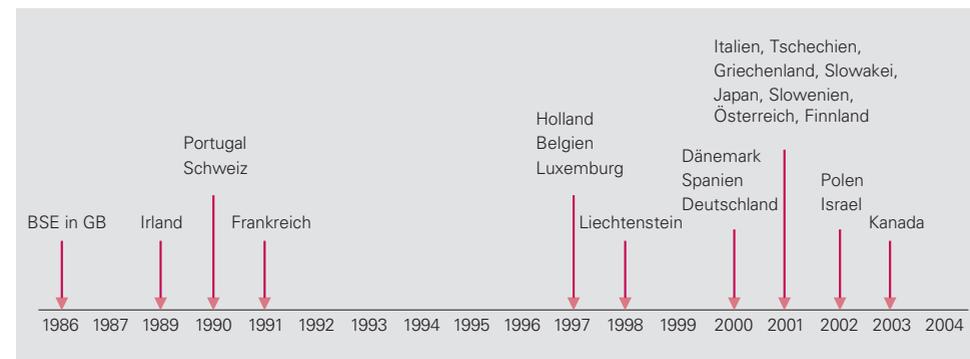


Abbildung 1: Auftreten der ersten Fälle

heit von Fleisch und Wurstwaren im Zentrum. Der Artikel gibt einen Überblick über die Verbreitung und Entwicklung der BSE in der Schweiz und weltweit sowie die zentralen Bekämpfungsmassnahmen. Die Erfahrungen in der Schweiz können als Modellfall für andere Probleme an der Schnittstelle zwischen Tiergesundheit und Konsumentenschutz dienen.

Verbreitung der BSE: von einem britischen zu einem weltweiten Problem

Als 1986 die Entdeckung einer neuen Krankheit bei Rindern in Grossbritannien bekannt wurde (3), ahnte wohl niemand, welche Konsequenzen BSE weltweit auslösen würde. Die ersten BSE-Fälle ausserhalb von Grossbritannien wurden 1989 auf den Falkland Inseln und in Oman diagnostiziert, wobei es sich in beiden Fällen um aus Grossbritannien importierte Tiere handelte (4). Erste BSE-Fälle bei Rindern, die

ausserhalb von Grossbritannien geboren und aufgewachsen waren, wurden in Irland (1989), in der Schweiz (1990) und in Frankreich (1991) verzeichnet. 1997 wurden Fälle in den Niederlanden, Liechtenstein und in Luxemburg diagnostiziert (Abbildung 1) (5).

BSE wurde bis dahin als ein Problem von wenigen Ländern angesehen. Obwohl im Laufe der Jahre immer mehr europäische Staaten BSE entdeckten, schlossen viele Länder immer noch die Möglichkeit aus, BSE in ihrer Rinderpopulation zu haben. Sie setzten fehlende Fallangaben automatisch mit BSE-Freiheit gleich (6). Aufgrund der unspezifischen Klinik, der langen Inkubationszeit und der teilweise mangelhaften Überwachung kann jedoch die effektive BSE-Freiheit nicht mit dem Fehlen von bestätigten Fällen in einem Land gleichgesetzt werden. Dies zeigte sich 2001 deutlich: Als die Europäische Union (EU) eine systematische, aktive Überwachung einführte (6), entdeckten viele Länder, die jahrelang als «BSE-frei» galten, die ersten Fälle (5).

Mittlerweile hat sich BSE zum weltweiten Problem ausgeweitet. So haben Japan, Israel und Kanada erste BSE-Fälle entdeckt (5). Es ist sehr wahrscheinlich, dass noch weitere Länder von BSE betroffen sind – auch wenn die Krankheit dort bisher noch nicht entdeckt wurde.

Abschätzung des BSE-Risikos eines Landes

Um den BSE-Status eines Landes bestimmen zu können, darf man sich nicht alleine auf die gemeldeten Fälle abstützen. Um das genaue Ausmass der BSE-Verbreitung in der Welt zu kennen, und damit Importrisiken zu minimieren, ist eine Risikoabschätzung unumgänglich.

Eine Risikoabschätzung kann wertvolle Hinweise liefern, wie die tatsächliche BSE-Situation im Land aussieht – unabhängig von der Qualität der Überwachung. Das Internationale Tierseuchenamt (OIE) hat schon vor Jahren empfohlen, den BSE-Status eines Landes mittels Risikoabschätzung zu beurteilen (7).

Ende 1998 hat der wissenschaftliche Lenkungsausschuss der EU die Initiative ergriffen, in verschiedenen Ländern eine Risikoabschätzung bezüglich BSE durchzuführen, das «Geographische BSE Risiko =GBR» (8). Für die Beurteilung, ob Rinder in der nationalen Population infiziert sind oder werden könnten, werden Importe und geltende Bekämpfungs- und Überwachungsmassnahmen berücksichtigt. Die folgenden Grundfragen sollten beantwortet werden:

- Besteht ein Risiko, dass das BSE-Agens importiert wurde?
- Wenn ja, was geschah mit dem BSE-Agens? Wurde das BSE-Agens über die Nutztier-

Futtermittelkette rezykliert und amplifiziert oder wurde es eliminiert?

Die beurteilten Länder wurden in 4 Kategorien (GBR-Level) eingeteilt:

- In Kategorie I befinden sich jene Länder, bei denen das Auftreten von BSE als sehr unwahrscheinlich gilt.
- Kategorie II enthält Länder, bei denen die Wahrscheinlichkeit gering, aber nicht ausgeschlossen ist.
- Kategorie III enthält nicht nur Länder, die BSE-Fälle auf einem niedrigen Level bestätigt haben, sondern auch Länder, die zwar keine Fälle gemeldet haben, in denen aber die Wahrscheinlichkeit gross ist, dass doch BSE vorkommt.
- In Kategorie IV befinden sich Länder, in denen eine höhere Anzahl von BSE-Fällen bestätigt ist.

Bis heute wurden 65 Länder durch eine Expertengruppe der Europäischen Kommission beurteilt (Tabelle 1) (9–11). Die Beurteilung weiterer Länder ist in Bearbeitung. Es gibt jedoch auch noch viele Regionen, in denen das BSE-Risiko völlig unklar ist. Beispielsweise gibt es von den asiatischen Ländern noch kaum BSE-Risikoabschätzungen.

Es hat sich gezeigt, dass durch die Risikoabschätzung das Risiko eines Landes, BSE zu haben, recht gut evaluiert werden kann: Viele Länder, beispielsweise Deutschland, Italien, Polen und Spanien, wurden in die GBR-Kategorie III eingeteilt, bevor dort die ersten BSE-Fälle auftraten. Ohne eine solche Risikoanalyse kann die Beurteilung ausschliesslich auf die Überwachung abgestützt werden. Und nur wer intensiv sucht, der findet auch. Aber eine ausgedehnte,

Tabelle 1: Einteilung der Länder in GBR-Kategorien

GBR (Geographical BSE Risk Assessment)	Länder
I	Argentinien, Australien, Botswana, Chile, Island, Namibia, Neukaledonien, Neuseeland, Panama, Paraguay, Singapur, Swaziland, Uruguay, Vanuatu
II	Costa Rica, El Salvador, Indien, Kenia, Kolumbien, Mauritius, Nicaragua, Nigeria, Norwegen, Pakistan, Schweden
III	Albanien, Andorra, Belarus, Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, ehem. Jugoslawische Republik Mazedonien, Kanada, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Israel, Italien, Japan, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Mexiko, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, San Marino, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Süd-Afrika, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn, USA, Zypern
IV	Grossbritannien, Portugal

gezielte Überwachung ist teuer. Deswegen sollen Länder, wie in den OIE-Richtlinien empfohlen wird (7), als ersten Schritt eine Risikoabschätzung durchführen. Basierend auf dem abgeschätzten Risiko kann die Überwachung gezielt geplant werden. Länder, die früh nach BSE gesucht und die Krankheit entdeckt haben, hatten dadurch die Möglichkeit, frühzeitig die notwendigen Massnahmen einzuleiten. Solche Länder hatten oft Nachteile im internationalen Handel, werden jedoch längerfristig Vorteile haben, da sie vermutlich früher als die anderen Länder BSE-frei sein werden.

Erfolge und Misserfolge bei der Ausrottung von BSE

Massnahmen im Futtermittelbereich

In den ersten Jahren nach der Entdeckung der ersten Fälle in Grossbritannien wusste noch niemand, dass BSE eine Zoonose ist. Im Mittelpunkt standen deshalb Massnahmen, welche die Übertragung auf Rinder verhindern sollten. Allerdings war damals nur wenig über den Er-

reger, die Risikofaktoren und Ursachen der Ansteckung bekannt.

Von Anfang an bestand das Ziel der Massnahmen darin, BSE auszurotten (6). Die Bekämpfungsmassnahmen zur Verhinderung der Ansteckung von Rindern stützten sich anfangs im Wesentlichen auf epidemiologische Studien, die den Zusammenhang zwischen der Verfütterung von Mehlen tierischer Herkunft an Wiederkäuer und dem Auftreten der BSE aufzeigten. Die Resultate der Studien lagen 1988 vor (12). So dauerte es zwei Jahre zwischen dem Auftreten der ersten Fälle und dem Verbot tierischer Mehle für Wiederkäuer. Diese Massnahme gilt auch heute noch als die wichtigste zur Unterbrechung der Infektionskette. Es ist mittlerweile allgemein akzeptiert, dass die Verfütterung von infektiösem Material über die Wiederverwertung von tierischen Nebenprodukten die weitaus wichtigste Infektionsquelle für die Verbreitung von BSE ist.

Das Fütterungsverbot von tierischen Mehlen von Wiederkäuern an Wiederkäuer war die erste Massnahme in der Fütterung, welche die britische Regierung im Jahr 1988 erlassen hat

(6). Die Schweiz hat von den Erkenntnissen der Briten profitiert und hat sofort nach dem Auftreten des ersten Falles die Verfütterung von tierischen Mehlen an Wiederkäuer im Dezember 1990 verboten (13). Einige europäische Länder, die BSE entdeckt hatten, verboten Anfang der neunziger Jahre die Verfütterung von tierischen Mehlen an Wiederkäuer. Die entsprechende Richtlinie der EU, die dann für alle Mitgliedstaaten Gültigkeit hatte, trat allerdings erst 1994 in Kraft (6).

Die Prozessparameter für die Verarbeitung der tierischen Nebenprodukte zu Tiermehlen haben einen entscheidenden Einfluss auf die Reduktion der Infektiosität. Inaktivierungsstudien mit infektiösem Material von an BSE erkrankten Tieren haben gezeigt, dass für die Aufbereitung von tierischen Nebenprodukten das Batch-Druckverfahren während 20 Minuten mit einer Kerntemperatur von 133°C unter einem Druck von 3 bar das effizienteste ist und der Titer der Infektiosität auf diese Weise um einen Faktor von rund 1000 gesenkt werden kann (14). Eine vollständige Inaktivierung der Prionen in hochinfektiösem Material wird auch mit diesem Verfahren nicht erreicht (14). Diese Prozessparameter wurden in der Schweiz 1993 und in der EU 1996 für die Verarbeitung von allen tierischen Nebenprodukten ausser Knochen zu Tiermehlen gesetzlich vorgeschrieben (6).

Die Drucksterilisation von Knochen bei 133°C und 3 bar für 20 Minuten war aus technischen Gründen erst später möglich. Da bei der Rohware Knochen auch Wirbelsäulen (die potentiell infektiöse Spinalganglien enthalten) inbegriffen sind – in vielen Ländern auch Schädel – bewirkt diese Massnahme eine weitere Reduktion der Infektiosität. Für Knochen wur-

den die Prozessparameter in der Schweiz 1998, in der EU erst Mitte 2000 vorgeschrieben (6).

Der Ausschluss von spezifizierten Risikomaterialien (SRM) wie Gehirn und Rückenmark aus dem Rohmaterial für die Mehle tierischer Herkunft hat einen entscheidenden Einfluss auf die Reduktion der Infektiosität. Gehirn und Rückenmark können besonders hohe Konzentrationen (ca. 90% der Infektiosität eines Tieres) des BSE-Erregers enthalten (15). Wenn diese SRM bei der Schlachtung entfernt und dann verbrannt werden und diese Massnahme auch die Kadaver einschliesst, ist das Risiko einer Amplifizierung des Krankheitserregers deutlich geringer.

In Grossbritannien wurde der Ausschluss der SRM 1990 festgelegt, in der Schweiz wurde im Mai 1996 beschlossen, Gehirn, Rückenmark und Augen von Rindern über 30 Monaten sowie Tierkadaver zu verbrennen. In der EU wurde diese Massnahme im Oktober 2000 eingeführt (6).

Spuren von Mehlen tierischer Herkunft gelangten jedoch nach wie vor in die Futtermittel für Wiederkäuer. Werden dieselben technischen Einrichtungen zur Herstellung, Lagerung oder für den Transport von Mischfuttermitteln mit und ohne Mehle tierischer Herkunft verwendet, lassen sich Kreuzkontaminationen kaum vermeiden. Lange war man der Meinung, dass diese Kontaminationen, die in der Regel unter 0.1% lagen, ein geringes Risiko sind. Tatsächlich haben all die Massnahmen die Infektiosität deutlich reduziert (6). Die Erfahrungen zeigten jedoch, dass trotz eines Fütterungsverbotes von Tiermehlen an Rinder, trotz der Prozessparameter von 133°C, 3 bar während 20 Minuten bei der Verarbeitung von tierischen Nebenprodukten zu Tiermehl und trotz des Ausschlusses von SRM sich Rinder noch

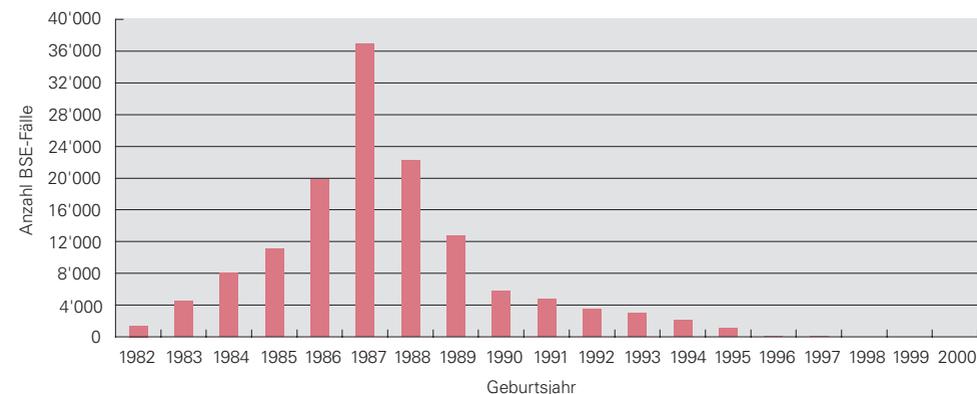


Abbildung 2: Geburtsjahre der BSE-Fälle in Grossbritannien

mit BSE infizieren konnten. Den Grund fanden Forscher in Studien zur Pathogenese von BSE: Demnach können Rinder mit weniger als einem Gramm infektiösem Material angesteckt werden (16). Daraus folgt, dass auch geringste Kontaminationen mit infektiösem Material ausgeschlossen werden müssen. Alternativtheorien für andere Ursachen als Tiermehl werden diskutiert. Es sind jedoch keine Beweise dafür vorhanden. Unbestritten ist, dass Tiermehle die wichtigste Ursache von BSE-Fällen sind.

Grossbritannien hat das Verbot der Verfütterung von tierischen Mehlen von Landsäugetieren an alle Nutztiere bereits 1996 eingeführt. Die «BSE-Krise» Ende 2000, ausgelöst durch eine steigende Zahl von Ländern, die durch die Einführung der aktiven Überwachung erste BSE-Fälle diagnostizierten, zog verschärfte Massnahmen nach sich. In der EU und in der Schweiz wurde das Verbot der Verfütterung von tierischen Mehlen von Landsäugetieren an alle Nutztiere im Januar 2001 erlassen.

Effizienz der Massnahmen im Futtermittelbereich

Die Effizienz der getroffenen BSE-Massnahmen lässt sich am besten anhand einer Analyse der Anzahl der BSE-Fälle in den jeweiligen Geburtsjahrgängen beurteilen. Bei den Geburtsjahrgängen der britischen BSE-Fälle ist ein deutlicher Abfall der Anzahl infizierter Tiere nach dem Fütterungsverbot von Wiederkäuer-Tiermehl an Wiederkäuer 1988 zu beobachten. Allerdings sind rund 24% aller BSE-Fälle nach dem Fütterungsverbot geboren. Das SRM-Verbot in Futtermitteln von 1989 brachte eine weitere Reduktion mit sich. Das 1996 erlassene Tiermehlverbot an alle landwirtschaftlichen Nutztiere reduzierte die Anzahl infizierter Tiere weiter, führte jedoch nicht zur Ausrottung der Seuche. Bisher sind knapp 100 Fälle nach dem totalen Tiermehlverbot geboren. Als Ursache wird der Import von kontaminierten Futtermitteln aus Europa diskutiert (17).

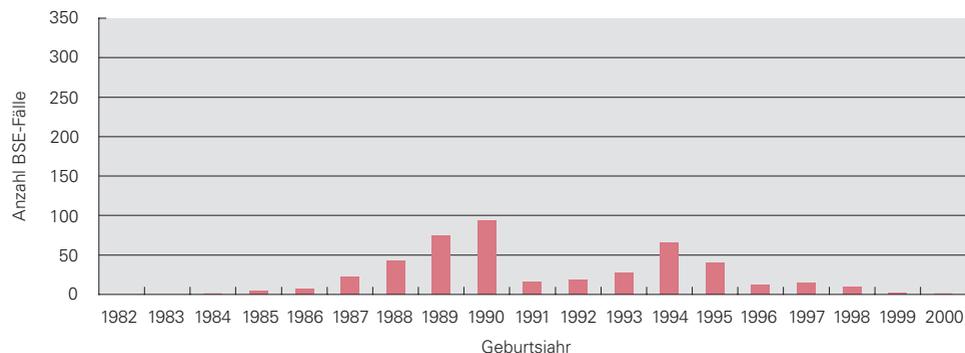


Abbildung 3: Geburtsjahre der BSE-Fälle in der Schweiz

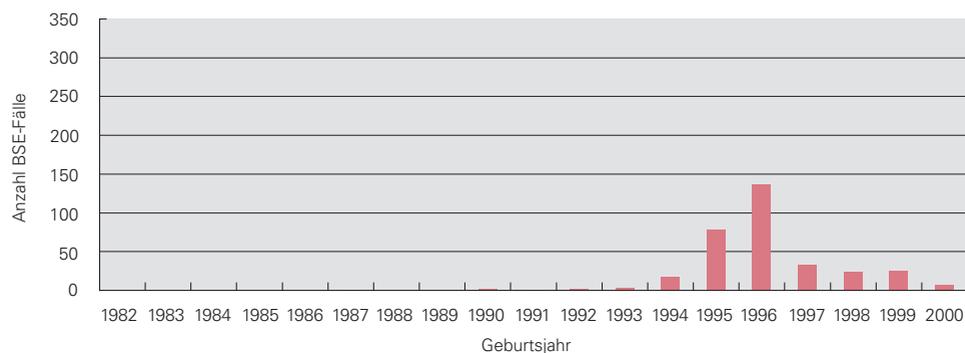


Abbildung 4: Geburtsjahre der BSE-Fälle in Deutschland

In der Schweiz hat das Fütterungsverbot von Tiermehlen an Wiederkäuer vom Dezember 1990 ebenfalls zu einer drastischen Abnahme der Anzahl Fälle geführt. Allerdings konnte diese Massnahme die Infektionskette nicht vollständig unterbrechen. 45% der Fälle sind nach dem Fütterungsverbot geboren. Zusätzlich hat der Ausschluss der SRM aus der Futtermittelkette und die Einführung der Prozessparameter von

133°C, 3 bar während 20 Minuten für Knochen die Neuansteckungen reduziert (6).

Die Effizienz der jeweiligen Massnahmen in den verschiedenen Mitgliedstaaten der EU ist schwer zu beurteilen, da die Überwachung in den 90er Jahren kaum existent war. Deswegen wurden auch kaum Fälle, die vor dem Fütterungsverbot geboren waren, entdeckt. So sind bei den BSE-Fällen Deutschlands 91%, bei de-

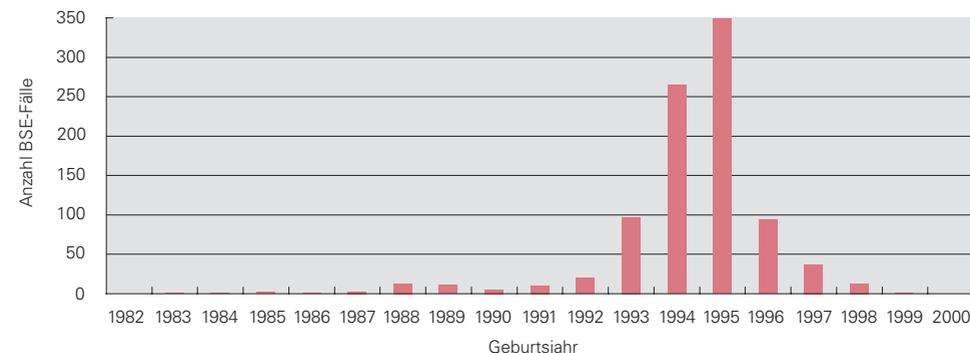


Abbildung 5: Geburtsjahre der BSE-Fälle in Frankreich.

nen Frankreich 94% nach dem Tiermehl-Fütterungsverbot von 1994 geboren (18).

Nach 14 Jahren Kampf gegen die BSE in der Schweiz ist vorsichtiger Optimismus angebracht. Die Massnahmen gegen diese aussergewöhnliche Krankheit scheinen Früchte zu tragen. Eine definitive Aussage über die Auswirkung des Fütterungsverbots an alle Nutztiere von 2001 kann aber erst etwa fünf Jahre nach dessen Einführung – nach Verstreichen der durchschnittlichen Inkubationszeit von BSE – gemacht werden.

Von der Rinderkrankheit zur Zoonose

Die Entdeckung der Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJD)

Die Bekanntgabe der englischen Regierung im Jahr 1996 (2), dass Fälle einer neuen Erkrankung beim Menschen – die Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit – möglicherweise in Zu-

sammenhang mit BSE steht, löste weltweit Verunsicherung bei Konsumenten sowie weitere Massnahmen zum Schutz des Menschen und vielfältige Handelsrestriktionen aus. Dadurch hat sich die Gewichtung bei den BSE-Massnahmen in vielen Ländern schlagartig verschoben und avancierte zu einer der prioritären Aufgaben der Veterinär- und Lebensmittelbehörden.

Obwohl immer wieder die Frage aufkommt, ob wirklich ein Zusammenhang zwischen BSE und vCJD besteht, wird heute auf Grund folgender Fakten klar davon ausgegangen:

- Die biochemischen Eigenschaften des abnormal gefalteten Prionproteins im Gehirn von erkrankten Rindern und Menschen entsprechen sich (19).
- Zwischen dem Auftreten von vCJD-Fällen und BSE-Fällen besteht ein auffälliger zeitlicher und geographischer Zusammenhang. Der grösste Teil der vCJD-Fälle ist bis jetzt in Grossbritannien aufgetreten (20).

■ Bei vergleichender Prion-Typisierung in Tierversuchen (Maus- und Primatenmodelle) wurden entsprechende Resultate mit Hirnmaterial von vCJD-Fällen und BSE-Fällen erzeugt (21, 22). Dabei wurden mittels Transmissionsstudien Hirnhomogenate von an vCJD erkrankten Menschen und an BSE erkrankten Rindern in das Gehirn verschiedener Mausstämme und in Primaten inokuliert. Anschliessend wurde die Inkubationszeit, der klinische Verlauf und das histopathologische Bild beobachtet. Die Daten im Maus- als auch im Primatenmodell weisen darauf hin, dass beide Erreger identisch sind.

Die zentrale Frage seit 1996 lautet: Wie viele Menschen werden an vCJD sterben? Die Anzahl vorausgesagter Fälle reichte je nach Publikation von ein paar Hundert bis mehreren Millionen (23, 24). Das Problem bei solchen Berechnungen ist, dass viele Annahmen getroffen werden müssen, die nicht bekannt sind. Wesentliche Parameter sind die Dauer zwischen der Ansteckung und dem Ausbruch der Krankheit sowie die notwendige Menge ansteckenden Rindermaterials, um die Krankheit beim Menschen auszulösen (15). Beide Faktoren sind bis heute noch weitgehend unbekannt. Eine weitere Grundlage dieser Berechnungen ist der Verlauf der vCJD-Fälle: Nachdem die Zahlen eine Zeit lang stetig stiegen und die Berechnungen dementsprechend hoch ausfielen, scheint nun ein relativ klarer Abwärtstrend zu bestehen (19). Die Berechnungen liefern nun dementsprechend kleinere Zahlen.

Die anfänglichen Horrorszenarien sind – zumindest bis anhin – nicht eingetroffen. Bis Ende Juli 2004 sind in Grossbritannien 142 Menschen, in Frankreich 7, in Irland, Italien, Ka-

nada und USA je 1 an vCJD gestorben (19). Es fällt auf, dass es sich bei den Betroffenen meistens um junge Menschen handelt – dies im Gegensatz zur klassischen Creutzfeldt-Jakob-Krankheit, die hauptsächlich bei älteren Menschen auftritt (19).

Obwohl zurzeit der Höhepunkt der vCJD-Epidemie in Grossbritannien scheinbar überschritten ist, muss die Krankheit weiterhin aufmerksam überwacht werden. Die bereits eingeführten Präventionsmassnahmen zur Weiterverbreitung der Krankheit von Mensch zu Mensch müssen beibehalten und unter Berücksichtigung der neuesten Resultate aus der Wissenschaft weiterhin kontinuierlich sinnvoll angepasst werden. Aufgrund der Erkenntnis, dass sämtliche menschlichen Prion-Erkrankungen unter speziellen Bedingungen im Rahmen ärztlicher Eingriffe übertragen werden können und der daraus folgenden Annahme, dass vCJD auch durch Bluttransfusionen übertragen werden könnte, wurde schon vor Jahren in der Schweiz, in der EU und in einigen anderen Ländern diverse Massnahmen eingeführt, um das Übertragungsrisiko von vCJD durch ärztliche Eingriffe und durch Bluttransfusionen zu minimieren (25, 26). Seit Dezember 2003 scheint die Übertragbarkeit von vCJD durch Blut bestätigt zu sein (27), Juli 2004 wurde gezeigt, dass weitere theoretische Annahmen über die Empfänglichkeit und den frühen unerkannten Krankheitsverlauf von vCJD zutreffen (27). Einige vorerst rein vorsorglich getroffenen Massnahmen haben sich somit als richtig erwiesen. Die Berechnungsgrundlagen für eine Prognose zum Verlauf dieser Epidemie haben sich deshalb erneut verändert.

Massnahmen für den Konsumentenschutz

Nur wenige Länder haben prophylaktisch vor 1996 zentrale Konsumentenschutzmassnahmen eingeführt (6). Anfang der 90er Jahre war weder klar, dass BSE eine Zoonose ist, noch war bekannt, welche Organe eines mit BSE infizierten Rindes gefährlich für den Menschen sein könnten. Deswegen basierte der Ausschluss von Organen für die menschliche Ernährung zu dieser Zeit auf Scrapie-Infektiositäts-Studien. Scrapie ist eine Transmissible Spongiforme Enzephalopathie bei Schafen und Ziegen, für die es keine Hinweise gibt, dass es sich um eine Zoonose handelt.

Obwohl keinerlei Gefährdung des Menschen durch BSE belegt war, wurden in England schon 1989 und in der Schweiz 1990 – wenige Tage nach dem ersten BSE-Fall – gewisse Organe von Rindern für den menschlichen Konsum verboten (6, 13). Diese Organe werden als Spezifizierte Risikomaterialien (= SRM) bezeichnet. Die Liste der Organe, die aus der Lebensmittelkette ausgeschlossen wurde, basierte damals auf Erkenntnissen von Scrapie im Schaf. Heute ist bekannt, dass beim Rind viel weniger Organe infektiös sind (28–31, 32). Dies wurde durch Experimente evaluiert, bei denen Kälber 100 g hochinfektiöses Hirngewebe von BSE-kranken Rindern zu fressen erhielten. Diese Menge reicht aus, um Tausende von Rindern anzustecken. Wie erwartet erkrankten die Kälber daraufhin an BSE. Von dieser Gruppe infizierter Tiere wurden ca. alle 6 Monate jeweils 1–2 Tiere getötet und verschiedenste Gewebe entnommen. Diese Gewebe wurden wiederum Kälbern intrazerebral inokuliert, was sehr viel effizienter ist als die orale Verfütterung. Die Tiere erkrankten nur nach der Inokulation von zentralnervösem Gewebe, Tonsillen

und Ileum. Bei Muskel, Lymphgewebe und allen anderen bisher inokulierten Geweben dieser Tiere wurde keine Infektiosität entdeckt. Da Muskelgewebe nicht infektiös ist, kann Rindfleisch bedenkenlos gegessen werden.

In den meisten Ländern der EU wurden SRM erst im Jahr 2000 ausgeschlossen (6), auf nationaler Ebene wurde das Verbot von einzelnen Mitgliedstaaten bereits früher eingeführt (6). Diese zentrale Massnahme wurde in der Schweiz durch eine verstärkte Untersuchung von Rindern ab einem Alter von 30 Monaten vor der Schlachtung ergänzt. Die zeitlich begrenzte, klinische Untersuchung von Tieren ausserhalb ihrer gewohnten Umgebung erfordert viel Erfahrung. Sie kann verhindern, dass BSE-kranken Tiere in die Normalschlachtung gelangen, und erniedrigt dadurch die Kontaminationsgefahr mit infektiösem Material entlang der Schlachtkette. In Grossbritannien werden seit der Krise 1996 sogar alle Rinder über 30 Monate aus der Lebensmittelkette ausgeschlossen (6).

Importmassnahmen

Massnahmen an der Grenze können das Risiko vermindern, dass infektiöses Material in ein Land hereinkommt. Speziell bei BSE, bei der keine horizontale (von Tier zu Tier) oder gar aerogene Übertragung bekannt ist, zeigen gezielte Massnahmen bei der Einfuhr von lebenden Tieren und Produkten tierischer Herkunft Wirkung (6, 7).

Wissenschaftlich begründete Massnahmen, die dem Schutz der eigenen Rindviehpopulation und bei BSE letztlich auch den Konsumenten dienen, sind berechtigt. Forderungen an den internationalen Handel von lebenden Tieren und tierischen Produkten sind im «Terres-

trial Animal Health Code» der OIE festgelegt (7). In erster Linie betrifft dies bei BSE den Handel mit Mehlen tierischer Herkunft und den Import von lebenden Rindern. Der Import von Mehlen tierischer Herkunft in die Schweiz ist nur unter bestimmten Bedingungen gestattet. So müssen die Mehle aus risikofreier Rohware stammen und dürfen nur zur Herstellung von Heimtierfutter verwendet werden. Beim Handel mit lebenden Tieren folgt die Schweiz in ihren Grundsätzen den Risikoanalysen der EU, die für jedes Land einen Risiko-Status bezüglich der BSE festhält. Rinder aus Ländern mit einem BSE-Risiko müssen nach einem effizienten Fütterungsverbot geboren sein, bevor sie in die Schweiz importiert werden dürfen (33, 34).

BSE- Massnahmen in der Praxis

Gründung der BSE-Einheit 2001

Um den Kampf zur Ausrottung der BSE in der Schweiz noch intensiver zu führen, hat der Bundesrat im Februar 2001 auf Antrag der drei Bundesämter für Veterinärwesen, Gesundheit und Landwirtschaft entschieden, eine BSE-Einheit des Bundes zu schaffen (35). Das Ziel sollte dabei sein, die in der Schweiz getroffenen Massnahmen zur Bekämpfung der BSE wirksam und konsequent umzusetzen. Um das ganze Aufgabenspektrum abzudecken, wurden Fachleute aus den Bereichen Landwirtschaft, Veterinärmedizin, Biologie, Biochemie, Pharmazie und Fleisch- und Lebensmittelhygiene rekrutiert.

Kontrolltätigkeit der BSE-Einheit

Die Haupttätigkeit der BSE-Einheit besteht aus beratenden Kontrollen entlang der Wertschöpfungskette vom Futtermittel bis zum Lebensmittel zusammen mit den zuständigen Vollzugsbehörden. Dabei werden sämtliche BSE-relevanten Arbeitsschritte kontrolliert. Systematische Kontrollen der BSE-Einheit finden bei allen Futtermühen, Entsorgungsbetrieben, BSE-Laboratorien sowie bei Schlachthanlagen in allen Grossbetrieben und stichprobenweise in Kleinbetrieben statt. Zusätzliche Kontrollen erfolgen bei Fleischzerlegungs- und Verarbeitungsbetrieben sowie bei Lebensmittel- und Kosmetikaherstellern, welche tierische Rohstoffe verarbeiten.

Standards für alle BSE-relevanten Punkte sorgen für einheitlichen Vollzug

Die Harmonisierung der Umsetzung der Massnahmen zeigte sich als Notwendigkeit. Basierend auf partnerschaftlichen Kontrollen der BSE-Einheit mit den kantonalen Vollzugsbehörden wurde gemeinsam mit allen beteiligten Bundesämtern ein Kontrollhandbuch mit Standards für alle BSE-relevanten Prozessschritte entwickelt. Das Kontrollhandbuch sorgt für einen konsequenten, einheitlichen Vollzug der Massnahmen in der ganzen Schweiz. Zudem wurden Merkblätter mit praktischen Anleitungen und Tipps zur Umsetzung der BSE-Massnahmen erstellt.

Ausbildung

Neben den beratenden Kontrollen ist die gezielte Ausbildung ein weiterer Schwerpunkt der BSE-Bekämpfung in der Schweiz. Ausbildungsveranstaltungen für Personen der Fleisch- und Lebensmittelkontrolle sowie für

Tabelle 2: Kontrollierte Betriebstypen (ohne Futtermittelkontrollen an der ALP)

Betriebstyp	Anzahl Kontrollen
Schlachtbetriebe (Tierannahme, Schlachtung, Entsorgung)	78 (13 Gross- und 65 Kleinschlachthanlagen)
Fleischzerlegung	54
Entsorgungsbetriebe für tierische Nebenprodukte	7
Sterilisationsbetriebe für Flüssigfutter Schweine	3
Transportbetriebe für tierische Nebenprodukte	8
Tierkörpersammelstellen	9
Verbrennungsanlagen für Tiermehl	7
Heimtierfutterbetriebe, die Tiermehl verwenden	2
Lebensmittelbetriebe	8
Kosmetikabetriebe	6
BSE-Labors	9
Total	191

die im Schlachtprozess tätigen Berufsleute sollen eine wirkungsvolle Umsetzung der BSE-Massnahmen gewährleisten. Im Rahmen der durchgeführten Ausbildungsveranstaltungen können die Vollzugsorgane, aber auch das Personal in den Betrieben auf die Schwachstellen in der Umsetzung der BSE-Massnahmen aufmerksam gemacht werden. Dies bewirkt eine erhöhte Sensibilisierung für die einheitliche Anwendung der Vorschriften.

Eine verstärkte Ausbildung und Information von Betrieben und des Vollzugs ist notwendig, Lücken im Vollzug sollen geschlossen und Interpretationsspielräume von gesetzlichen Vorgaben geregelt werden.

Ergebnisse aus den Kontrollen

2002 begann die BSE-Einheit mit systematischen Stichprobenkontrollen. Ein Kontrollhandbuch mit Standards für alle BSE-relevanten Prozessschritte und Ausbildungsmaterial

wurden erarbeitet (36). 2003 wurden die Kontrolldaten erstmals nach Checkpunkten, die BSE-relevant sind, ausgewertet. Die BSE-Einheit führte 2003 in 191 Betrieben Kontrollen durch. Im gleichen Zeitraum hat das Team Futtermittel am Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP) 1502 Futtermittelproben aus 535 Betrieben auf verbotenes tierisches Material untersucht. Die detaillierten Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus den beratenden Kontrollen werden in den Jahresberichten der BSE-Einheit publiziert (37).

Ergebnisse der Kontrollen

Grundsätzlich werden die BSE-Bekämpfungsmassnahmen in den Schlachthöfen und auf allen Stufen der Fleischproduktion ernst genommen. Die BSE-Einheit konnte keine systematischen Fehler feststellen.

Die Kontrollergebnisse 2003 zeigen im Futtermittelbereich starke Verbesserungen: Die

Verunreinigungen von Futtermitteln mit tierischem Material sind auf 0.3% zurückgegangen. 2002 lagen sie noch bei 1.5%.

Bei anderen Massnahmen, wie etwa der technisch anspruchsvollen Entfernung von Rückenmark im Schlachthof, wurden zwar Verbesserungen festgestellt, aber die Erfüllung der Vorschriften muss jetzt bis ins letzte Detail erfolgen.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, wie wichtig die Arbeit der BSE-Einheit auch in Zukunft sein wird.

Mit Selbstkontrolle die Produzenten in die Pflicht nehmen

Eine einwandfreie Primärproduktion bildet die Grundlage für qualitativ hochstehende und sichere Nahrungsmittel. Mit dem neuen Lebensmittelgesetz wurde 1995 das Prinzip der Selbstkontrolle eingeführt, welches die Betriebe bezüglich Lebensmittelsicherheit in die Pflicht nimmt. Das bedeutet, dass neben der amtlichen Kontrolltätigkeit der Behörden auch die Betriebe zur Verantwortung gezogen werden und eine zentrale Aufgabe zur Qualitätssicherung wahrnehmen müssen. Es ist Sache des Betriebs, wie die gesetzlichen Vorgaben umzusetzen sind bzw. wie ein entsprechender Qualitätsstandard erreicht wird.

Schlussfolgerungen aus den Kontrollergebnissen der BSE-Einheit

Die ausgewerteten Kontrolldaten der BSE-Einheit des Jahres 2003 zeigen gegenüber dem Vorjahr erste Fortschritte. Die meisten Massnahmen werden umgesetzt, die notwendige Präzision muss jedoch noch verbessert werden.

Die Zusammenarbeit mit der Branche und dem kantonalem Vollzug zeigt Wirkung. Gene-

rell kann gesagt werden, dass die Anstrengungen bei der Umsetzung der BSE-Massnahmen in die richtige Richtung gehen. Die Unterstützung der Branchenorganisationen (Metzgermeisterverband und Metzgereipersonalverband) mit Artikeln in ihren Fachzeitschriften und regelmässige Informationen über die Erkenntnisse aus den Kontrollen der BSE-Einheit sind dabei sehr hilfreich.

Es gibt viele wichtige BSE-relevante Arbeitsschritte, welche korrekt vorgenommen werden, zum Beispiel die Tierannahme und Überprüfung der Dokumente und Ohrmarken, die Betäubung und die Identifikation der Tiere, die eine lückenlose Rückverfolgung garantiert. Des Weiteren kann den Verantwortlichen in den Schlachthöfen und Zerlegebetrieben für die Hygiene in der Fleischgewinnung ein gutes Zeugnis ausgestellt werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des kantonalen Vollzugs nehmen ihre Aufgaben bei der Untersuchung der Schlachtierkörper grösstenteils korrekt vor.

Für die nächsten Jahre ist eine Ausdehnung der Kontrollen auf bisher nicht kontrollierte Betriebe geplant. Zusätzlich soll anhand von Folgekontrollen erfasst und bewertet werden, ob sich die Umsetzung der BSE-Massnahmen verbessert haben und die beanstandeten Mängel behoben worden sind.

Lernen aus der BSE-Bekämpfung

Die Bekämpfung der BSE hat sich als langwierige Aufgabe erwiesen. Wiederholt hat die Krankheit ihre Hartnäckigkeit gezeigt und ihre Auswirkungen beeinträchtigen wichtige Wirtschaftsbereiche. Die Massnahmen zur Ausrottung von BSE mit den dazugehörigen Conse-

quenzen wurden zu zentralen Themen der Lebensmittelsicherheit. BSE hat dazu beigetragen, dass Lebensmittelsicherheit, Vorsorgeprinzip und Risikokommunikation zu neuen Leitbegriffen wurden – mit der Wirkung, dass immer wieder neue Erkenntnisse gewonnen wurden. Die Umsetzung neuer Erkenntnisse in ein bestehendes Bekämpfungsprogramm erfordert Anpassungsvermögen. Das Ziel wird nicht nur mit dem Festlegen von Massnahmen erreicht. Diese müssen auch umgesetzt und deren Umsetzung kontrolliert werden. BSE ist ein Modellfall für den Umgang mit neuen Tierseuchen, bei denen zu Beginn nur wenig bekannt ist.

Lange Inkubationszeit erschwert die Bekämpfung

Die Massnahmen, die in Europa implementiert wurden, und die Entwicklung der BSE-Fälle in den europäischen Ländern lässt hoffen, dass die BSE allmählich einem Ende zugeht. Das Durchsetzen dieser teilweise einschneidenden Vorschriften erfordert einen grossen Aufwand und stellt hohe Anforderungen an die betroffenen Branchen und den Vollzug. Wegen der langen Inkubationszeit der BSE von durchschnittlich fünf Jahren muss in den nächsten Jahren mit weiteren Fällen gerechnet werden. Auch bei einer zunehmend geringeren Anzahl von Fällen wird die Ausrottung von BSE nur mit einem konsequenten Vollzug des gesamten Massnahmenplans in den Bereich des Möglichen rücken. Gerade am Ende einer Epidemie gilt es, die Massnahmen weiterhin konsequent umzusetzen.

Importrisiko von BSE

Obwohl es klar ist, dass BSE längst nicht mehr nur ein europäisches, sondern ein weltweites Problem ist, gibt es noch viele Länder, von denen weder eine Risikoanalyse existiert noch Massnahmen getroffen wurden. Strenge Importbedingungen – basierend auf den Empfehlungen der OIE – sind notwendig, um zu verhindern, dass aus solchen Ländern BSE wieder importiert wird.

Konsumentenwahrnehmung und -verhalten

BSE hat uns gelehrt, dass die Öffentlichkeit die Bekämpfung einer Tierseuche und mögliche, damit verbundene Risiken mit erhöhter Sensibilität wahrnimmt, vor allem wenn ein zoonotisches Potential vorhanden ist. Dies erfordert eine kompetente Kommunikation dieser Risiken. Mit Recht wird eine offene und transparente Darlegung der bekannten Fakten wie auch der anstehenden Probleme verlangt. Hier sind die Fachleute gefordert, Fakten und Annahmen auseinander zu halten und kompetent zu informieren. Da BSE eine Krankheit mit vielen Unbekannten ist, gilt es neben den bekannten Fakten auch zu sagen, was man noch nicht weiss. Die Konsumentin und der Konsument sollen wissen, welches Restrisiko vorhanden ist. Während Krisen nehmen Konsumenten Risiken oft stärker wahr, als sie effektiv wissenschaftlich nachgewiesen sind. Deswegen ist der Dialog mit den Betroffenen wichtig, um Verständnis für die Massnahmen der Behörden zu schaffen und das Vertrauen in sie zu stärken. Die Informationstätigkeit ist ein wichtiger Bestandteil der Bekämpfung von BSE in der Schweiz.

Bedeutung der Risikoabschätzung

Wegen der vielen Unbekannten bei BSE sind Risikoanalysen besonders wichtig. Dadurch können Länder systematisch nach möglichst objektiven Kriterien analysiert und bezüglich ihres Risikos verglichen werden. Risiken werden frühzeitig – schon vor dem Auftreten der ersten Fälle – erkannt.

Risikoanalysen werden heute international als Entscheidungsgrundlagen gefordert und sind mittlerweile ein unverzichtbares Hilfsmittel der Behörden. Das Bundesamt für Veterinärwesen verwendet die Methode der Risikoanalyse in den Gebieten der Tierseuchenbekämpfung und der Lebensmittelsicherheit. Mit den Ergebnissen der Analysen werden Importvorschriften für Tiere und Waren angepasst, Bekämpfungsmassnahmen geprüft und Überwachungsprogramme für Tierseuchen und Lebensmittel erarbeitet.

Forschung

Die Entdeckung von BSE hat die Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Transmissiblen spongiformen Enzephalopathien intensiviert. Die kontinuierliche Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse über das infektiöse Agens, Entstehung und Verlauf sowie die Epidemiologie dieser ungewöhnlichen Krankheitsgruppe hat geholfen, BSE effizient zu bekämpfen. Ob es möglich ist, BSE ganz auszurotten oder nur zu «kontrollieren», wird erst die Zukunft zeigen.

Wie viele Menschen bereits unerkannt mit vCJD angesteckt sind, kann wegen vielen Unbekannten nicht beantwortet werden. Unbekannt sind beispielsweise ist die obere Grenze der Dauer zwischen Ansteckung und Krankheitsausbruch und die Frage, in welchem Masse sich die Krankheit im Rahmen von ärzt-

lichen Eingriffen unkontrolliert von Mensch zu Mensch weiterverbreiten könnte. Zudem fehlen Testmöglichkeiten.

In Grossbritannien wurden gross angelegte Untersuchungen bei gesunden Menschen gemacht. Mandeln und Blinddärme – in denen man wohl schon vor den ersten Anzeichen von Symptomen atypische Prionen nachweisen kann – wurden auf das Vorhandensein des Agens untersucht.

In der Schweiz wird mit dem Projekt Gewebebank abgeklärt, ob allenfalls gesunde Träger von vCJD-Prionen vorkommen. Die Untersuchung hat zum Ziel, die Grösse des Risikos, dass Übertragungen von Mensch zu Mensch vorkommen könnten, abzuschätzen und dementsprechend Hilfestellung bei der kontinuierlichen Evaluation der bestehenden Präventionsmassnahmen zu leisten.

Konsequenzen der Massnahmen im Futtermittelbereich

Durch Massnahmen in der Fütterung wird bei der Bekämpfung der BSE direkt die Übertragung der Krankheit auf andere Rinder beeinflusst – und somit am Beginn der Infektionskette eingegriffen. Deshalb kommt dem Futtermittelbereich innerhalb des gesamten BSE-Massnahmenkatalogs eine überaus wichtige Bedeutung zu.

Die Verwertung von tierischen Nebenprodukten als Futtermittel für Nutztiere wurde stufenweise bis hin zum totalen Fütterungsverbot von Tiermehlen an alle landwirtschaftlichen Nutztiere unterbunden. Die Massnahmen orientierten sich jeweils an den Fortschritten der Wissenschaft zur BSE. Wurde anfangs der neunziger Jahre noch angenommen, dass mit dem alleinigen Fütterungsverbot von Tier-

mehlen an Wiederkäuer die Infektionskette rasch unterbrochen werden kann, musste man in der Folge erkennen, dass auch indirekte Wege mit geringsten Mengen nicht vernachlässigt werden dürfen. Dies führte in der Konsequenz zur heutigen Situation, wo in vielen Fällen nur noch die energetische Nutzung tierischer Nebenprodukte in Frage kommt.

Das totale Fütterungsverbot hat einschneidende Konsequenzen. Die Verbrennung von wertvollen, tierischen Proteinen, Engpässe in der Entsorgung von tierischen Nebenprodukten, finanzielle Aufwendungen und Bedenken gegenüber dem Ersatz durch pflanzliche Rohstoffe aus dem internationalen Handel führen immer wieder zu Diskussionen.

Inzwischen ist ein Umdenken da – Sicherheit ja, aber gekoppelt mit einer nachhaltigen Nutzung von tierischen Proteinen. Die Wiedereinführung einer streng geregelten Nutzung von tierischen Nebenprodukten in der Fütterung von Schweinen und Geflügel wurde verschiedentlich bereits postuliert. Zurzeit sind die Voraussetzungen dafür aber noch nicht erfüllt. Durch eine glaubhafte Trennung und Warenflusskontrolle entlang der gesamten Produktionskette muss zuerst sichergestellt werden, dass keine Tiermehle in die Futtermittel für Wiederkäuer gelangen können.

Erfahrungen der BSE-Einheit der Schweiz

Gerade das Beispiel BSE hat gezeigt, dass die Lebensmittelsicherheit bereits im Stall beginnt. Das Prinzip «vom Stall auf den Teller» setzt sich immer stärker durch. Die Notwendigkeit einer integralen Lebensmittelkontrolle, welche auch die Futtermittelherstellung und die Tierhaltung im Bauernbetrieb mit einschliesst, ist heute unbestritten. Moderne Selbstkontrollkonzepte be-

ziehen sich deshalb auf die ganze Wertschöpfungskette vom Stall bis auf den Teller, in denen auch sämtliche BSE-relevanten Arbeitsschritte integriert werden müssen. Die BSE-Einheit kontrolliert auch das Vorhandensein von Selbstkontrollkonzepten und deren Implementierung der in der Fleischproduktion tätigen Betriebe.

Fokussierte Grossbritannien mit der «BSE Enforcement Unit» (38) vor allem darauf, Betriebe der Fleischverarbeitung zu kontrollieren, Mängel aufzudecken und mangelhafte Betriebe öffentlich zu benennen, setzte die Schweiz dabei andere Prioritäten: Sie etablierte ein Konzept, welches auf den vier Schwerpunkten «Kontrollieren – Beraten – Ausbilden – Sensibilisieren» aufbaut.

Für eine bundesweite zentrale Koordination der Implementierung von Massnahmen zugunsten der Lebensmittelsicherheit diente BSE als Modellfall: Das Know-how wurde erarbeitet, wie im föderalistischen System der Kantone eine Koordination durch den Bund etabliert werden kann. Ein Modell der partnerschaftlichen Kontrollen wurde entwickelt.

Die BSE-Einheit als Modell für den bundesweiten koordinierten Vollzug hat sich bewährt. Beim Entstehungsprozess und der Positionierung der Einheit als Partner der kantonalen, föderalistischen Vollzugsbehörden entstanden umfangreiche Kenntnisse in der Durchführung von Inspektionen und in der partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit der kantonalen Fleisch- und Lebensmittelkontrolle. Die Erfahrungen können für weitere Projekte und Arbeitsfelder genutzt werden.

BSE hat die Veterinärdienste weltweit gefordert und zeitweise das Konsumentenvertrauen in die Nahrungsmittel tierischer Herkunft er-

schüttert. Doch jede grosse Krankheit bietet auch die Chance, daraus zu lernen. Und indem wir diese Chance nützen, können wir dieser hartnäckigen und gefährlichen Krankheit doch noch etwas abgewinnen, das uns vielleicht einmal bei der Bekämpfung zukünftiger Seuchen nützt.

Literatur

- 1 European Commission. The European Union and food security – Lessons from the BSE crisis. Proc. Of the Conference, 30 November – 1 December 1998, Brussels. Brussels: European Commission, 1999, 275 pp.
- 2 Will RG, Ironside JW, Zeidler M, Cousens SN, Estibeiro K, Alperovitch A, Poser S, Pocchiari M, Hofman A, Smith PG. A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. *Lancet* 1996; 347: 921–25.
- 3 Wells GA, Scott AC, Johnson CT, Gunning RF, Hancock RD, Jeffrey M, Dawson M, Bradle, R. A novel progressive spongiform encephalopathy in cattle. *Veterinary Record*, 1987; 121(18), 419–420.
- 4 Office International des Epizooties (OIE). Countries/Territories having reported cases of BSE in imported animals only. 2004. http://www.oie.int/eng/info/en_esbimport.htm.
- 5 Office International des Epizooties (OIE). Number of reported cases of BSE worldwide. 2004. http://www.oie.int/eng/info/en_esbmonde.htm.
- 6 Heim D, Kihm U. Risk management of transmissible spongiform encephalopathies in Europe. *Revue scientifique et technique* 2003; 22(1), 179–199.
- 7 OIE. Terrestrial Animal Health Code, 2003. Chapter 2.3.13, Bovine spongiform encephalopathy, http://www.oie.int/eng/normes/MCode/A_00068.htm.
- 8 Scientific Steering Committee. The assessment of the Geographical Risk of Bovine Spongiform Encephalopathy carried out worldwide by the European Commission's Scientific Steering Committee. 2003. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out363_en.pdf.
- 9 Scientific Steering Committee. Opinions on GBR in EU countries: http://europa.eu.int/comm/food/fs/bse/scientific_advice02_en.html.
- 10 Scientific Steering Committee. Opinions on GBR in third countries: http://europa.eu.int/comm/food/fs/bse/scientific_advice03_en.html.
- 11 EFSA. GBR assessments: http://www.efsa.eu.int/science/tse_assessments/gbr_assessments/gbr_annexes/catindex_en.html.
- 12 Wilesmith JW, Wells GA, Cranwell MP, Ryan JB. Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies. *Veterinary Record* 1988; 123(25), 638–644.
- 13 Heim D, Kihm U. Bovine spongiform encephalopathy in Switzerland - the past and the present. *Rev Sci tech Off int Epiz* 1999; 18(1): 135–144.
- 14 Taylor DM, Woodgate SL. Rendering practices and inactivation of transmissible spongiform encephalopathy agents. *Revue scientifique et technique* 2003; 22(1), 297–310.
- 15 Scientific Steering Committee. Opinion of the Scientific Steering Committee on the Human Exposure Risk (HER) via food with respect to BSE. 1999. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out67_en.pdf.
- 16 Wells GA, Hawkins SA, Green RB, Austin AR, Dexter I et al. Preliminary observations on the pathogenesis of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE): an update. *Veterinary Record* 2998; 142(5): 103–06.
- 17 Wilesmith, J.W. (2002) Preliminary epidemiological analyses of the first 16 cases of BSE born after July 31, 1996, in Great Britain. *Veterinary Record* 151, 451–452.
- 18 European Commission (EC). Report on the monitoring and testing of ruminants for the presence of transmissible spongiform encephalopathy (TSE) in the EU in 2003, including the results of the survey of prion protein genotypes in sheep breeds. 2004. http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/bse/annual_report_tse2003_en.pdf.
- 19 Collinge J, Sidler KCL, Meads J, Ironside J, Hill AF. Molecular analysis of prion strain variation and the aetiology of “new variant” CJD. *Nature* 1996; 383: 685–90.
- 20 Department of Health, United Kingdom, CJD-homepage: <http://www.doh.gov.uk/cjd/cjd1.htm>.
- 21 Hill AF, Desbruslais M, Joiner S, Sidle KC, Gowland I, Collinge J, Doey LJ, Lantos P. The same prion strain causes vCJD and BSE. *Nature* 1997; 389: 448–50.
- 22 Lasmézas CI, Deslys JP, Demaimay R, Adjou KT, Lamoury F et al. BSE transmission to macaques. *Nature* 1996; 381: 743–744.
- 23 d'Aignaux JN, Cousens SN, Smith PG. Predictability of the UK variant Creutzfeldt-Jakob disease epidemic. *Science*. 2001 Nov 23; 294(5547): 1729–31.
- 24 Valleron AJ, Boelle PY, Will R, Cesbron JY. Estimation of epidemic size and incubation time based on age characteristics of vCJD in the United Kingdom. *Science*. 2001 Nov 23; 294(5547): 1726–8.
- 25 Bundesamt für Gesundheit: Verordnung über die Prävention der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit bei chirurgischen und medizinischen Eingriffen (CJK-Verordnung); <http://www.bag.admin.ch/prionen/d/verordn.pdf>.
- 26 Swiss-Noso. Prävention der nosokomialen Übertragung der Creutzfeldt-Jakob Krankheit – neue Herausforderungen und neue Empfehlungen Band 8, Nummer 2, 2001; <http://www.chuv.ch/swiss-noso/cd82a1.htm>.
- 27 Ironside JW, Head MW. Variant Creutzfeldt-Jakob disease: risk of transmission by blood and blood products. *Haemophilia*. 2004; 10 Suppl 4: 64–9.
- 28 Scientific Steering Committee. Update of the opinion on TSE infectivity distribution in ruminant tissues, Wissenschaftlicher Lenkungsausschuss der Europäischen Kommission, 7–8 November 2002. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out241_en.pdf.
- 29 Wells GAH, Dawson M, Hawkins SAC, Green RB, Dexter I et al. Infectivity in the ileum of cattle challenged orally with bovine spongiform encephalopathy. *Veterinary Record* 1994; 135(2): 40–41.
- 30 Wells GAH, Dawson M, Hawkins SAC, Austin AR, Green RB et al. Preliminary observations on the pathogenesis of experimental bovine spongiform encephalopathy. In: Bovine spongiform encephalopathy: The BSE Dilemma. Ed. C.J. Gibbs, Serono Symposia. Norwell, USA. New York/USA: Springer-Verlag, 1996: 28–44.
- 31 Wells GA, Hawkins SA, Green RB, Spencer YI, Dexter I, Dawson M. Limited detection of sternal bone marrow infectivity in the clinical phase of experimental bovine spongiform encephalopathy (BSE). *Veterinary Record*, 2003; 144(11): 292–294.
- 32 Wells GA. Pathogenesis of BSE. *Vet Res Commun* 2003; Suppl 1: 25–8.
- 33 Bundesamt für Veterinärwesen. Bestimmungen zum Import von lebenden Tieren der Rindergattung aus Mitgliedsländern der EU und Norwegen, http://www.bvet.admin.ch/einfuhr/00243/00244/00636/index.html?lang=de&download=01587_de.pdf.
- 34 Bundesamt für Veterinärwesen. Einfuhrbedingungen für Tiere der Rindergattung aus Ländern ausserhalb der EU und Norwegen, http://www.bvet.admin.ch/einfuhr/00243/00244/00636/index.html?lang=de&download=01591_de.pdf.
- 35 Perler L, Guidon D, Schmidt J. Die Bekämpfung der BSE: Ein Prüfstein für den Veterinärdienst, Schweiz Arch Tierheilk 2002; 144: 692–699.
- 36 BSE-Einheit: Kontrollhandbuch und Merkblätter der BSE-Einheit, Schweiz. <http://www.bse-einheit.ch/bse-einheit/Bibliothek/Home/AKontrollenUAuswertung/AHilfsmittelKontrollen/default.asp>.
- 37 BSE-Einheit: Jahresbericht der BSE-Einheit, Schweiz. http://www.bse-einheit.ch/bse-einheit/Bibliothek/Home/BMedienUPublikationen/ARepBSEEinheit/default_D.asp.
- 38 BSE enforcement unit Grossbritannien. <http://www.defra.gov.uk/animalh/bse/bse-publications/bse-publications-index.html>.

Gentechnisch veränderte Lebensmittel

Martin Schrott

Zusammenfassung

Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen zur Erzeugung von Lebens- und Futtermitteln werden weltweit seit über zehn Jahren auf einer stetig wachsenden Fläche angebaut. Zudem werden auch in geschlossenen Systemen Erzeugnisse aus gentechnisch veränderten Organismen (GVO) zur Verwendung in Lebensmitteln gewonnen. In der Schweiz werden derzeit, wie allgemein in Europa, praktisch keine aus GVO hergestellten Lebensmittel angeboten, obschon mittlerweile einige Produkte bewilligt sind. Die rechtliche Basis zum Umgang mit solchen Erzeugnissen ist hingegen stark erweitert worden. Über die Konzepte der Risikoanalyse und der Sicherheitsbewertung von aus GVO hergestellten Lebensmitteln besteht heute Konsens. Die Entwicklungen seit dem letzten Ernährungsbericht werden kurz beschrieben.

Entwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz

Die gesetzliche Grundlage für die Anwendung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) im Lebensmittelbereich ist im Lebensmittelgesetz vom 9. Oktober 1992 und im Gentechnikgesetz (GTG) vom 21. März 2003 verankert (1, 2). Das Lebensmittelgesetz gibt dem Bundesrat die Kompetenz, gentechnologische Verfahren zu regeln, um den Gesundheits- und Täuschungsschutz sicherzustellen, während das aufgrund der Gen-Lex-Motion geschaffene Gentechnikgesetz weiter reichende Regelungen aufstellt (3). Namentlich sind nun zusätzlich die Wahlfreiheit von Konsumentinnen und Konsumenten und die Würde der Kreatur

zu schützen. Gentechnisch veränderte Tiere sind für die landwirtschaftliche Produktion verboten. Die Warenflüsse mit GVO sind zu dokumentieren und von herkömmlichen Erzeugnissen zu trennen.

In der Lebensmittelverordnung (LMV) wurden mit der Änderung vom 1999 die Einzelheiten zur Kennzeichnung von GVO-Erzeugnissen geregelt. Insbesondere wurde ein Schwellenwert für die Kennzeichnung eingeführt, da Vermischungen von herkömmlichen und GVO-Erzeugnissen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden können. Ebenso wurde die Auslobung «ohne Gentechnik hergestellt» geregelt. Mit der Änderung vom 26. Januar 2005 wurde die LMV den Anforderungen des GTG angepasst, was die Dokumentation und Trennung der Warenflüsse, aber auch die Kennzeichnung betrifft (4).

Weitere Vorschriften, die Lebensmittel aus lebenden, vermehrungsfähigen GVO betreffen (z.B. ganze Sojabohnen), sind seit 1999 in der Freisetzungsverordnung und bezüglich des grenzüberschreitenden Verkehrs seit 2005 in der Cartagena-Verordnung festgelegt (5).

Situation und Entwicklungen in der Schweiz

Nach Schweizer Recht gelten Organismen als gentechnisch verändert, wenn deren Erbmateriale so verändert worden ist, wie dies unter natürlichen Bedingungen nicht vorkommen kann. International werden GVO definiert als Organismen, denen in vitro neu kombiniertes Erbmateriale eingefügt worden ist (6). Die Definitionen können als kompatibel betrachtet werden.

Tabelle 1: In der Schweiz bewilligte GVO-Erzeugnisse

Erzeugnis	besondere Eigenschaft	Bewilligungsinhaber	Bewilligung, Erneuerung
Labferment ChyMax (<i>Aspergillus niger</i>)		Hansen	1993
Labferment Maxiren (<i>Kluyveromyces lactis</i>)		DSM	1988
Soja 40-3-2 Roundup-Ready	Herbizidtoleranz	Monsanto	1996, 2002
Mais Bt176	Schädlingsresistenz	Syngenta	1998
Mais Bt11	Schädlingsresistenz	Syngenta	1998
Mais Mon810	Schädlingsresistenz	Monsanto	2000
Vitamin B ₂ (<i>Bacillus subtilis</i>)		DSM	2001
Vitamin B ₁₂ (<i>Agrobacterium radiobacter</i>)		Aventis Pharma	1996, 2002

Erzeugnisse, die aus GVO bestehen, solche enthalten oder daraus gewonnen wurden, sind in der Schweiz bewilligungspflichtig. Zurzeit sind eine Soja- und drei Maislinien, zwei Vitamine und zwei Enzympräparate bewilligt (Tabelle 1). Die Bewilligung ist auf fünf Jahre befristet, und die Produktsicherheit wird überwacht. Eine Untersuchung der Laboratorien des Bundesamtes für Gesundheit BAG zeigte 2001 anhand ausgewählter Gensequenzen, dass die seinerzeit bewilligten GVO genetisch stabil waren (7).

Seit 1999 sind GVO-Erzeugnisse bei der Einfuhr in die Schweiz bei den Zollbehörden meldepflichtig. Diese Meldepflicht umfasst alle Erzeugnisse, die gemäss geltendem Recht gekennzeichnet werden müssen. Die Erhebungen zeigen, dass nach 1999 GVO-Lebensmittel nur noch in vereinzelt Fällen importiert wurden. Die schweizerischen Importeure bemühen sich mit Erfolg um eine Warenflusstrennung, wobei eine Vermischung mit Spuren gentechnisch

veränderter Organismen nie völlig ausgeschlossen werden kann. Die Studie zur Warenflusstrennung der Firma Prognos im Auftrag des BAG ergab beispielsweise, dass die Massnahmen der beteiligten Unternehmen ausreichen, um den Anteil unbeabsichtigter Spuren an GVO-Material bei Mais und Soja unter dem Schwellenwert für die Kennzeichnung von 1% zu halten (8). Diese Warenflusstrennung wird durch eine Qualitätssicherung erreicht, die bis zum Produzenten in Übersee zurückreichen kann (9).

Die kantonalen Organe, die für den Vollzug des Lebensmittelrechts zuständig sind, erheben laufend Proben und untersuchen sie auf ihren Gehalt an GVO. Dafür stehen ihnen analytische Methoden zur Verfügung, die einen generellen Nachweis einer gentechnischen Veränderung (Screening) sowie den spezifischen Nachweis einzelner pflanzlicher GVO gestatten. Die Nachweisverfahren wurden in den letzten Jahren stetig weiter entwickelt. Genügte anfänglich

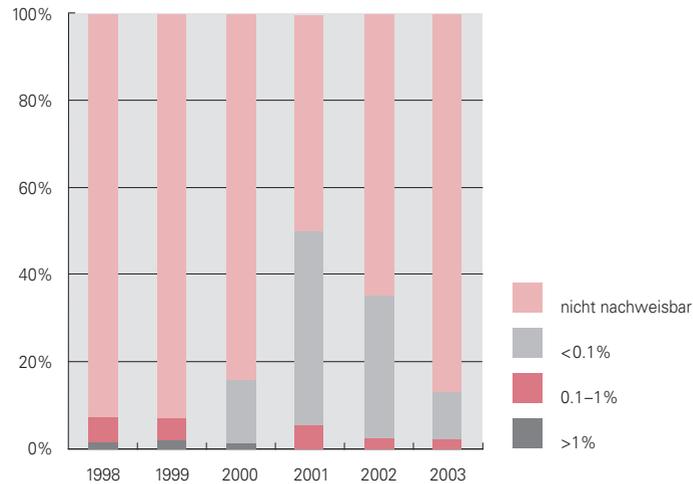


Abbildung 1: GVO-Analysen des kantonalen Laboratoriums Basel-Stadt, 1998–2003 (10)

noch das Screening-Verfahren, gelangen heute spezifische, rechnerunterstützte Nachweisverfahren zur Unterscheidung der verschiedenen GVO und vor allem zur Quantifizierung des GVO-Anteils im untersuchten Produkt zur Anwendung.

Die Resultate der kantonalen Vollzugsorgane zeigen, dass in einem überwiegenden Anteil der Proben keine Spuren von GVO nachgewiesen werden können. Produkte mit einem kennzeichnungspflichtigen Anteil an GVO wurden in den vergangenen Jahren sehr selten gefunden (Abbildung 1).

Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) führte im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) eine Erhebung der Analysresultate von privaten und kantonalen Laboratorien der Jahre 2000 bis 2002 durch und kam zu vergleichbaren Schlüssen. In etwa einem Drittel

der Fälle konnten Spuren nachgewiesen werden, die aber in den meisten Fällen unter der Bestimmungsgrenze von 0.1% lagen. Es zeigte sich dabei, dass auch Produkte der biologischen Landwirtschaft Spuren von GVO enthalten können (11).

Obwohl die schweizerischen Behörden keine offizielle Statistik der Inverkehrbringung einzelner GVO-Erzeugnisse führen, zeigt die Erfahrung, dass zurzeit keine entsprechend gekennzeichneten Produkte auf dem Markt sind. Zudem ist davon auszugehen, dass GVO-Erzeugnisse, deren Verwendung im Produkt nicht kennzeichnungspflichtig wäre (z.B. Sojalecithin, Vitamin B₂ oder die Verwendung eines GVO-Labfermentes bei der Käseherstellung), in der Schweiz nicht eingesetzt werden. Während im Verkauf in der Schweiz also praktisch keine GVO-Erzeugnisse zu finden sind, wurden einige Produkte zu Marketingzwecken entwi-

ckelt und im Rahmen von Degustationen an Konsumentinnen und Konsumenten abgegeben. Zu nennen ist hier beispielsweise das aus gentechnisch verändertem Mais gebraute «CoolCorn»-Bier (12).

Die Haltung der Konsumentinnen und Konsumenten gegenüber GVO-Erzeugnissen ist nach wie vor mehrheitlich ablehnend. Eine 2004 durchgeführte Umfrage in der Schweiz zeigte, dass 81% der befragten Personen selbst keine als GVO-Erzeugnisse gekennzeichnete Produkte kaufen würden, während nur 16% dazu bereit gewesen wären (13). Dieses Resultat deckt sich mit anderen Untersuchungen, die auf eine mehrheitliche Ablehnung von GVO-Erzeugnissen im Lebensmittelbereich deuten.

Auch die Eidgenössische Ethikkommission für die Gentechnik im ausserhumanen Bereich (EKAH) befasst sich mit GVO-Lebensmitteln. Sie unterstützt die zuständigen Bundesbehörden in ihrer Arbeit, äussert sich aber auch direkt, beispielsweise 2003 an einer öffentlichen Diskussion mit der Auffassung, dass die gesetzlich verankerte Wahlfreiheit vor allem als Abwehrrecht gegen solche Lebensmittel zu verstehen sei (14).

Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen

Heute werden weltweit nur wenige gentechnisch veränderte Nutzpflanzenarten zu Lebensmittelzwecken angebaut. Es sind dies Soja, Mais, Raps und Baumwolle; auch gentechnisch veränderte Papaya werden auf Hawaii produziert (Tabelle 2). Die reiferverzögerte «Flavr-Savr»-Tomate, die 1994 als erste Nutzpflanze in den USA kommerziell angebaut wurde, ist

hingegen vom Markt verschwunden, und schädlingsresistente Kartoffeln werden zurzeit wegen der fehlenden Nachfrage ebenso wenig angebaut wie herbizidtoleranter Weizen. In der Schweiz wurde bisher noch kein Gesuch um Zulassung einer GVO-Sorte für den landwirtschaftlichen Anbau eingereicht.

Die Eigenschaften, welche diesen Nutzpflanzen gentechnisch vermittelt wurden, sind Herbizidtoleranz (namentlich gegen die Wirkstoffe Glyphosat und Glufosinat), Resistenz gegen Schädlinge durch Bt-Toxine aus *Bacillus thuringiensis* sowie Virusresistenz. Diese als «Input traits» bezeichneten Eigenschaften sind in erster Linie für die Landwirte direkt spürbar. Im Anbau ist – auf die Fläche bezogen – die Herbizidtoleranz die wichtigste Eigenschaft. Dies betrifft vor allem die glyphosattolerante Roundup-Ready-Sojabohne, die mittlerweile mehr als die Hälfte des weltweiten Soja-Gesamtanbaus ausmacht. An zweiter Stelle folgt schädlingsresistenter Mais.

Die Länder, in denen GVO grossflächig (über 1 Million Hektaren) angebaut werden, sind die USA, Kanada, Argentinien, Paraguay, Brasilien, China und Australien. In Brasilien wurden Roundup-Ready-Sojabohnen schon vor der Zulassung in erheblichem Ausmass angebaut. In Europa werden GVO in Spanien und Rumänien – allerdings auf wesentlich kleineren Flächen – angebaut, während in Deutschland ein so genannter Versuchsanbau zugelassen ist (15).

In geschlossenen Systemen, so genannten Fermentern, werden gentechnisch veränderte Mikroorganismen zur Produktion von Vitaminen und Enzymen für die Lebensmittelproduktion verwendet.

Tabelle 2: Weltweiter Anbau (in Mio. ha) von Erzeugnissen aus GVO (15)

Nutzpflanze	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Soja	14.5	21.6	25.8	33.3	36.5	41.4	48.4
Mais	8.3	11.1	10.3	9.8	12.4	15.5	19.3
Raps	2.4	3.4	2.8	2.7	3.0	3.6	4.3
Baumwolle	2.5	3.7	5.3	6.8	6.8	7.2	9.0

Wissenschaftliche Beiträge zur Sicherheitsbewertung

In den vergangenen Jahren haben sich verschiedene Organisationen und Arbeitsgruppen mit wissenschaftlichen Fragen, zur Sicherheit von Lebensmitteln aus gentechnisch veränderten Organismen befasst.

In der Frage der Sicherheitsbewertung von GVO-Erzeugnissen besteht heute Konsens, dass die Beurteilung von Fall zu Fall stattfinden sollte. Dabei sollte das Erzeugnis gemäss dem Konzept der substantiellen Äquivalenz mit einem möglichst ähnlichen, herkömmlichen Lebensmittel verglichen werden. Dieses Vorgehen hilft, allfällige Unterschiede zu identifizieren, die weiter untersucht werden müssten. Das Konzept hat sich als angemessen erwiesen und hat noch heute Gültigkeit. Andererseits werden zukünftige Entwicklungen, die eine genauere Analyse der Genexpression und des Stoffwechsels erlauben, erweiterte Möglichkeiten zur Sicherheitsbewertung, namentlich hinsichtlich unerwarteter Effekte, bieten (16).

Die gentechnische Veränderung führt in der Regel zur Produktion eines oder mehrerer neuer Proteine im Empfängerorganismus. Die Beurteilung der möglichen allergenen Eigenschaften eines GVO-Erzeugnisses spielt deshalb

eine zentrale Rolle in der Sicherheitsbewertung. Diese mögliche Allergenität kann nicht mit einem einzigen Test ermittelt werden, sondern wird aufgrund der Untersuchung verschiedener Eigenschaften vorgenommen. Neben der Abklärung der Frage, ob der Ursprungsorganismus der übertragenen Gene allergen ist, sind der Vergleich des neuen Proteins mit bekannten Allergenen mit Hilfe von Datenbanken, Untersuchungen mit Seren von Allergikern und Verdauungssimulationen einzelne Schritte dieser Ermittlung. Eine Expertengruppe der Lebensmittel- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erstellte dazu ein Beurteilungsschema (17). Die Beurteilung einer möglichen Allergenität ist zwar nach wie vor nicht mit letzter Sicherheit möglich; über Verbesserungen der Voraussagekraft gegenüber dem Schema der FAO/WHO-Expertengruppe wurden aber bereits berichtet (18, 19).

Das Europäische Netzwerk für die Sicherheitsbewertung von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen (ENTRANSFOOD) erarbeitete im Rahmen eines europäischen Forschungsprogrammes Stellungnahmen zu fünf Themenbereichen bezüglich GVO-Lebensmitteln. Die Bereiche betrafen die Testverfah-

ren zur Sicherheitsbewertung, unbeabsichtigte Wirkungen der gentechnischen Veränderung, Gentransfer vom GVO auf andere Organismen, Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung sowie gesellschaftliche Aspekte. Einerseits wurde der heutige Ansatz der Sicherheitsprüfung durch den Vergleich des GVO-Erzeugnisses mit herkömmlichen Erzeugnissen als geeignet erachtet, andererseits wurde die Entwicklung neuer Methoden zur Abschätzung des Allergiepentials und die Einrichtung und Nutzung von Datenbanken mit Informationen über die betreffenden Nutzpflanzen empfohlen (20).

Die Verwendung von Markergenen, die dem gentechnisch veränderten Organismus Resistenz gegen bestimmte Antibiotika vermitteln können, hat auch in den vergangenen Jahren für Kontroversen gesorgt. Diese Markergene können zum einen für die Selektion transgener Linien in der Zell- und Gewebekultur herangezogen werden, zum anderen sind sie auch als Überbleibsel aus früheren Arbeitsschritten in gentechnisch veränderten Nutzpflanzen anzutreffen, ohne dass sie in diesen je eine Funktion wahrgenommen hätten.

Konkretes Beispiel dafür ist der Bt176-Mais, der mehrere Kopien des bla-Gens enthält, welche eine Resistenz gegen Beta-Lactame, die als Antibiotika genutzt werden, vermitteln. Einerseits hat sich als Konsens verschiedener Arbeitsgruppen ergeben, dass solche Marker nicht verwendet werden bzw. in Lebensmitteln nicht vorhanden sein sollten (21, 22). Andererseits sind Expertengruppen zum Schluss gekommen, dass die Risikobewertungen von Bt176-Mais, die zur Bewilligung dieses GVO führten, nach wie vor gültig sind (23, 24).

Gerade im Zusammenhang mit der Verwendung von Antibiotikaresistenzmarkern ist die

Frage des horizontalen Gentransfers thematisiert worden. Einerseits kann die Möglichkeit eines solchen Gentransfers nicht ausgeschlossen werden, andererseits wird die Gefahr, die von einem solchen Ereignis ausgehen könnte, als sehr gering beurteilt (25).

Wie eine wissenschaftliche Diskussion die Wahrnehmung in der Öffentlichkeit beeinflussen kann, zeigt das Beispiel des britischen Forschers Arpad Pusztai. Seine Fütterungsversuche mit gentechnisch veränderten Kartoffeln führten nach seinem Fernsehauftritt im August 1998 zu einer heftigen Kontroverse. Gemäss Pusztai waren das Wachstum und das Immunsystem von Ratten, die in einer Studie mit gentechnisch veränderten Kartoffeln gefüttert worden waren, beeinträchtigt worden. Die Auseinandersetzung, die daraufhin von der Boulevardpresse geführt wurde («Frankenstein foods»), führte zu einer nachhaltigen Verunsicherung der Öffentlichkeit bezüglich der Sicherheit von Lebensmitteln aus GVO. Die Studie wurde später publiziert, wurde aber wegen methodischer Mängel von wissenschaftlicher Seite stark kritisiert, wobei die von Pusztai gezogenen Schlüsse als unhaltbar bewertet wurden (26, 27). Als Konsequenz dieser Erfahrung sollte der sorgfältigen Planung und Durchführung von Experimenten, aber auch der seriösen Kommunikation das entsprechende Gewicht eingeräumt werden.

Die wissenschaftlichen Arbeiten haben insgesamt zu einer Vertiefung des Wissens in verschiedenen Gebieten beigetragen, beispielsweise in der molekularen Beschreibung der GVO. Sie bestätigten aber auch grundsätzlich die Richtigkeit der bestehenden Ansätze zur Sicherheitsbewertung.

Bestrebungen zur internationalen Harmonisierung

In der Europäischen Gemeinschaft, dem wichtigsten Handelspartner der Schweiz, wurden in den letzten Jahren die Regelungen zum Umgang mit Lebensmitteln aus gentechnisch veränderten Organismen vereinheitlicht. Neben der Freisetzungrichtlinie 2001/18/EG, die den Umgang mit lebenden GVO regelt, sind es vor allem die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und (EG) Nr. 1830/2003, welche das Bewilligungsverfahren, aber auch die Kennzeichnung und die Rückverfolgbarkeit von GVO-Erzeugnissen regeln (28, 29, 30). Der Erlass dieser Regelungen hat in der Folge zur Aufhebung des seit 1999 bestehenden De-facto-Moratoriums für Neuzulassungen von GVO-Erzeugnissen geführt.

Die Gründung der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) soll eine europaweit einheitliche Sicherheitsbewertung von GVO-Erzeugnissen bringen. Dazu wurde ein Panel von wissenschaftlichen Experten geschaffen, das bereits erste Stellungnahmen abgegeben hat. Auf dem Gebiet der Analytik hat das Europäische Netzwerk der GVO-Laboratorien (ENGL) die europaweite Koordination der Arbeiten begonnen.

Die Kommission des Codex Alimentarius verabschiedete 2003 drei Dokumente, die durch die eigens einberufene ad hoc Intergovernmental Task Force for Foods Derived from Biotechnology erarbeitet wurden: Die Prinzipien der Risikoanalyse von Lebensmitteln aus gentechnisch veränderten Organismen, die Richtlinien zur Sicherheitsbewertung von Lebensmitteln aus gentechnisch veränderten Pflanzen, und die Richtlinien zur Sicherheitsbewer-

tung von Lebensmitteln aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen (31, 32, 33).

In den Prinzipien wird festgehalten, dass der Ansatz zur Risikoanalyse, der sich beispielsweise bei Zusatzstoffen bewährt hat, grundsätzlich auch für GVO-Erzeugnisse angewandt werden kann. Vor einer Inverkehrbringung eines solchen Erzeugnisses sollte eine fallweise Sicherheitsbewertung vorgenommen werden, die auf Informationen beruht, die einer wissenschaftlichen Prüfung standhalten würden. Dazu sollte auch ein Vergleich des fraglichen Erzeugnisses mit seinem herkömmlichen, nicht gentechnisch veränderten Gegenstück gehören.

Das Risikomanagement sollte angemessen sein und kann allenfalls Massnahmen wie Kennzeichnung und Überwachung der Erzeugnisse umfassen. Analytische Methoden zum Nachweis der Erzeugnisse und die Rückverfolgung der Warenflüsse können das Risikomanagement unterstützen. Ebenso wird empfohlen, die Risikokommunikation mit den interessierten Kreisen zu pflegen.

Die Richtlinien für die Sicherheitsbewertung für Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen und Mikroorganismen halten die Aspekte fest, die bei der Prüfung eines solchen GVO-Erzeugnisses zu berücksichtigen sind. Dazu gehören die Beschreibung des Organismus selbst, der ursprünglichen Spender- und Empfängerorganismen, der Beschreibung der gentechnischen Veränderung und die eigentliche Sicherheitsbewertung. Diese soll die Möglichkeit toxischer und allergener Eigenschaften bewerten, aber auch Fragen zur stofflichen Zusammensetzung und zum Nährwert der Erzeugnisse beantworten. Festgehalten wird auch, dass Gene, die eine Resistenz gegen medizinisch bedeutende Antibiotika vermitteln, in

Lebensmitteln nicht vorhanden sein sollten. Die Richtlinien entsprechen dem schweizerischen Ansatz der Bewilligungspflicht und der Prüfung der entsprechenden Gesuche nach wissenschaftlichen Kriterien im Einzelfall und der Überwachung der bewilligten Erzeugnisse.

In der Frage der Kennzeichnung von GVO-Erzeugnissen hat das dafür zuständige Komitee für Lebensmittelkennzeichnung hingegen noch kaum Fortschritte erzielt; eine Regelung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht absehbar.

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) befasst sich seit Jahren mit dem Thema der GVO-Erzeugnisse im Lebensmittelbereich. Zu erwähnen sind hier vor allem die Arbeiten der Task Force for the Safety of Novel Foods and Feeds. Diese 1999 geschaffene Gruppe, in der Experten der Mitgliedstaaten und von internationalen Organisationen mitwirken, hat seit 2001 insbesondere zu verschiedenen Nutzpflanzen zwölf Dokumente publiziert, welche den Vergleich einer gentechnisch veränderten Pflanze mit ihrem herkömmlichen Gegenstück vereinfachen sollen (34).

Ausblick

Die Anwendung der Gentechnik in der Lebensmittelproduktion weitet sich laufend aus. Für die Lebensmittelverarbeitung wird eine Vielzahl von Enzymen bereits heute aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen gewonnen, zum ändern werden auch Nutzpflanzen laufend neue Eigenschaften durch Gentransfer vermittelt. Es sind dies zunächst neue Varianten bekannter Anwendungen der Gentechnik, zum Beispiel Resistenzen gegen ver-

schiedene Schädlinge. Nutzpflanzen mit neuen Eigenschaften, die dem Konsumenten einen direkten Nutzen bringen könnten, befinden sich im Forschungs- und Entwicklungsstadium. Dazu gehören z.B. der ursprünglich an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) entwickelte Beta-Carotin-reiche «Goldene Reis», der den in Entwicklungsländern weit verbreiteten Vitamin-A-Mangel bekämpfen helfen soll (35, 36), und Pflanzen, deren Öl langkettige ungesättigte Fettsäuren enthält und deshalb in der Ernährung eine Alternative zu Fischarten bieten könnte, deren Bestände bedroht sind (37). Eine Prognose, ob oder wann solche Erzeugnisse in Verkehr gebracht werden können, ist zum heutigen Zeitpunkt allerdings ebenso verfrüht wie Aussagen über die Entwicklung der Haltung der Konsumentinnen und Konsumenten in den kommenden Jahren.

Literatur

- 1 Lebensmittelgesetz vom 9. Oktober 1992, SR 817.0.
- 2 Gesetz über die Gentechnik im Ausserhumanbereich vom 21. März 2003 (Gentechnikgesetz, GTG), SR 814.91.
- 3 Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur des Nationalrats. Motion 96.3363. Ausserhumane Gentechnologie, Gesetzgebung. («Gen-Lex-Motion»).
- 4 Lebensmittelverordnung vom 1. März 1995, SR 817.02.
- 5 Verordnung über den grenzüberschreitenden Verkehr mit gentechnisch veränderten Organismen vom 3. November 2004 (Cartagena-Verordnung), SR 814.912.21.
- 6 Protokoll von Cartagena vom 29. Januar 2000 über die biologische Sicherheit zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt, SR 0.451.431.
- 7 Bundesamt für Gesundheit. Überwachung der genetischen Stabilität zugelassener GVO-Erzeugnisse: Sequenzanalysen des BAG. BAG-Bulletin, 9. April 2001.
- 8 Wenk N, Stebler D, Bickel R. Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln. Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit. Prognos, Basel: 2001.
- 9 Nowack K (Hrsg.). Produktion mit und ohne Gentechnik – ist ein Nebeneinander möglich? Tagungsband. Frick: Forschungsinstitut für biologischen Landbau, 2004.
- 10 Kantonales Laboratorium Basel-Stadt. Gentechnisch veränderte Organismen in Lebensmitteln: Untersuchungsstatistik von 1998–2003. www.kantonslabor-bs.ch/files/18/GVO1998_2003.pdf. 2003.
- 11 Nowack Heimgartner K, Oehen B. Analyse von GVO-Verunreinigungen in Bioprodukten. Frick: Forschungsinstitut für biologischen Landbau, 2003.
- 12 Internutrition. Moderne Forschung für Landwirtschaft und Ernährung erleben. Sonderschau Internutrition an der OLMA St. Gallen, 7. bis 17. Oktober 2004. Dokumentation.
- 13 Isopublic. Gentechnik 2004. Studie Nr. 6441. 2004.
- 14 Eidgenössische Ethikkommission für die Gentechnik im ausserhumanen Bereich (EKAH) (Hrsg.). Gentechnik fürs Essen. Bern: 2003.
- 15 International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA). Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 1999–2004. www.isaaa.org. 2005.
- 16 Kuiper HA, Kleter GA, Noteborn HPJM, Kok EJ. Assessment of the food safety issues related to genetically modified foods. *Plant J* 2001; 27(6): 503–528.
- 17 FAO/WHO. Evaluation of allergenicity of foods derived from biotechnology. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Allergenicity of Foods Derived from Biotechnology. Rome: FAO, 2001.
- 18 Poulsen LK. Allergy assessment of foods or ingredients derived from biotechnology, gene-modified organisms, or novel foods. *Mol Nutr Food Res* 2004; 48: 413–423.
- 19 Stadler MB, Stadler BM. Allergenicity prediction by protein sequence. *FASEB J* 2003; 17: 1141–1143.
- 20 Kuiper HA, Kleter GA, König A, Hammes WP, Knudsen I (guest eds.). Safety assessment, detection and traceability, and societal aspects of genetically modified foods. *Fd Chem Toxic* 2004; 42(7) (special issue).
- 21 European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on the use of antibiotic resistance genes as marker genes in genetically modified plants (Question No EFSA-Q-2003-109). *EFSA J* 2004; 48: 1–18.
- 22 FAO/WHO. Safety aspects of genetically modified foods of plant origin. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on foods derived from biotechnology. Geneva: WHO, 2000.
- 23 European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on a request from the Commission related to the Austrian invoke of Article 23 of Directive 2001/18/EC (Question No EFSA-Q-2004-062). *EFSA J* 2004; 78: 1–13.
- 24 Bundesamt für Gesundheit (Hrsg.). Bakterielle Antibiotikaresistenz in den Bereichen Humanmedizin, Veterinärmedizin und Lebensmittel. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1999.
- 25 Bennett P, Livesey CT, Nathwani D, Reeves DS, Saunders JR, Wise R. An assessment of the risks associated with the use of antibiotic resistance genes in genetically modified plants: report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *J Antimicrob Chemother* 2004; 53(3): 418–431.
- 26 Ewen SWB, Pusztai A. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine. *Lancet* 1999; 354: 1353–1354.
- 27 The Royal Society. GMOs and Pusztai – the Royal Society reviews the evidence. www.royalsoc.ac.uk. 1999.
- 28 Richtlinie 2001/18/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. März 2001 über die absichtliche Freisetzung genetisch veränderter Organismen in die Umwelt und zur Aufhebung der Richtlinie 90/220/EWG des Rates. ABl. L 106/1 vom 17.4.2001.
- 29 Verordnung Nr. (EG) 1829/2003 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel. ABl. L 268/1 vom 18.10.2003.
- 30 Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und über die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG. ABl. L 268/24 vom 18.10.2003.
- 31 Codex Alimentarius Commission. CAC/GL 44. Principles for the Risk Analysis of Foods Derived from Modern Biotechnology. www.codexalimentarius.net. 2003.
- 32 Codex Alimentarius Commission. CAC/GL 45. Guideline for the Conduct of Food Safety Assessment of Foods Derived from Recombinant-DNA Plants. www.codexalimentarius.net. 2003.
- 33 Codex Alimentarius Commission. CAC/GL 46. Guideline for the Conduct of Food Safety Assessment of Foods Produced Using Recombinant-DNA Microorganisms. www.codexalimentarius.net. 2003.
- 34 OECD, Task Force for the Safety of Novel Foods and Feeds. www.oecd.org. 2003.
- 35 Ye X, Al-Babili S, Klöti A, Zhang J, Lucca P, Beyer P, Potrykus I. Engineering provitamin A (beta-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science* 2000; 287: 303–305.
- 36 Paine JA, Shipton CA, Chaggar S, Howells RM, Kennedy MJ, Vernon G, Wright SY, Hinchliffe E, Adams JL, Silverstone AL, Drake R. Improving the nutritional value of Golden Rice through increased pro-vitamin A content. *Nat Biotechnol* 2005; 23(4): 482–487.
- 37 Abbadi A, Domergue F, Bauer J, Napier JA, Welti R, Zähringer U, Cirpus P, Heinz E. Biosynthesis of very-long-chain polyunsaturated fatty acids in transgenic oilseeds: Constraints on their accumulation. *Plant Cell* 2004; 16: 2734–2748.

Nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung

Isabelle Schluep Campo
Robert Jörin

Zusammenfassung

Die Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion in der Schweiz hat sich mit dem Umbau der Agrarpolitik seit den 1990er Jahren stark verbessert. Marktverzerrende Preisstützungsmassnahmen wie Exportsubventionen und die Verwertung von Überschüssen wurden abgebaut. Zur Einkommenssicherung der Landwirte wurden Direktzahlungen eingeführt, für die ein ökologischer Leistungsnachweis verlangt wird. Mit dem Paradigmenwechsel in der Landwirtschaftspolitik wurde die Produktion umweltschonender. Ökologie und Ökonomie kamen im Sinne der Nachhaltigkeit wieder besser ins Gleichgewicht. Der grösste Nachholbedarf bleibt bei den mengenmässigen Importregulierungen, die zu mangelndem Wettbewerb, überhöhten Preisen und einer Belastung der Konsumenten führen. Mehr Wettbewerb und Transparenz würden die Konsumenten entlasten und bestehende Inkonsistenzen gegenüber der Gesundheitspolitik abbauen.

In der Schweiz wird das Problem von Übergewicht und Adipositas immer ernster, vor allem bei den Kindern. Die entstehenden Kosten belasten zunehmend das Gesundheitssystem. Die Frage ist nun, wie das aus dem Gleichgewicht geratene Ernährungsverhalten nachhaltig korrigiert und das Gesundheitssystem entsprechend entlastet werden kann. Analog zur Landwirtschaft und im Sinne einer nachhaltigen Ernährung ist bei der Definition der Lebensmittelsicherheit deshalb ein Paradigmenwechsel angezeigt. Neben den Massnahmen zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit müssen in Zukunft auch neue Wege gefunden werden, wie das Ernährungsverhalten positiv

beeinflusst werden kann. Dabei gilt es, einen Mix von verschiedenen Massnahmen zu finden, um ein gesundheitlich nachhaltiges Ernährungsverhalten zu fördern. Mit Präventionsmassnahmen soll bei den Konsumenten eine Änderung der Präferenzen herbeigeführt werden, indem sie ihre Risikowahrnehmung verbessern und ein verstärktes Bewusstsein für gesunde Ernährung entwickeln. Da trotz Präventionsmassnahmen in der Schweiz die Übergewichts- und Adipositasraten angestiegen sind, sollten auch neue Massnahmen geprüft werden. Dazu gehören monetäre Anreize, die das Konsum- und Freizeitverhalten positiv beeinflussen. Lenkungsabgaben wie beispielsweise die Belastung energiedichter Produkte oder Subventionsausgaben für mehr Bewegung und Sport stehen dabei im Vordergrund. Ebenfalls zu prüfen sind nach ernährungsbedingten Risiken abgestufte Versicherungsprämien. Über veränderte monetäre Anreize könnten die Kosten des schweizerischen Gesundheitssystems gesenkt werden.

Einleitung

Übersicht

Eine nachhaltige Landwirtschaft und eine gesunde Ernährung sind wichtige Themen im nationalen und internationalen Kontext. Dieser Beitrag soll die anstehenden agrar- und ernährungspolitischen Herausforderungen näher beleuchten. Einführend wird das Prinzip der Nachhaltigkeit erläutert. Anschliessend werden die einzelnen Problemfelder in der Landwirtschaft und der Ernährung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit erörtert und Lösungsansätze diskutiert.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit oder nachhaltige Entwicklung wurde am Umweltgipfel 1992 in Rio de Janeiro als ein Leitprinzip der Vereinten Nationen verankert. Eine globale Strategie, die Agenda 21, wurde verabschiedet. Nachhaltigkeit wird heute von allen multilateralen Entwicklungsagenturen (z.B. Weltbank) und der OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) als Kriterium für die Projektfinanzierung verwendet. Die schweizerische Bundesverfassung erklärt Nachhaltigkeit zu einem Staatsziel. Die Präambel der schweizerischen Bundesverfassung betont die «Verantwortung gegenüber den künftigen Generationen» und gemäss dem Zweckartikel (Art. 2) hat die Schweiz unter anderem «die nachhaltige Entwicklung» zu fördern und sich für «die dauerhafte Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen» einzusetzen. Weiter wird in Artikel 73 der Bundesverfassung, im Kontext der Raumordnung, Nachhaltigkeit folgendermassen erwähnt: «Bund und Kantone streben ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen andererseits an.»

Die inzwischen klassische Definition für nachhaltige Entwicklung lieferte 1987 der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (1): «Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.» Das zur näheren Erklärung gerne genutzte «Nachhaltigkeitsdreieck» betrachtet Umwelt, Soziales und Wirtschaft als gleichrangige Elemente von Entwicklung, die miteinander in Einklang gebracht und gegeneinander ausbalanciert wer-

den müssen. Inzwischen wird Nachhaltigkeit von verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen aufgegriffen und im eigenen Kontext sehr viel breiter gedeutet. Gutzwiller (2) weist auf verschiedene Schwierigkeiten hin, die sich bei der Umsetzung des Nachhaltigkeitskonzepts ergeben. «Demokratische Entscheide sind üblicherweise auf Zeit, sie können und sollen für Revisionen offen bleiben [...]; Nachhaltigkeit müsste streng genommen bereits heute kommende Generationen auf eine Politik festlegen, die sie weder selber gemacht noch eine Chance hätten zu revidieren; mit anderen Worten, schränkt gut gemeinte Nachhaltigkeit kommende Generationen unter Umständen in ähnlicher Weise ein, wie wenig nachhaltige Politik [...]; schliesslich, wie können wir heute wissen, was in ferner Zukunft wirklich nachhaltig ist?» Bromley (3) schlägt deshalb vor, «den Nachhaltigkeitsbegriff als die Suche nach denjenigen Aspekten der natürlichen und konstruierten Umgebung zu verstehen, für die wir zurzeit die besten Gründe finden, dass sicher gestellt wird, dass sie an zukünftige Personen weitergegeben werden. Es geht also nicht darum, einen Zeitpfad von Konsum und Wohlfahrt unendlich in die Zukunft zu maximieren. Es ist stattdessen ein Prozess, bei dem wir die besten Argumente suchen, ein gewisses Ausstattungsbündel an jene weiterzureichen, die uns folgen».

Nachhaltige Landwirtschaft

Neue Landwirtschaftspolitik

Die grundlegende Reform der schweizerischen Agrarpolitik nahm 1992 ihren Anfang. Für den Paradigmenwechsel, also die Entkoppelung von Preis- und Einkommenspolitik und die

Einführung von Direktzahlungen, gibt es externe wie interne Gründe. Der externe Grund bestand darin, dass die Schweiz im Rahmen des Abkommens über die Landwirtschaft in der Welthandelsorganisation (WTO) die Abbaupflichtungen beim Marktzutritt, den Exportsubventionen und der Inlandstützung zu erfüllen hatte. Bei den internen Gründen standen ökologische Defizite der bisherigen landwirtschaftlichen Produktion im Vordergrund. Marktverzerrende Preisstützungsmassnahmen wie Export- und produktgebundene Subventionen wurden abgebaut, dafür aber Direktzahlungen im Rahmen der «Green Box» (Zahlungen für gemeinwirtschaftliche Leistungen, die nicht marktverzerrend sind) eingeführt. Das Einkommen der Landwirte ergibt sich neu über den Marktpreis der Produkte einerseits und die Direktzahlungen für die gemeinwirtschaftlichen Leistungen andererseits.

Die schweizerische Bevölkerung stimmte 1996 über den neuen Verfassungsartikel bezüglich der Landwirtschaft ab, der die Bestimmungen über die Direktzahlungen enthält. Eine grosse Mehrheit der Stimmbürger sagte ja zu den erheblichen Transfers vom Bund an die Landwirtschaft. Die Bauern werden dabei verpflichtet, die Umwelt zu schonen und sie als Lebensgrundlage für uns und unsere Nachkommen zu erhalten. Im Artikel 104 der Bundesverfassung ist festgehalten, dass «der Bund dafür zu sorgen hat, dass die Landwirtschaft durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag leistet zur

- a. sicheren Versorgung der Bevölkerung,
- b. Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und zur Pflege der Kulturlandschaft,
- c. dezentralen Besiedlung des Landes».

Die in der Verfassung verankerten Ziele machen deutlich, dass die Landwirtschaft neben der Nahrungsmittelproduktion viele andere Aufgaben wahrnimmt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der Multifunktionalität der Landwirtschaft. Viele dieser Aufgaben, z.B. die Landschaftspflege oder die Erhaltung der Biodiversität von Pflanzen und Tieren, liegen im öffentlichen Interesse und können als öffentliche Güter über den Markt nicht abgegolten werden (Marktversagen). Direktzahlungen treten an diese Stelle und tragen massgeblich zur Einkommenssicherung der Landwirtschaft bei.

Allgemeine Direktzahlungen werden pro Hektar Landwirtschaftsland, für raufutterverzehrende Tiere und für Betriebe unter erschwerten Produktionsbedingungen ausbezahlt. Ein Hektar Landwirtschaftsland oder 50 Aren Spezialkulturen sowie 0.25 Standardarbeitskräfte gelten als minimale Voraussetzung für Direktzahlungen. Zudem werden die Beiträge nur bis zum 65. Altersjahr des Betriebsleiters oder der Betriebsleiterin bezahlt. Ab 2007 wird zusätzlich eine landwirtschaftliche Ausbildung verlangt.

Da Direktzahlungen an das Einhalten von Produktionsstandards gebunden sind, haben die Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft deutlich abgenommen. Ökologische Probleme, die noch in den 1980er Jahren akut waren, wie Nitrat im Trinkwasser, überdüngte Seen oder Bodenerosion, konnten mit den neuen Massnahmen entschärft werden.

Das Ziel des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) ist es, eine Übersicht über das Agrarökosystem und den landwirtschaftlichen Betrieb zu bekommen. Seit 1999 gilt die integrierte Produktion als Standard für den ÖLN.

Dazu gehören z.B. eine ausgeglichene Düngebilanz, eine geregelte Fruchtfolge, der kontrollierte Einsatz von Hilfsstoffen (z.B. Pflanzenschutzmittel, Tierarzneimittel, Dünger) sowie ökologische Ausgleichsflächen. Es besteht Aufzeichnungspflicht und die Landwirte müssen Auskunft erteilen. Die Tierhaltung muss ebenfalls den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, die im Vergleich zum Ausland strenger sind. Diese Massnahme hat massgeblich dazu beigetragen, dass das Tierwohl verbessert werden konnte.

Über die minimalen Anforderungsbestimmungen für Direktzahlungen hinaus gibt es monetäre Anreize für zusätzliche ökologische

Leistungen (biologischen Landbau, extensive Pflanzenproduktion oder ökologische Ausgleichsflächen) oder besonders tierfreundliche Haltungssysteme (tierfreundliche Aufstallungssysteme, für Tiere mit regelmässigem Auslauf). Neben den staatlichen Massnahmen sind ebenfalls auf privatrechtlicher Ebene Labels in der Tier- und Pflanzenproduktion entstanden. Die immer höheren Anforderungsstandards haben zu einer Verbesserung der Produktqualität und der Lebensmittelsicherheit beigetragen. Eine Umfrage der IHA-GfK (Institut für Haushaltsanalysen – Gesellschaft für Konsumforschung) im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) hat 2003 ergeben,

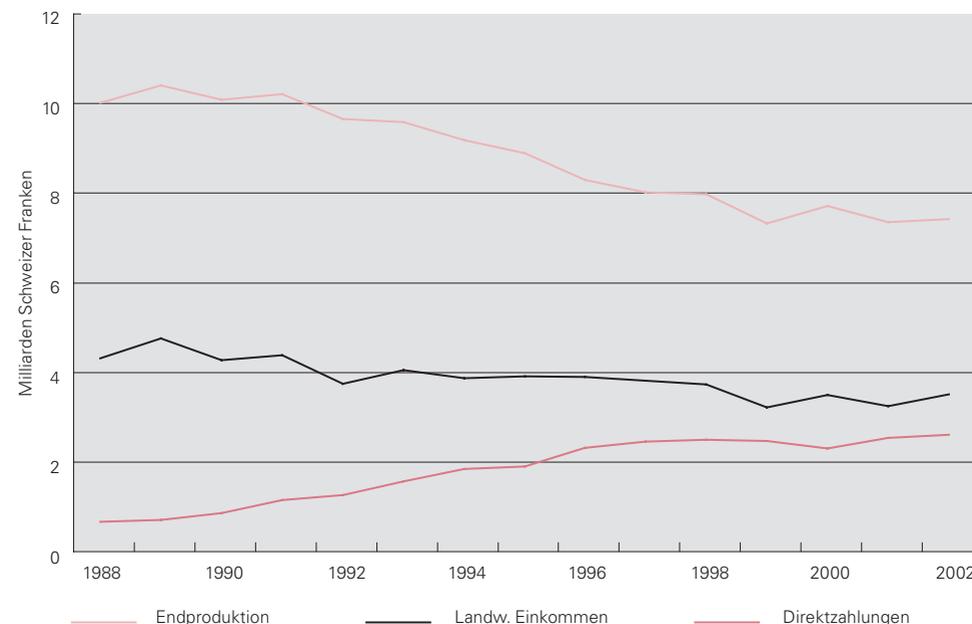


Abbildung 1: Landwirtschaftliches Einkommen, Direktzahlungen und Endproduktion (= Erlös der Landwirtschaft aus dem Verkauf von Agrarprodukten)

dass es beim Einkaufen für 69% der Befragten eine grosse oder sehr grosse Rolle spielt, woher ein Lebensmittel stammt. Bei Fleisch (71%), Gemüse (47%) und Früchten (40%) spielt die Herkunft eine besonders grosse Rolle.

Diese Ausführungen zeigen, dass die Landwirtschaft seit Anfang der 1990er Jahre grosse Umwälzungen erfahren hat. Intern wurden die Verpflichtungen gegenüber der WTO mit dem Umbau der Agrarpolitik vollzogen. Einerseits wurde die Produktpreisstützung abgebaut (siehe abnehmende Endproduktion in Milliarden SFr. in Abbildung 1), andererseits wurden Direktzahlungen und der ÖLN eingeführt. Die ökologischen Ziele der Agrarreform von 1992 konnten damit weitgehend erreicht werden. Abbildung 1 zeigt auch, dass mit dem Umbau der Agrarpolitik das landwirtschaftliche Einkommen stabilisiert werden konnte.

«Preisinsel Schweiz»

In ökonomischer Hinsicht vermag die Agrarreform nicht zu befriedigen, weil die Bevölkerung beim Konsum von landwirtschaftlichen Produkten nicht entlastet wurde. Gemeint ist die Erfahrung, dass sinkende Produzentenpreise nicht in erwartetem Mass an die Konsumenten weitergegeben worden sind. Damit stellt sich die Frage nach dem Wettbewerb auf dem schweizerischen Agrarmarkt. Das Wettbewerbsproblem stellt sich allerdings nicht nur auf dem Agrarmarkt: Ganz allgemein gilt die Schweiz als «Preisinsel».

Das Problem der «Preisinsel» ist wichtig im Hinblick auf mögliche Lenkungsabgaben im Ernährungsbereich, die eine Belastung der Konsumenten bedeuteten. In diesem Fall müssten Wirtschaftsreformen eingeleitet werden, um den Wettbewerb zu fördern und die Konsumenten zu entlasten.

All zu lange wurden die im Vergleich zum Ausland höheren Preise in der Schweiz auf die Löhne zurückgeführt und bei den Nahrungsmitteln auf die hohen Agrarpreise. Da diese Erklärungen plausibel waren, bestand kein Anlass zum Handeln. Auch hat der Wettbewerb erfahrungsgemäss keine Lobby. Eine breit angelegte Studie des Staatssekretariats für Wirtschaft (seco) (4) zeigt die Ursachen der Preisdifferenzen zwischen der Schweiz und der EU (Abbildung 2). Entgegen den Vermutungen sind nicht die Löhne, sondern andere Faktoren für das hohe Preisniveau verantwortlich. Was besonders auffällt, ist die geringe Wettbewerbsintensität, die höhere Margen auf dem schweizerischen Markt ermöglicht. Dies erklärt auch das Interesse ausländischer Grossverteiler an einem Markteintritt. Das Problem des mangelnden Wettbewerbs ist zunehmend ins Bewusstsein der Bevölkerung getreten. Dies zeigen die Debatten über fehlende Möglichkeiten zu Parallelimporten und über Praktiken von Generalimporteuren, die den Wettbewerb behindern.

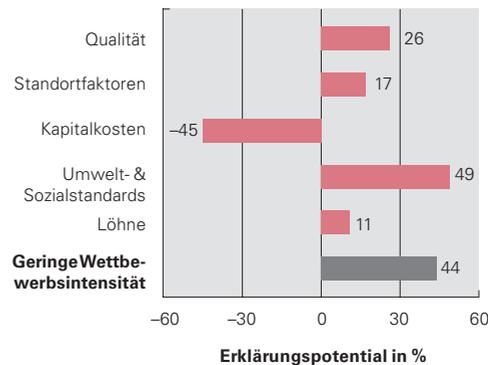


Abbildung 2: Ursachen der Preisdifferenz Schweiz-EU (alle Güter und Dienstleistungen) (4)

Ein weiterer wichtiger Faktor sind die Umwelt- und Sozialstandards. Bei der landwirtschaftlichen Produktion hat sich die Schweiz aus ökologischen, ethologischen und ernährungspolitischen Überlegungen entschieden, höhere Standards zu setzen als die EU. Das bringt höhere Kosten mit sich. Für viele nichtlandwirtschaftliche Güter hat die Schweiz andere Qualitätsstandards als die EU, was zusätzliche Kosten für die Kontrolle verursacht. Ob jedoch überall dieser Mehraufwand gerechtfertigt ist, muss in Zukunft im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse genauer untersucht werden.

Komplexes Schweizer Importsystem für Agrargüter und Lebensmittel

Die Ursache für den mangelnden Wettbewerb auf dem Agrarmarkt ist auf die mengenmässigen Importregelungen zurückzuführen. Bei Frischprodukten wie Fleisch, Gemüse und Obst wird der Import hauptsächlich über Zollkontingente abgewickelt. Dabei handelt es sich um ein System, wobei eine bestimmte Menge eines Produktes zu einem meist sehr tiefen so genannten «Kontingentszollsatz» importiert werden kann. Importe, die über die Kontingentsmenge hinausgehen, werden mit einem oft prohibitiv hohen «Ausser-Kontingentszollsatz» belastet. Diese mengenmässigen Regulierungen behindern den Wettbewerb. Herrscht auf den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Stufen (z.B. Detailhandel) unvollkommener Wettbewerb, führen Importquoten zu überhöhten Konsumentenpreisen. Es ist, als ob ein Keil zwischen die Produzenten- und die Konsumentenpreise getrieben wird. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, dass die Nachfrage nach Frischprodukten wie Fleisch, Gemüse oder Obst, relativ preisunelastisch ist. Das be-

deutet, dass die Konsumentinnen und Konsumenten bei Preiserhöhungen die eingekaufte Menge nur unwesentlich reduzieren. Bei verarbeiteten Produkten, die länger haltbar sind, ist die Nachfrage dagegen preiselastischer und die Preise weniger verzerrt. Aus diesen Gründen sind Frischprodukte zum Teil wesentlich teurer als verarbeitete Produkte, bei denen durch die Verarbeitung oft Inhaltsstoffe verloren gehen oder die viel energiedichter sind.

Aus ökonomischer Sicht müsste die Agrarpolitik in Bezug auf Importregelungen grundlegend reformiert werden, um den Wettbewerb zu fördern, die Bevölkerung zu entlasten und die Preissignale unverzerrt an die Konsumenten weiterzugeben. Damit würden sich auch wieder die «richtigen» relativen Preise unter den Produkten einspielen, die für den Kaufentscheid wichtig sind.

Nachhaltige Ernährung

Paradigmenwechsel bei der Lebensmittelsicherheit: Priorität für ein gesundheitsbewusstes Ernährungsverhalten

Die Zahl der übergewichtigen und adipösen (stark übergewichtigen) Personen in der Schweiz ist stark angestiegen. Eine Analyse der Situation ist in verschiedenen Berichten in diesem Ernährungsbericht enthalten (siehe Kapitel 2 und 4). Kurz gesagt, das Ernährungsverhalten eines wachsenden Teils der schweizerischen Bevölkerung ist nicht mehr im Gleichgewicht. Offenbar bestehen im jetzigen System zu wenige Anreize, die ein gesundes Ernährungsverhalten fördern. In der Landwirtschaft wurden bereits in den 1990er Jahren aus internen und externen Gründen Reformen eingeleitet,

die zu nachhaltigen Produktionsformen geführt haben. Analog dazu sollte auch die Gesundheitspolitik die langfristigen Folgen von falschem Ernährungsverhalten für die betroffene Bevölkerung, das Gesundheitswesen und die Wirtschaft bei der Neuausrichtung eines umfassenden Konzeptes in Betracht ziehen, um das Ernährungsverhalten langfristig wieder ins Lot zu bringen. In diesem Zusammenhang gilt es auch, das Prinzip der Nahrungsmittelsicherheit zu überdenken. Die bis anhin klassische Definition versteht darunter nur die Bereitstellung von sicheren Lebensmitteln. Kinsey (5) schlägt vor, die Definition auf den «sicheren Konsum von Lebensmitteln» («safe consumption of food») auszudehnen. In den Vereinigten Staaten zeigen Schätzungen, dass die Kosten und Folgekosten von Adipositas zwischen 6- bis 14-mal höher sind als für Erkrankungen aufgrund von mikrobiologischer Kontamination (6). Mit der Begriffserweiterung wird auch das Problem des falschen Ernährungsverhaltens einbezogen. Mit dem Wandel der Ernährungsgewohnheiten und dem starken Anstieg des Übergewichts weltweit (Adipositas wird zunehmend auch ein Problem in Entwicklungsländern) sind chronische Erkrankungen genauso wichtig geworden wie akute Erkrankungen, die auf mikrobiologische Kontamination zurückzuführen sind (9). In diesem Zusammenhang betont Kinsey (5) alte Weisheiten wie «the dose makes the poison» oder auch «there are no bad foods, just bad diets». Wir sollten uns deshalb nicht nur mit gesundheitsgefährdenden Substanzen in der Ernährung beschäftigen, sondern vielmehr mit dem falschen Ernährungsverhalten.

Auch Liselotte Schäfer Elinder, Professorin und Direktorin des schwedischen Gesundheits-

amtes, weist darauf hin, «dass die grösste Gefahr für das Leben der Menschen in Europa nicht Bakterien oder Gifte darstellen, sondern Kalorien [...] die Hälfte der Bevölkerung ist übergewichtig oder fettleibig» (7). Sie sagt, dass in Europa bis jetzt vor allem über Bakterien wie Listerien, Salmonellen, Kolibakterien, Rückstände, etc. in Lebensmitteln gesprochen wurde und viel weniger über das Übergewicht, das zunehmend einen sehr grossen Teil der Bevölkerung in Europa betrifft und das Gesundheitssystem belastet.

Übergewicht und Adipositas ist ein weltweites Problem

In der Vergangenheit haben sich die Massnahmen zur Verbesserung der Ernährungssituation in den Industrieländern wie in den Entwicklungsländern vor allem auf die Steigerung und Verbesserung der Nahrungsmittelproduktion und damit auf die Nahrungssicherung konzentriert (8). Die Weltnahrungsmittelproduktion ist in den letzten Jahren stärker gestiegen als das Bevölkerungswachstum. Weltweit werden ausreichend Nahrungsmittel produziert, jedoch ist deren Verteilung nicht gleichmässig. Mehr als 1.1 Mia. Menschen haben keinen Zugang zu genügend Nahrung (9). Gleichzeitig ist über eine Milliarde Menschen jetzt übergewichtig oder fettleibig (9). Dabei handelt es sich nicht nur um Amerikaner oder Europäer. Die meisten sind Asiaten, Inselbewohner aus dem Pazifik und Lateinamerikaner, vor allem Frauen aus der Stadt, die in Entwicklungsländern wohnen (9). Die Zahl dieser meist armen Personen, die an so genannten «Wohlstandskrankheiten» leiden, nimmt stetig zu. Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Diabetes sind die häufigsten nicht übertragbaren Krank-

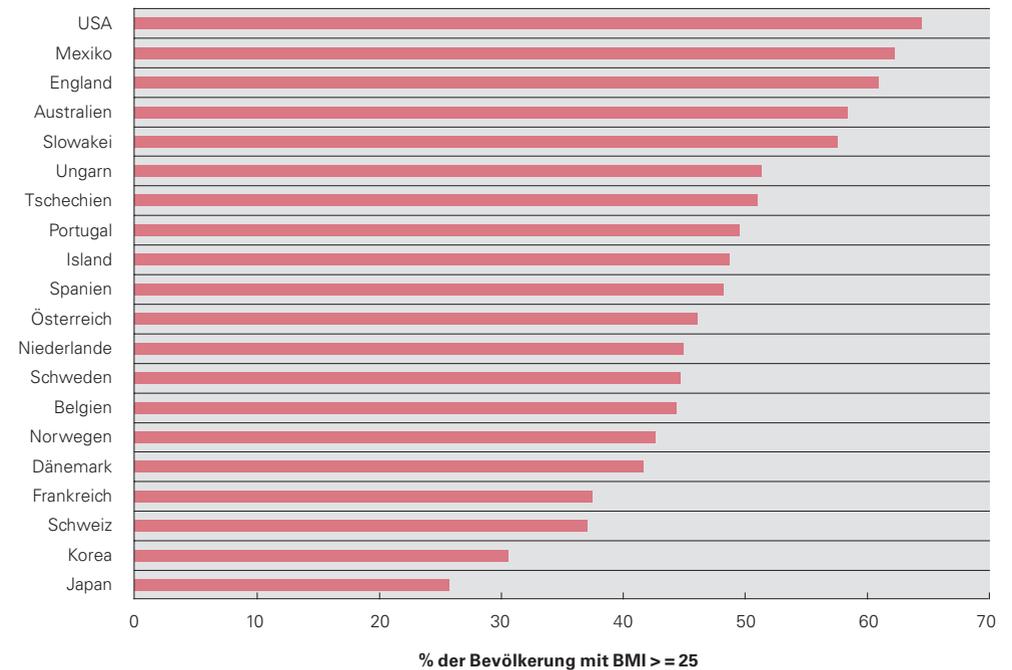


Abbildung 3: Übergewicht und Adipositas in OECD-Ländern

heiten, die auf Grund sich ändernder Essgewohnheiten, Lebensstilen und Wirtschaftsbedingungen aufkommen. Chronische, nicht übertragbare Krankheiten sind für fast 60% aller Todesfälle weltweit verantwortlich (9). Überraschenderweise entfallen fast 80% dieser Todesfälle auf Entwicklungsländer (9). Gemäss der Weltgesundheitsorganisation (WHO) (10) sind mehr als 115 Millionen Menschen in Entwicklungsländern von Folgekrankheiten der Adipositas betroffen, vor zwei Generationen waren es praktisch Null. Die WHO (10) rechnet hoch, dass im Jahr 2030 die Folgekrankheiten

der Adipositas weltweit die wichtigste Todesursache armer Menschen sein wird.

Daraus lässt sich ableiten, dass eine ausreichende Versorgung mit Lebensmitteln («food security») weder in der westlichen Welt noch in Entwicklungsländern automatisch zu einem guten Gesundheitszustand führt. Über- und Unterernährung ist kein Nord-Süd-, sondern ein globales Problem. Abbildung 3 zeigt die Situation in den OECD Ländern auf. Auffallend ist, dass beispielsweise Mexiko hinter den USA auf Platz zwei rangiert mit über 60% der Bevölkerung, die übergewichtig oder adipös ist.

Aktueller Stand der Diskussion in der Schweiz

Übergewicht und Adipositas belasten das Gesundheitssystem. Im Blick auf die Zukunft ist die Entwicklung bei den Kindern besonders problematisch. Im Dezember 2004 reichte deshalb Ruth Humbel Näf, CVP, ein Postulat ein. Sie fordert, «dass der Bundesrat in Zusammenarbeit mit der Nahrungsmittelindustrie drei Massnahmen prüft: die klare Deklarationspflicht für alle übermässig kalorienreichen Nahrungsmittel, eine strengere Auslegung der Werbeeinschränkungen sowie ein Ampel-System, bei dem je nach Kaloriengehalt die Verpackung mit Rot, Orange oder Grün gekennzeichnet wird» (11). Mit solchen Labels, die sich an Gesundheitskriterien orientieren, könnte bei den Konsumenten das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung verstärkt werden (siehe auch Abbildung 4). In der EU wurde die Nahrungsmittelindustrie von der EU-Kommission bereits aufgefordert ihre Werbung «für Produkte mit einem hohen Zucker-, Salz- oder Fettgehalt, die sich an Kinder richtet, zu beschränken» (12). Details über das Aussehen solcher Beschränkungen sind aber noch nicht bekannt.

Eine bessere Deklaration der Inhaltsstoffe eines Produktes trägt dazu bei, die Informationsasymmetrie zwischen dem Hersteller und den Konsumentinnen und Konsumenten abzubauen. Werbeverbote greifen stark in die Regeln des freien Marktes ein. Im Unterschied zu Tabak und Alkohol gibt es für Lebensmittel in dem Sinn keine objektiven Kriterien, welches Produkt beworben werden darf und welches nicht. Die Erfahrung von Verboten aus der Alkoholwerbung zeigt, dass Verbote immer einen Anreiz bieten, sie zu umgehen (Bewerbung von alkoholfreien Marken, die identisch sind

mit den alkoholhaltigen). Im Unterschied zum Tabak, wo schon ein geringer Konsum schädlich ist, geht es bei der Ernährung um die Frage des Masses.

Die direkten Kosten des Übergewichts und der Adipositas sowie deren Folgekosten verursachen negative externe Effekte in Form von steigenden Krankenkassenprämien für alle Versicherten. Anders gesagt, das Ernährungsverhalten einer Gruppe senkt die Wohlfahrt der anderen Gruppe. Externe Effekte bedeuten Marktversagen, da diese externen Kosten- beziehungsweise Ertragskomponenten im Preis fehlen. Aufgabe des Staates ist die Reduktion beziehungsweise Eliminierung externer Effekte. Bei negativen externen Effekten im Konsum kann der Staat entweder eine Steuer zur Reduktion des Konsums erheben oder durch Subventionen Anreize für gesundheitsförderndes Verhalten setzen. In diesem Zusammenhang reichte EVP-Nationalrat Heiner Studer Anfang 2004 eine Interpellation für eine Fettsteuer ein. «Der Bundesrat bezeichnet eine solche Lenkungssteuer allerdings als «praktisch schwerlich umsetzbare Massnahme zur Verminderung von Fettleibigkeit» (12).

Die Steuerlösung wäre es jedoch wert, genauer untersucht zu werden, da sie kompatibel ist mit staatlichen Eingriffen, um Marktversagen zu überwinden. Gemeint ist beispielsweise eine Steuer auf energiedichten Nahrungsmitteln, wie sie im schwedischen Parlament schon diskutiert wird. Der Lenkungseffekt einer solchen Steuer auf das Ernährungsverhalten ist zwar noch nicht geklärt, jedoch generiert der Staat mit dieser Massnahme Einnahmen, die zweckgebunden für die Entlastung des Gesundheitssystems und die Förderung der Prävention eingesetzt werden könnten. Wegen der

prekären Situation der Bundesfinanzen ist eine Subventionslösung, die andere Variante um externe Effekte zu eliminieren, zum jetzigen Zeitpunkt wohl eher nicht angezeigt. Zu prüfen wäre, ob anstatt einer monetären Subvention Gutscheine für vermehrte Bewegung gesammelt werden könnten, die dann einem Gesundheitsbudget gutgeschrieben würden. Die Erhebung von Steuern ist mit einer Zusatzlast verbunden und kann auch Einkommenseffekte aufweisen. Deshalb müssten gleichzeitig wirtschaftspolitische Reformen im Bereich der Importregelungen für Agrargüter und Lebensmittel durchgeführt werden, um den Wettbewerb zu fördern und die Konsumenten zu entlasten. Teil dieses Gewinns an Realeinkommen könnte dann für die Steuer verwendet werden. Somit würde die Steuer einkommensneutral ausfallen (weitere Ausführungen zu Lenkungsabgaben sind im folgenden Abschnitt enthalten).

Massnahmen gegen Übergewicht und Adipositas

Abbildung 4 befasst sich mit möglichen Massnahmen im Bereich von Übergewicht und Adipositas. Diese bezwecken eine positive Veränderung des Ernährungsverhaltens bei der betroffenen Bevölkerung entweder über die Änderung der Präferenzen oder über die Änderung der monetären Anreize herbeizuführen. Abbildung 4 zeigt, dass es intrinsische wie extrinsische Massnahmen gibt. Diese Begriffe stammen aus der Motivationsforschung der Psychologie. Intrinsische Massnahmen zielen darauf ab, dass Konsumenten aus eigenem Antrieb ihre Präferenzen und ihr Verhalten verändern. Bei extrinsischen Instrumenten handelt es sich um monetäre Anreize, die das Verhalten beeinflussen. Dazu gehören Lenkungsabgaben oder Subventionen, die die relativen Marktpreise verändern, was zu einer Verhaltensänderung «von aussen» über die Budgetrestriktion führt.

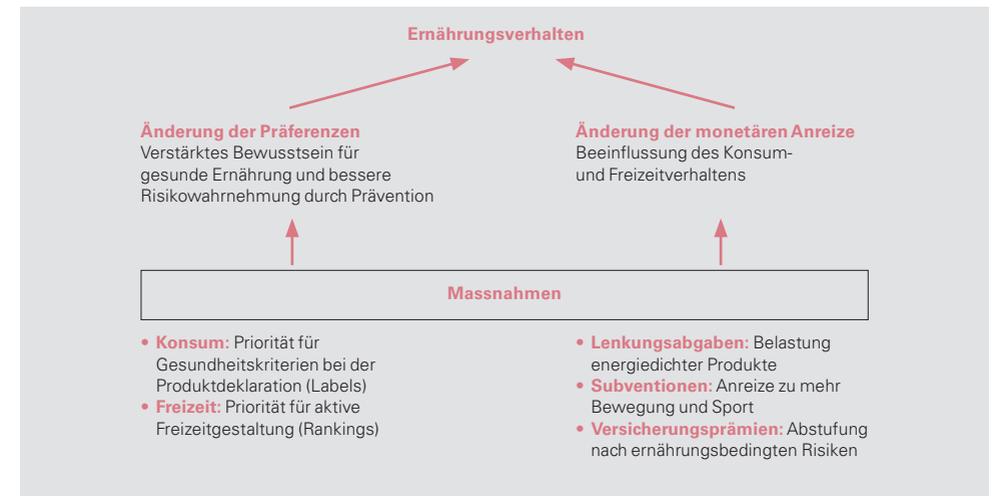


Abbildung 4: Übersicht über Massnahmen zur Veränderung des Ernährungsverhaltens

Bevor sich ein Staat mit möglichen Interventionslösungen befasst, muss eine politische Frage beantwortet werden, nämlich die nach der Rolle des Staates. In Amerika hat sich klar herauskristallisiert, dass jeder für sich selbst verantwortlich ist und dem Staat keine lenkende Rolle zufällt, ausser bei der Versorgung mit verbesserter Information über Labels und Präventionsmassnahmen. Steuern sind absolut unerwünscht. Amerika hat jedoch eine der höchsten Übergewichts- und Adipositasraten weltweit. Eine andere Möglichkeit ist, dass der Staat aufgrund des vorliegenden Marktversagens und auch wegen der sozialen Verantwortung gegenüber Kindern zu Massnahmen greift, die direkt das Ernährungsverhalten beeinflussen. Der Staat setzt das objektivierte «Wohl» einer Person ohne oder gegen deren ausdrücklichen Willen durch. Schweden gehört in diese zweite Kategorie und hat im Jahre 2003 die Vorbereitung eines Aktionsplans in Auftrag gegeben, um gesunde Ernährungsgewohnheiten und erhöhte physische Aktivität in der Bevölkerung zu fördern. Kritiker betrachten diese erweiterte Rolle des Staates als «Paternalismus». In der Schweiz laufen verschiedene Präventionsprogramme, die in Kapitel 7 dieses Ernährungsberichtes ausführlich beschrieben sind.

Bei einer Steuerlösung stellt sich die Frage, was eigentlich besteuert werden soll. Es gibt drei Alternativen: Erstens, die Besteuerung von übergewichtigen und fettleibigen Personen, zweitens die Besteuerung von Nahrungsmitteln im Geschäft (über differenzierte Mehrwertsteuersätze) oder drittens die Besteuerung von Inputs für die Nahrungsmittelproduktion.

Weiter sollte abgeklärt werden, wie eine Versicherungslösung (z.B. ab BMI über 25 wird

Prämie erhöht) wohlfahrtsökonomisch zu beurteilen ist. Mit einer nach Risiken abgestuften Krankenversicherung könnten Anreize für eine gesündere Lebensweise geschaffen werden. Wer übergewichtig oder adipös ist, müsste höhere Prämien bezahlen. Inwieweit aber diese Differenzierung bei einer obligatorischen Versicherung möglich ist, müsste in der gesundheitspolitischen Debatte geklärt werden.

Folgerungen

Die Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion in der Schweiz hat sich mit dem Umbau der Agrarpolitik seit den 1990er Jahren stark verbessert. Das Einkommen der Landwirtschaft setzt sich jetzt aus dem Verkauf der Produkte zu Marktpreisen und den Direktzahlungen zusammen. Mit dem ökologischen Leistungsnachweis, der an die Direktzahlungen gekoppelt ist, wurde die Produktion umweltschonender. Dies äussert sich darin, dass früher akute Umweltprobleme (z.B. Nitrat im Wasser, Eutrophierung von Seen etc.) deutlich abgenommen haben. Sozial stellt man fest, dass die neuen Rahmenbedingungen auch jungen Menschen eine Perspektive in der Landwirtschaft geben. Der grösste Nachholbedarf bleibt jedoch bei den intransparenten und wettbewerbshemmenden Regulierungen des Marktzutritts. Zwar sind die Produzentenpreise durch den Abbau der Marktstützung gesunken, jedoch wurden die Konsumenten bis jetzt zu wenig entlastet. Sie zahlen zweimal, einmal im Laden und einmal als Steuerzahler. Wobei ein guter Teil des Aufpreises im Laden auf nicht produktive Leistungen zurückzuführen ist und nicht der Landwirtschaft zu Gute kommt. Die

im Bereich der Agrarprodukte dominanten mengenmässigen Importregelungen sollten deshalb grundlegend reformiert werden, damit die Preissignale unverzerrt auf den Inlandmarkt dringen, der Wettbewerb verstärkt wird und die Konsumenten entlastet werden. Dies würde auch dazu beitragen, bestehende Inkonsistenzen gegenüber der Gesundheitspolitik abzubauen. Der Übergang zu einem marktwirtschaftlichen System im Milchsektor (mit der Öffnung des Käsemarktes gegenüber der EU bis 2007) erlaubt es, zunehmend auf Interventionsmassnahmen, wie z.B. der Verbilligung von Butter zu verzichten, die dem Ernährungsziel für die Bevölkerung im Hinblick auf den Verzehr von Fett entgegenstehen. In vielen Bereichen wie z.B. bei Obst, Gemüse und Fleisch hat die Schweiz noch einen grossen Nachholbedarf bezüglich überhöhter Konsumentenpreise (auf Grund der mengenmässigen Importregelungen) und Verwertungsmassnahmen für Nebenprodukte, die mit den Zielen der Gesundheitspolitik nicht kompatibel sind. Überteuerte gesunde Nahrungsmittel sollen mit der Revision der Importregelungen billiger werden und die Haushalte entlasten.

Eine Lenkungsabgabe z.B. auf energiedichten Lebensmitteln könnte zusätzliche Anreize schaffen, sich gesünder zu ernähren. Mit den Einnahmen aus der Steuer könnten das Gesundheitssystem entlastet und die Prävention gefördert werden. Wobei auch die Präventionsmassnahmen einer kritischen Evaluation unterzogen werden müssten, da bis jetzt trotz Prävention die Übergewichts- und Adipositasraten zugenommen haben. Mit dem zusätzlichen Realeinkommen auf Grund des revidierten anreizkompatiblen Importsystems sollte die Steuer einkommensneutral ausfallen.

Übergewicht und Adipositas sind komplexe Probleme, die sich mit einer Massnahme alleine nicht lösen lassen. Es gilt zu berücksichtigen, dass neben dem Markt- und Politikversagen auch die Forschung neue Wege gehen muss. Im Zentrum sollten die Fragen des Verhaltens und die Wirkungsweise von Massnahmen stehen. Welche Mechanismen führen dazu, dass die Menschen zunehmend Mühe haben, ihr Gleichgewicht zu finden? Wie wichtig ist für Personen die Gesundheit im Alter? Was bringt eine Lenkungsabgabe z.B. auf energiedichten Nahrungsmitteln? Welche Anreizstrukturen für ein gesundes Ernährungsverhalten sind in der Schule, in der Ausbildung, am Arbeitsplatz, in der Freizeit, bei der Krankenversicherung etc. angezeigt?

Die weltweite Zunahme von Adipositas in der Bevölkerung belegt, dass eine ausreichende Nahrungsversorgung gemessen in Kalorien nicht automatisch zu einem besseren Gesundheitszustand führt. Nicht nur die Anzahl der Kalorien muss stimmen, sondern auch die Zusammensetzung der Nahrung. Das Zitat von Paracelsus «Alle Ding' sind Gift und nichts ohn' Gift – allein die Dosis macht, das ein Ding' kein Gift ist», was oft verkürzt wiedergegeben wird als «Nur die Dosis macht das Gift» bringt es auf den Punkt. Es wäre deshalb von Interesse zu untersuchen, welche Faktoren oder Rahmenbedingungen bei normalgewichtigen Personen ausschlaggebend sind, dass sie ein Gleichgewicht halten können. Bis anhin wurden vor allem die Ursachen von Über- oder Untergewicht eingehend untersucht und zu wenig thematisiert, was für eine normalgewichtige Person ausschlaggebend ist. Gerade in der Schweiz, wo der Anteil der Übergewichtigen und Fettleibigen noch nicht so dramatische

Ausmasse wie in Amerika angenommen hat, wäre es wichtig zu wissen, wie Menschen von Anfang an ein normales Gewicht halten können und zwar schon von Kind an.

Für Entwicklungsländer ist eine zentrale Frage, wie ein «Policy Mix» aussehen müsste, um die doppelte Bürde von Unterernährung und Übergewicht/Adipositas in den Griff zu bekommen (13). Wie müssten die Rahmenbedingungen verändert werden, um die Volksgeundheit zu steigern?

Im Sinne einer nachhaltigen Ernährung ist bei der Definition der Lebensmittelsicherheit ein Paradigmenwechsel angezeigt. Es geht nicht ausschliesslich nur um die Bereitstellung von sicheren Lebensmitteln, sondern vor allem auch um das Verhalten und den sicheren Konsum von Lebensmitteln.

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung (Vertrag 04.00 2694).

Literatur

- 1 Hauff V. Unsere gemeinsame Zukunft. Deutsche Version des Brundtland-Berichts, «Our Common Future». Greven: Eggenkamp, 1987.
- 2 Gutzwiller F. Nachhaltige Gesundheits- und Sozialpolitik. Vortrag im Rahmen der Veranstaltungsreihe «Auf Kosten kommender Generationen? Nachhaltige Politik und ihre Probleme» gehalten an der Universität Zürich am 11. Januar, 2005.
- 3 Bromley DW. The poverty of sustainability: rescuing economics from platitudes. In: Proceedings of the Twenty-Fifth International Conference of Agricultural Economists, Durban, South Africa, 16–22 August, 2003. N. Vink and D. Coleman (eds.). Blackwell Publishing, 2005; 201–210.
- 4 Iten R, Vettori PM, Menegale S (INFRAS). Hohe Preise in der Schweiz: Ursachen und Wirkungen, Strukturberichterstattung Bericht Nr. 19. Bern: seco, 2003.
- 5 Kinsey J. Will food safety jeopardize food security?. In: Proceedings of the Twenty-Fifth International Conference of Agricultural Economists, Durban, South Africa, 16–22 August, 2003. N. Vink and D. Coleman (eds.). Blackwell Publishing, 2005; 149–158.
- 6 Kinsey J. Does food safety conflict with food security? The safe consumption of food. Working Paper 04–01, The Food Industry Center, University of Minnesota, January, 2004.
- 7 Schäfer Elinder L. Public health should return to the core of CAP reform. EuroChoices 2003; 2(2): 32–36.
- 8 Meyer R, Sauter A. Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage. Eine Basisanalyse. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag, 2004.
- 9 IFPRI Forum. The Changing Face of Malnutrition. Volume 2, October, Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, 2004.
- 10 World Health Organization (WHO). Controlling the global obesity epidemic. Geneva: WHO, September 2003.
- 11 Humbel Näf R. Förderung einer gesunden Ernährung. Postulat Nr. 04.3797, http://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/2004/d_gesch_20043797.htm, eingereicht am 17.12.2004.
- 12 Fehr K. Werbepause für Kinder: Im Kampf gegen Übergewicht prüft das Bundesamt für Gesundheit zusammen mit der Nahrungsmittelindustrie eine Einschränkung der Werbung. NZZ am Sonntag, 6. Februar 2005.
- 13 Schmidhuber J. The growing global obesity problem: some policy options to address it. Paper presented at the 97th EAAE Seminar “The Economics and Policy of Diet and Health”, Reading, United Kingdom, April 21st–22nd, 2005.
- 14 SBV. Landwirtschaftliche Monatsdaten. Basierend auf Daten des Bundesamtes für Statistik, Brugg: SBV, verschiedene Jahrgänge, (<http://www.agr-e.com/stat/lmzonline/listlmz.asp?lang=de>).
- 15 OECD. Health Data 2004. A comparative analysis of 30 countries, statistical database, CD-Rom, Paris: OECD, 2004.

Maladies et facteurs de risque influencés par la diète

Introduction

Roger Darioli
Peter Ballmer

Au cours de ces dix dernières années les nombreuses études épidémiologiques ont toutes mis en évidence la rapidité de la croissance des maladies chroniques à l'échelon mondial et, en particulier dans les pays industrialisés. Selon un rapport récent de l'OMS, il a été calculé qu'en 2001, les maladies chroniques avaient contribué à environ 60% de la mortalité et à 46% du fardeau global des maladies mondiales. Dans ses prévisions, l'OMS estime que d'ici 2020 trois quarts des décès seront imputables aux maladies chroniques. De plus, parmi celles-ci, les décès dus aux maladies cardiovasculaires ischémiques, 71% d'entre-eux surviendront dans les pays industrialisés. Ce pourcentage est évalué à 75% pour la mortalité due aux attaques cérébrales et à 70% pour celle due au diabète. De plus, le nombre de personnes atteintes de telles maladies dans les pays industrialisés devrait passer de 84 millions en 1995 à 228 millions en 2025, ce qui représente une augmentation de 2.5 x. Or, il s'agit là de maladies qui peuvent être largement prévenues. En effet, les données scientifiques de ces dernières années ont clairement démontré l'existence de liens étroits entre la nutrition et les mécanismes physiopathologiques d'affections aussi diverses que l'athérosclérose et ses complications cliniques telles que l'infarctus du myocarde ou l'attaque cérébrale, les cancers, l'obésité, le diabète, l'ostéoporose ou certaines maladies digestives. L'amélioration de toutes ces connaissances, constitue donc les fondements majeurs justifiant le bien fondé d'une stratégie de prévention, tant au niveau de la population générale que des groupes à risque.

Les auteurs du présent chapitre se sont donc attachés à décrire l'évolution récente des connaissances touchant à l'influence de l'alimen-

tation sur un ensemble de maladies fréquentes en Suisse, en analysant les choix et l'impact des mesures proposées en matière d'alimentation, les obstacles à leur mise en œuvre et à leur succès ainsi que les pistes à recommander.

Si l'on ne peut nier qu'au cours de ces 20 dernières années il s'est produit dans notre pays une tendance favorable de la consommation alimentaire conforme aux recommandations de l'OMS, force est de constater aussi que les changements observés sont encore insuffisants pour parler d'alimentation équilibrée. De plus, de nombreux indicateurs confirment la rapidité avec laquelle la surcharge pondérale et l'obésité ont progressé. Cette évolution alarmante résulte de facteurs complexes parmi lesquels, la consommation de produits alimentaires à index calorique élevé et la réduction des dépenses énergétiques liée au manque de mouvement et d'activité physique régulière jouent un rôle majeur dès le plus jeune âge. Compte tenu des enjeux de santé publique engendrés par ces maladies chroniques à longue durée d'évolution, il est impératif de renforcer, en Suisse aussi, la stratégie de prévention et les outils de monitoring, à l'instar de ce qui a été entrepris d'autres pays couronnés de succès, comme ce fut le cas en Finlande par exemple.

Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen

Paolo M. Suter
Yves Schutz

Zusammenfassung

Beinahe die Hälfte der schweizerischen Population hat spätestens in der 5. Lebensdekade ein zu hohes Körpergewicht. Es bestehen einige wenige Hinweise, dass die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ähnlich den Trends in anderen europäischen Ländern und den USA auch in der Schweiz zunimmt. Aufgrund der zentralen Rolle von Übergewicht in der Pathogenese der chronischen Erkrankungen ist eine weitere Zunahme der Prävalenz von Übergewicht bei Erwachsenen und auch bei Kindern von grösster gesundheitspolitischer Bedeutung. Bei näherer Betrachtung ist leicht erkennbar, dass auch in der Schweiz das Potential von präventiven Massnahmen zur Eindämmung der Übergewichtspandemie (noch) nicht voll ausgeschöpft wird.

Einleitung

Unabhängig von Alter und Geschlecht ist Übergewicht und Adipositas einer der wichtigsten Modulatoren des Risikos der chronischen Erkrankungen (1). Es gibt keinen Risikofaktor, durch den eine derartig grosse Anzahl von anderen Risikofaktoren moduliert wird. Übergewicht und Adipositas sind unter anderem mit erhöhtem Blutdruck, Dyslipidämie, Glukoseintoleranz und Diabetes, Hypercoaguabilität sowie erhöhtem CRP verbunden. Letztere stellen die wichtigen pathogenetischen Faktoren der chronischen Erkrankungen (Hypertonie, Diabetes Typ 2, Koronare Herzkrankheit) im Erwachsenenalter dar (1, 2). In den meisten Regionen der Welt nehmen das Übergewicht und entsprechend auch die chronischen Er-

krankungen zu, welche auch die wichtigsten Kostenverursacher im Gesundheitssystem darstellen. Ohne besonderen Vermerk wird in diesem Kapitel die WHO-Klassifikation des Körpergewichtszustandes verwendet: Untergewicht: BMI <18.5 kg/m², normales Körpergewicht 18.5–24.9 kg/m², Übergewicht 25–29.9 kg/m² und Adipositas ≥30 kg/m². In diesem Kapitel soll die Epidemiologie des Übergewichts bei Erwachsenen sowie Strategien zur Prävention in der Schweiz diskutiert werden.

Epidemiologie

In den meisten modernen Gesellschaftsformen hat die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas in den letzten Jahren zugenommen. In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Studien zur Epidemiologie des Übergewichtes in der Schweiz durchgeführt, wobei alle Studien für die Stichproben-Population als repräsentativ zu betrachten sind, allerdings nicht für die gesamte Population. Bis anhin gibt es in der Schweiz im Gegensatz zu anderen Ländern keine national repräsentativen Studien zur Häufigkeit und Determinanten des Übergewichtes. Trotzdem vermitteln die einzelnen Studien (Tabelle 1) ein Bild über den Körpergewichtsstatus in der schweizerischen Bevölkerung. In diesem Kapitel sollen schwerpunktmässig lediglich neuere Studien näher diskutiert werden. Um die Frage nach einer allfälligen Zunahme der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas beantworten zu können, sollen jedoch auch einige älteren Studien und Daten aufgeführt werden.

In der Nutri-Trend-Studie wurde mittels eines telefonisch durchgeführten strukturierter Interviews eine Stichprobe von 1004 18- bis

74-jährigen Personen erfasst. Die Stichprobe soll repräsentativ für die Schweiz sein (3). Das Körpergewicht und die -grösse wurde durch Befragung erhoben. In der Gesamtpopulation der Nutri-Trend-Studie waren 3% der Befragten untergewichtig, 66% normalgewichtig und 26% übergewichtig (d.h. BMI >25 kg/m²). Männer waren häufiger übergewichtig als Frauen (Tabelle 1). Wie in anderen Studien nahm die Prävalenz mit dem Alter zu. So waren in der Altersgruppe der 18- bis 50-Jährigen im Durchschnitt 18% übergewichtig, in der Altersgruppe der 51- bis 74-Jährigen betrug der Anteil 42%. Interessant ist, dass sich in der Nutri-Trend-Studie kaum regionale Unterschiede zeigten sowie keine signifikanten Unterschiede zwischen Stadt- und Landbevölkerung. Inwiefern Letzteres durch die relativ geringe Fallzahl bedingt ist, lässt sich aufgrund der verfügbaren Daten nicht sagen. Auch bei den 5% Adipösen der Gesamtpopulation zeigten sich keine Unterschiede nach Geschlecht oder Landesregion. Allerdings zeigte sich bei der Häufigkeit der Adipositas in ländlichen Gebieten eine leicht höhere Rate (3). Höhere Schulbildung ist seltener mit einer Adipositas verbunden.

In der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93 waren 33.1% der Männer und 17.1% der Frauen übergewichtig und 6.1% respektive 4.7% adipös (4, 5). Die Prävalenz von Übergewicht stieg mit dem Alter kontinuierlich an (Altersgruppe 15–34 Jahre: 13.8%; 35–49 Jahre: 25.5%; 50–64 Jahre: 35.2%; 65+: 35.6%; $p \leq 0.001$). Die entsprechenden Zahlen für die Adipositas betragen 2.2, 5.6, 8.6 und 8.2% (4). In Abhängigkeit vom Bildungsniveau nahm die Prävalenz von Übergewicht mit zunehmendem Bildungsniveau nicht signifikant zu sowie diejenige der Adipositas ab.

Basierend auf Daten aus dem zweiten Bericht über den Gesundheitszustand der Walliser Bevölkerung aus dem Jahre 2000 (6) sind 30% der Walliser Bevölkerung übergewichtig und 5% adipös. Im Vergleich zu einer Erhebung aus dem Jahre 1992 hat die Prävalenz von Übergewicht um 6% zugenommen, die Prävalenz der Adipositas hat in demselben Zeitraum um 1% abgenommen (6).

Im Rahmen der EURALIM Studie (EUROPE ALIMENTATION) wurden Daten der Genfer Studie «Bus Santé» aus den Jahren 1993–1996 in die EURALIM Datenbank eingeschlossen (7). In dieser zufällig ausgewählten Population waren 42% der Männer und 21% der Frauen übergewichtig, 11% der Männer und 9% der Frauen adipös (7).

In der MONICA-Stichprobe aus dem Kanton Tessin zeigten 43% der Männer und 30% der Frauen einen BMI >27 kg/m² (8). In der Stichprobe Waadt-Fribourg waren dies 44% der Männer und 24% der Frauen (8).

In der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 war ca. die Hälfte der untersuchten Stichprobe normalgewichtig, 13% waren untergewichtig und 37% übergewichtig (9). Auf die gesamte Population bezogen bedeutet dies, dass ca. 2 Millionen Personen in der Schweiz übergewichtig sind (9). Die Prävalenz von Übergewicht hat in allen Altersgruppen seit der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992 zugenommen (Ausnahme Männer der Altersgruppe 55–64 Jahre) (9). In der Gesamtpopulation stieg der Anteil an übergewichtigen Personen von der Untersuchung 1992, 1997 und 2002 bei Männern und Frauen kontinuierlich an (Abbildung 1). Die Prävalenz für die einzelnen Altersgruppen ist in Abbildung 1 dargestellt.

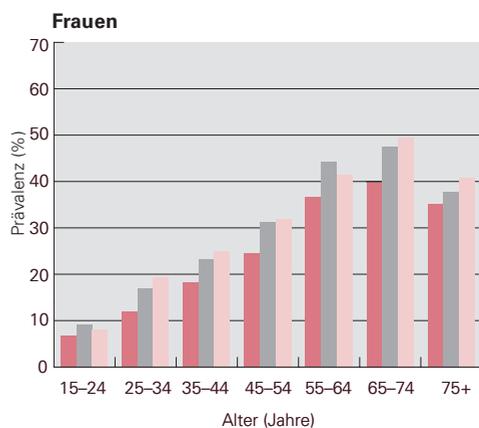
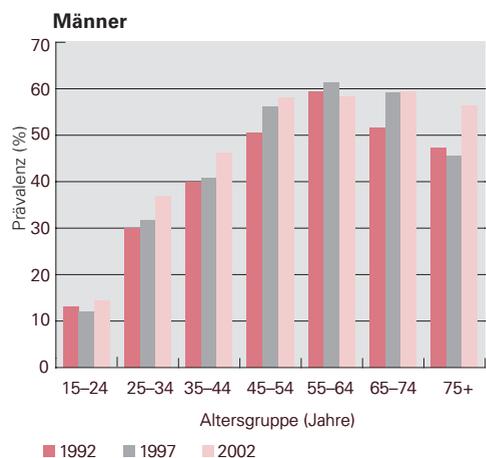
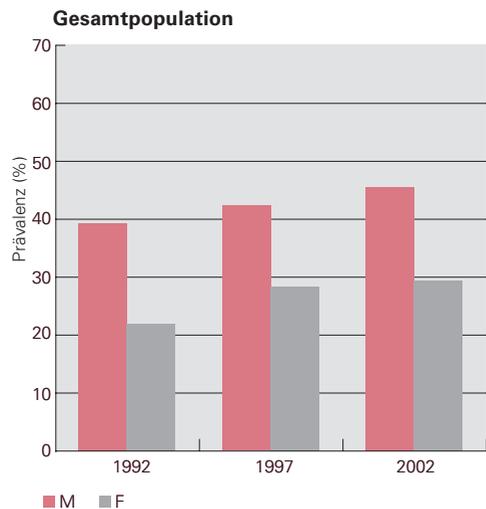


Abbildung 1: Prävalenz (%) von Übergewicht* (*Dies beinhaltet die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas gemäss der WHO-Klassifizierung) (BMI >25–30 kg/m² und BMI >30 kg/m²) in der Gesamtpopulation und nach Geschlecht in einzelnen Altersgruppen in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992, 1997 und 2002 (9).

Tabelle 1: Prävalenz (in %) von Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen in neueren epidemiologischen Studien aus der Schweiz

Studie	Datenerhebung (Jahr)	Alter (Jahre)	n (m/f)	Übergewicht (BMI 25–29.9 kg/m ²)		Adipositas (BMI ≥ 30 kg/m ²)	
				m (%)	f (%)	m (%)	f (%)
Nutri-Trend-Studie (3)	2000	18–74	478/526	32	19	6	4
Genfer Survey (58)	2000	35–74	1'707/1'703	45	24	13	9
Luftibus-Studie I (10)	1993–1998	20–99	14'173/16'425	36.5	23.6	6.6	7.5
Schweizerische Gesundheitsbefragung 1992/93 (5)	1992/93	18–64+	7'930/7'358	33.1	17.1	6.1	4.7
MONICAVD (27)	1992/93	25–74	1'596/1'703			14.6	10.1
HEUREKA-Studie (12)	1991	20–80	5'115/6'004	33.4	17.7	4.0	3.6
Luftibus-Studie II (11)	2003	11–92	1'004/1'067	29.6	23.3	13.6	14.7
EURALIM Project (7)	1993–1996	29–83	1'083/1'040	42	21	11	9

In der Luftibus-Studie I (10) (Daten aus den Jahren 1993–1998, n = 30'598) waren 36.5% der Männer übergewichtig, 6.6% adipös. Die entsprechenden Zahlen für die Frauen waren 23.6 und 7.5% (siehe Tabelle 1).

In der Luftibus-Studie II der Lungenliga des Kantons Zürich (Datenerhebung im Jahre 2003, n = 2071) waren 26.4% der Gesamtpopulation übergewichtig, 14.2% adipös (11). Im Gegensatz zu früheren Luftibus-Studien (10) wurden in der Luftibus-Studie 2003 das Körpergewicht und die -grösse und auch verschiedene Umfänge gemessen. 55.6% der erfassten Population waren normalgewichtig und 2.9% untergewichtig. Die Prävalenz von Adipositas war bei Teilnehmern mit einer positiven Familienanamnese 24.6% in Vergleich zu 5.2% bei jenen ohne familiäre Belastung.

In der HEUREKA-Studie (Datenerfassung 1991 (12, 13)) variierte die Prävalenz von Übergewicht bei den Männern in Abhängigkeit vom

Alter zwischen 14.3% (Altersgruppe 20–29 Jahre) und 45.7% (Altersgruppe 70–79 Jahre). Die Prävalenz der Adipositas stieg ebenfalls mit dem Alter an und betrug in der 3. Dekade 0.8% und in der Altersgruppe der 60- bis 69-Jährigen 5.3% und ging dann in der darauf folgenden Dekade auf 3.9% zurück. Bei den Frauen stieg die Prävalenz des Übergewichtes ebenfalls von der Altersgruppe der 20- bis 29-Jährigen mit 5.5% auf 25.7% in der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen. Die Prävalenz der Adipositas stieg bei den Frauen von 0.6% bei den 20- bis 29-Jährigen auf 4.8% bei den 70- bis 79-Jährigen an.

Epidemiologische Daten, welche auf Befragung und nicht auf Messungen beruhen, sind aufgrund der Fehleinschätzung des Körpergewichtes mit Vorsicht zu interpretieren (14). In der Regel ist das selbstrapportierte Gewicht geringer als das gemessene Gewicht (im Besonderen bei übergewichtigen Personen) und resul-

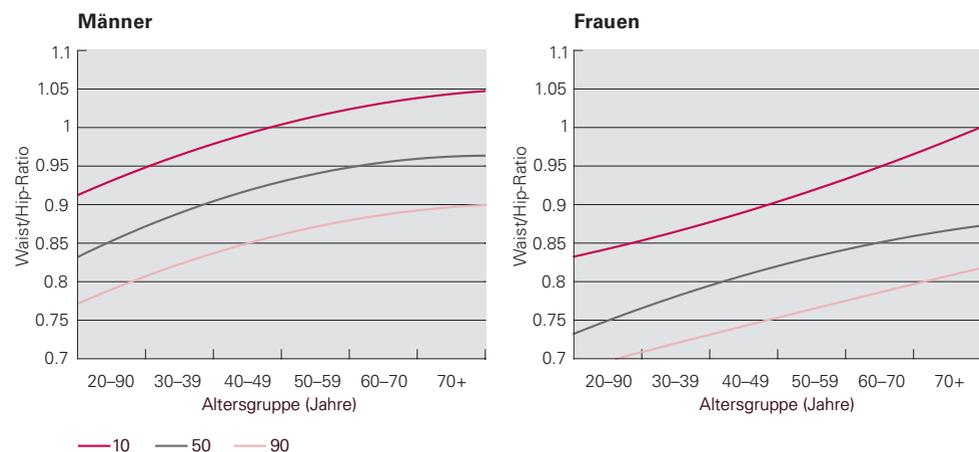


Abbildung 2: Ausgewählte Perzentilen der W/H-Ratio bei Männern (links) und Frauen (Daten von der AIR94-Studie) (18).

tiert entsprechend in einem falsch tiefen BMI und folglich falsch tieferen Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas (14, 15). Dieser Aspekt muss bei der Interpretation der Studien basierend auf Befragung berücksichtigt werden.

Fettverteilung

Seit längerem ist bekannt, dass nicht nur das absolute Körpergewicht und/oder der BMI zur Erfassung des Risikofaktors Übergewicht von Bedeutung ist, sondern auch das Fettverteilungsmuster (16, 17). Das Fettverteilungsmuster wird klinisch und in epidemiologischen Studien mittels der Messung des Taillen-Hüft-Verhältnisses (Waist/Hip-Ratio, W/H) erfasst. Die Messung des Taillenumfangs alleine korreliert mit der viszeralen Fettmasse besser als die entsprechende W/H-Ratio. Grössere repräsentative epidemiologische Daten über die Fettverteilung in der Schweiz sind nicht verfügbar.

Im Rahmen einer Luftfahrtschau (AIR94-Studie) wurden bei 1568 Besuchern verschiedene Herz-Kreislauf-Risikofaktoren erfasst, unter anderem auch die Messung des Taillen- und Hüftumfangs (18). Der Verlauf einiger ausgewählter Perzentilen der W/H-Ratio ist in der Abbildung 2 zusammengefasst.

Bemerkenswert erscheint, dass bei Frauen der als oberer Normwert betrachtete Wert von 0,8 bereits in der 4. Dekade überschritten wird; bei den Männern wird der obere Normwert von 0,95 erst in der 6. Dekade überschritten. Eine ähnliche Konstellation zeigte sich in einer Arbeit aus dem Kanton Waadt unter Verwendung des Taillenumfangs (19). Zumal die Fettverteilung unabhängig vom Körpergewicht mit einem deutlich erhöhten Krankheitsrisiko einhergeht, ist die Kontrolle der Risikofaktoren einer abdominalen Fettablagerung von zentraler Bedeutung. Nebst den nicht modifizierba-

ren Risiken für die abdominale Adipositas (Vererbung, Alter, Geschlecht) stellen eine über dem Energiebedarf liegende Energiezufuhr, der Nikotinkonsum, körperliche Inaktivität, psychischer Stress und der Alkoholkonsum die wichtigsten modifizierbaren Risiken dar. In der AIR94-Studie wurde eine pathogenetische Assoziation zwischen dem Konsum von Alkohol, dem Fettverteilungsmuster und dem Bluthochdruck beschrieben (20, 21).

In der Stichprobe der MONICA-Studie in den Kantonen Waadt und Fribourg zeigten 69% der Männer (n = 561) und 39% der Frauen (n = 579) eine abdominale Adipositas, erfasst mittels Berechnung der W/H-Ratio (i.e. W/H-Ratio von $\geq 0,9$ für die Männer und $\geq 0,8$ für die Frauen) (8). Die entsprechenden Zahlen aus der Stichprobe des Kantons Tessin waren 65% für die Männer (n = 737) und 53% für die Frauen (n = 773). Der Anteil an Männern mit einem erhöhten Bauchumfang (>94 cm) betrug 56% in der Waadt-Fribourg-Stichprobe, 42% in der Tessin-Stichprobe. 39% der Frauen der Waadt-Fribourg-Stichprobe und 53% der Tessin-Stichprobe hatten einen Bauchumfang von mindestens 80 cm (8). Der durchschnittliche Taillenumfang der Männer der Waadt-Fribourg-Stichprobe betrug 95,7 cm, derjenige der Frauen 79,6 cm. In der Tessiner Gruppe war der mittlere Taillenumfang bei den Männern 95,1 cm und bei den Frauen 82,5 cm. In dieser Studie war eine erhöhte W/H-Ratio oder ein erhöhter Taillenumfang mit einer hohen Plasma-Triglycerid-Konzentration und einer tiefen HDL-Cholesterin-Konzentration assoziiert (8). Letzteres zeigte sich auch in einer Studie im Rahmen einer Screeninguntersuchung im Kanton Waadt (19).

Zusammenfassend lässt sich sagen:

- Die Prävalenz von Übergewicht in der Schweiz variiert in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Region resp. Studienpopulation zwischen 17 und 45% und diejenige von Adipositas zwischen 4 bis 15% (Tabelle 1).
- Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas zeigt eine ähnliche Konstellation wie in anderen europäischen Ländern oder den USA (22–24).
- In den meisten Studien ist die Prävalenz eines erhöhten Körpergewichtes bei Frauen tiefer.
- Die Prävalenz des Übergewichts steigt mit dem Alter in allen Studien stark an und in der 5. Lebensdekade ist beinahe die Hälfte der Population zu schwer. Hierzu ist allerdings zu bemerken, dass ein geringer Anstieg des Körpergewichtes mit dem Alter mit einer geringeren Mortalität verbunden sein kann (25).
- Ein grosser Anteil der untersuchten Populationen hat eine abdominale Adipositas, die mit einem deutlich erhöhten Krankheitsrisiko verbunden ist. Auffallend ist, dass die als Normwerte betrachteten Grenzwerte der W/H-Ratio und/oder des Bauchumfangs bei einem grossen Teil der Bevölkerung früh im Leben überschritten werden.

Werden Schweizer und Schweizerinnen schwerer?

In verschiedenen westlichen Ländern nahm in den letzten Jahren die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas stark zu. Ob dies für das Übergewicht der schweizerischen Bevölkerung

zutrifft, kann zurzeit nicht schlüssig beantwortet werden. Aufgrund der fehlenden Langzeitdaten sowie der in verschiedenen Studien unterschiedlichen Definitionskriterien kann für die Schweiz diesbezüglich keine zuverlässige Aussage gemacht werden.

Die Prävalenz von Übergewicht hat im Verlaufe der letzten drei Erhebungen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung in praktisch allen Altersklassen (Ausnahme Männer der Altersgruppe 55–64 Jahre) zugenommen (9). In der Gesamtpopulation stieg der Anteil an übergewichtigen Personen von der Untersuchung 1992, 1997 und 2002 bei Männern und Frauen kontinuierlich an (Abbildung 1). Die Prävalenz für die einzelnen Altersgruppen in den verschiedenen Erhebungen ist ebenfalls in der Abbildung 1 zusammengefasst. Die ansteigenden Trends finden sich bei Männern und Frauen gleichermaßen, wenn auch auf unterschiedlichen Niveaus.

In der MONICA-Studie hat sich im Gesamtkollektiv der 25- bis 74-jährigen Männer die Prävalenz der Adipositas von der ersten Erhebung (1984/85) bis zur dritten Erhebung (1992/93) um +3.2 auf 14.6% erhöht (26, 27). Der Trend war für das männliche Gesamtkollektiv signifikant ($p < 0.05$). Für die Altersgruppe der 40- bis 54-jährigen Männer zeigte sich in demselben Zeitintervall ebenfalls eine signifikante ($p < 0.001$) Zunahme der Adipositas-Prävalenz um +7.1% von initial 10.8 auf 17.9%. Auch in den Altersklassen der 25- bis 29-Jährigen und der 55- bis 74-Jährigen fand sich eine Zunahme (allerdings nicht signifikant) von +1.7% und +0.9%. Bei den Frauen wurde im Gesamtkollektiv während derselben Beobachtungsperiode eine nicht signifikante Abnahme der Adipositas-Prävalenz um -0,7 auf 10.1% beobachtet

(26, 27), was wohl auf das sehr unterschiedliche Verhalten der verschiedenen Altersgruppen zurückzuführen ist. Ob sich der bei den Männern und weniger deutlich bei den Frauen abzeichnende Trend in den letzten Jahren fortgesetzt hat, lässt sich nicht sagen. Aufgrund der Entwicklungen in anderen europäischen Ländern ist es allerdings anzunehmen, dass das Körpergewicht auch in der schweizerischen MONICA-Population mit grösster Wahrscheinlichkeit weiter angestiegen ist.

Die Prävalenz von Übergewicht im Ersten Walliser Gesundheitsbericht (6) betrug im Jahre 1992 24%, im Jahre 2000 bereits 30%. In demselben Beobachtungszeitraum ging die Prävalenz von Adipositas im Wallis allerdings von 6% auf 5% zurück (6). Dieser Unterschied ist wahrscheinlich ohne Bedeutung.

In einer interessanten Studie durch die Forschungsgruppe der Medizinischen Poliklinik Zürich wurden über 4000 Versicherungsanträge von 20- bis 39-jährigen Antragstellern der Schweizerischen Rentenanstalt (Zürich) aus den Antragsjahren 1950 ($n = 223$), 1960 ($n = 1036$), 1979 ($n = 1110$), 1980 ($n = 1061$) und 1990 ($n = 1005$) bezüglich Angaben zum Körpergewicht und Körpergrösse ausgewertet (28). Die Angaben über Gewicht und Grösse in den Antragsformularen beruhen in den meisten Fällen auf Befragung. Für die oben erwähnten Antragsjahre wurde die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas berechnet. Die Mittelwerte sowie die Perzentilen des BMI und des Gewichtes verlaufen bei der Altersgruppe der 20- bis 29-jährigen Männer zwischen 1950 und 1980 relativ stabil. Zwischen 1980 und 1990 findet sich jedoch ein deutlicher Anstieg aller Werte; so steigt der Mittelwert des BMI in diesem Zeitraum von 22.8 ± 2.5 auf 23.7 ± 2.7 kg/

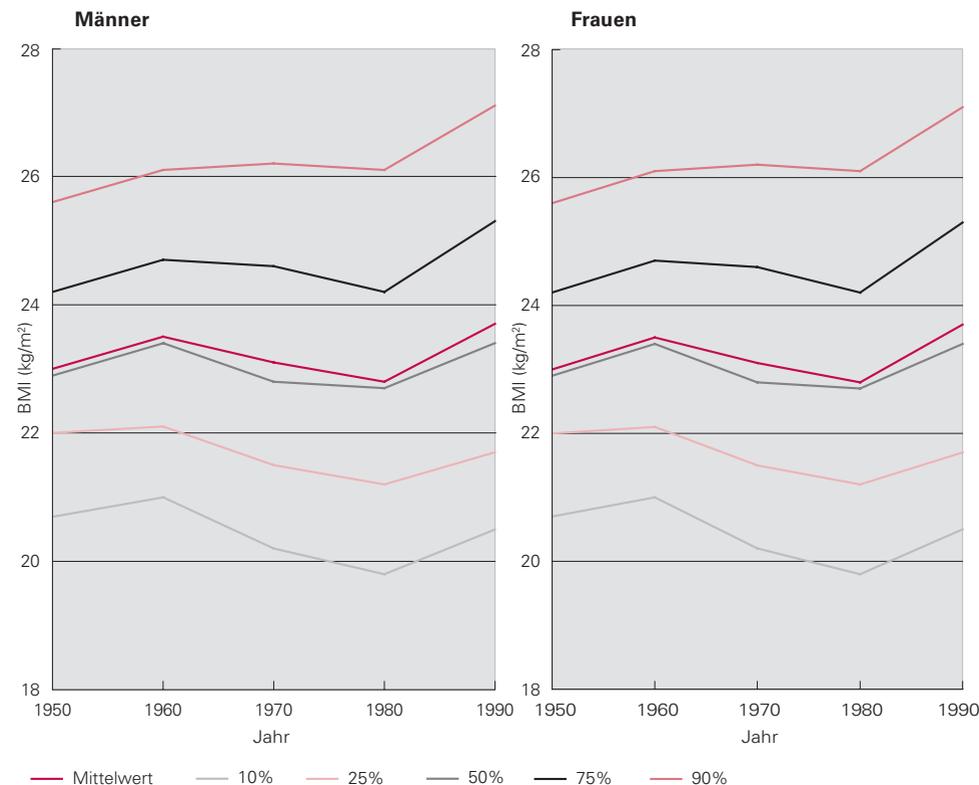


Abbildung 3: Ausgewählte BMI-Perzentilen bei 20- bis 29-jährigen Antragstellern einer Lebensversicherung zwischen 1950–1990 (28)

m² an. Der Anstieg des BMI (Mittelwert) der 90. Perzentile betrug gut 1 kg/m² auf 27.1 kg/m², nachdem dieser seit 1960 stabil war (Abbildung 3). Bei den 20- bis 29-jährigen Frauen blieb der Mittelwert des BMI zwischen 1960 und 1990 relativ stabil, hingegen erhöhte sich der 90. Perzentilenwert des BMI kontinuierlich.

Die Prävalenz von Übergewicht stieg bei den Männern der Altersgruppe der 20- bis 29-Jäh-

rigen zwischen 1980 und 1990 um mehr als 10 auf 25% an. Bei den Frauen derselben Altersgruppe nahm die Prävalenz des Übergewichtes seit 1960 kontinuierlich zu und erreichte im Jahre 1990 einen Wert von 10.5%. Bei der Altersgruppe der 30- bis 39-Jährigen war kein wesentlicher Anstieg des Gewichtes und/oder der Prävalenz des Übergewichtes zu erkennen. Die Altersgruppe der Frauen war allerdings zu

klein, um eine relevante Aussage machen zu können. Obwohl in dieser Studie keine repräsentative Stichprobe erhoben wurde, sind die beschriebenen Tendenzen im Einklang mit Entwicklungen aus anderen europäischen Ländern oder auch der USA und dürfen entsprechend mit hoher Wahrscheinlichkeit als echte Trends bezeichnet werden (22).

In der Luftibus-Studie, an der über 30'000 im Kanton Zürich wohnende Personen teilnahmen, zeigte sich zwischen 1993 und 1998 keine signifikante Veränderung der Prävalenz des Übergewichtes und der Adipositas (10). Hierzu ist allerdings anzufügen, dass die untersuchten Populationen von Jahr zu Jahr bezüglich ihres Alters sehr unterschiedlich waren.

Basierend auf einer repräsentativen Stichprobe (n [m/f] = 4228 / 4190, 35 bis 74 Jahre) in der Stadt Genf stieg die Prävalenz von Übergewicht oder Adipositas (kombiniert) im Zeitraum von 1993 bis 2000 um 10% bei den Männern und um 8% bei den Frauen an (Trend $p < 0.02$) (29).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Hinweise auf eine zunehmende Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas bei Frauen und Männern in der Schweiz bestehen. Die Zunahme des Körpergewichtes scheint besonders bei den oberen Perzentilen, d.h. bei den bereits schweren Personen, anzusteigen.

Metabolisches Syndrom

Adipositas, im Besonderen die abdominale Adipositas (siehe oben), ist eine zentrale Komponente des so genannten metabolischen Syndroms. Unter dem metabolischen Syndrom versteht man das gleichzeitige Vorkommen

verschiedener klinischer Befunde respektive Risikofaktoren (abdominale Adipositas, Hypertonie, Dyslipidämie, Diabetes Typ 2) (30, 31) (Tabelle 2). Die Bedeutung des metabolischen Syndroms liegt darin, dass das kombinierte Vorkommen der verschiedenen Komponenten des Syndroms mit einem deutlich höheren Krankheitsrisiko verbunden ist als durch die Einzelkomponenten. Durch das gemeinsame Vorkommen der verschiedenen Risikofaktoren wird das pathophysiologische Potential und die Folgen der einzelnen Risiken stark erhöht.

Bis anhin konnte keine einzelne genetische Ursache für dieses Syndrom identifiziert werden, vielmehr scheint unser moderner Lebensstil – mitunter charakterisiert durch eine über dem Bedarf liegende Energiezufuhr und geringer körperlicher Aktivität – für die Entwicklung verschiedener Einzelkomponenten und schlussendlich des Syndroms verantwortlich zu sein (30). Eine genetische Prädisposition für die Entwicklung des metabolischen Syndroms ist jedoch bei einem Teil der Population durchaus möglich (32, 33), wobei das Syndrom bei diesen Risiko-Individuen erst durch eine Kombi-

Tabelle 2: Definition des metabolischen Syndroms. Beim Vorliegen von mindestens 3 der 5 Symptome spricht man von einem metabolischen Syndrom (31)

Risikofaktor	Grenzwert
Nüchternblutglukose (mmol/L)	≥ 6.1
Blutdruck (mmHg)	≥ 130/85
Plasma Triglyceride (mmol/L)	≥ 1.7
HDL-Cholesterin (mmol/L)	Mann: <1.0/Frau: <1.3
Abdominale Adipositas erfasst mittels Taillenumfang (cm)	Mann: >102/Frau: >88

nation mit den oben erwähnten Lebensstilrisiken phänotypisch exprimiert wird. Pathophysiologisch spielt die abdominale Adipositas eine dominierende Rolle (34). Klinisch kann die abdominale Adipositas und das damit verbundene Risiko durch die Messung des Bauchumfangs (Taillenumfangs) erfasst werden. Zumal das metabolische Syndrom als Folgezustand eines erhöhten Körpergewichtes auftritt, überrascht die weltweite Zunahme des Syndroms nicht. Basierend auf einer während knapp 10 Jahren durchgeführten Präventionskampagne (n = 15'864) aus dem Kanton Waadt betrug die Prävalenz des metabolischen Syndroms bei normalgewichtigen Männern (Prävalenz der Frauen in der Klammer) 3% (2%), bei Übergewichtigen 18% (16%) und bei Adipösen 57% (38%) (p für Trend bei Männern und Frauen 0.001) (19). Die Prävalenz des metabolischen Syndroms in Abhängigkeit von der abdominalen Adipositas (erfasst mittels Messung des Taillenumfangs) zeigte eine ähnliche Konstellation: bei Männern mit einem Taillenumfang von <94 cm 4% (Frauen Umfang <80: 0.4%), in der Gruppe mit einem Taillenumfang von 94–102 cm 11% (80–88 cm: 1.4%) und bei jenen mit dem höchsten Taillenumfang von >102 cm 57% (>88 cm: 29%) (p für Trend bei Männern und Frauen 0.001) (19). Die hochsignifikante Beziehung zwischen dem Körpergewicht und der Prävalenz des metabolischen Syndroms unterstreicht die Bedeutung der frühzeitigen Prävention durch nicht-pharmakologische Massnahmen.

Determinanten des Körpergewichtes

Die Gesetze der Thermodynamik gelten auch für die Regulation des Körpergewichtes, und eine ausgewogene Energiebilanz hat für die Gewichtsstabilität nach wie vor seine Gültigkeit (35, 36). Die Energiezufuhr und der Energieverbrauch bestimmen die Energiebilanz. In diesem Abschnitt sollen verfügbare Daten über die Energiezufuhr und den Energieverbrauch in der Schweiz zusammengefasst werden.

Auch wenn diesbezüglich kaum Daten vorliegen, kann für die übergewichtigen und/oder adipösen Individuen in der Schweiz gesagt werden, dass sie per definitionem einer positiven Energiebilanz unterworfen waren, welche in einem höheren Körpergewicht resultierte. Ob dies allerdings durch eine vermehrte Energiezufuhr oder einen verminderten Energieverbrauch bedingt ist, kann nur für Einzelfälle gesagt werden. Sicherlich spielen auf Populationsebene sowohl die vermehrte Energiezufuhr als auch der verminderte Energieverbrauch in unterschiedlichem Ausmass (in Abhängigkeit verschiedener exogener und endogener Faktoren) eine zentrale Rolle.

Energiezufuhr

Die Erfassung der Energiezufuhr ist ein extrem schwieriges Unterfangen, im Besonderen auch im Setting von epidemiologischen Studien (37–39). Studien über die Energiezufuhr von grösseren Populationsgruppen in der Schweiz unter Verwendung einer einwandfreien Methodologie existieren nicht. Obwohl die Energiezufuhr und Energiedichte der Ernährung die wichtigste Determinante für die Energiebilanz darstellt, sollen diese Aspekte in dieser Arbeit nur am Rande diskutiert werden.

Gemäss der Nutri-Trend-Studie achten Personen mit einem erhöhten Körpergewicht weder häufiger noch seltener auf die Ernährung als Personen mit einem BMI <25 kg/m² (3). In einer Publikation der Nutri-Trend-Studie erwähnen die Autoren, dass individuelle Anstrengungen in Bezug auf das Körpergewicht zu einem guten Teil erfolglos verlaufen oder die Befragten ihr scheinbar gesundes Verhalten überschätzen (3). Dieses Verhalten ist jedoch unter Umständen weniger ein «Überschätzen» als vielmehr ein «Fehleinschätzen» basierend auf einem ungenügenden Wissensstand (40). Eine ähnliche Konstellation wurde in einer Studie festgestellt, in der verschiedene Fragen der Nutri-Trend-Studie 2000 Medizin-Studenten, einem Patienten-Kollektiv und einer Kontrollpopulation in einem persönlichen strukturierten Interview gestellt wurden (41). In der Nutri-Trend-Studie war eine allfällige «Beachtung» der Ernährungsregeln unabhängig vom Körpergewichtszustand (3). Dies überrascht nicht, zumal die Bedeutung der ausgewogenen Energiebilanz für die Beibehaltung eines normalen Körpergewichtes oftmals nicht bekannt ist oder verdrängt wird (40). Dies unterstreicht, dass diesbezüglich noch viel Erziehungs- und Aufklärungsarbeit geleistet werden muss. Die Fehleinschätzung der Energiebilanz zeigt sich auch in der Nutri-Trend-Studie in dem Umstand, dass signifikant weniger Übergewichtige und Adipöse (29%) als Normalgewichtige (39%) angeben, «immer soviel sie wollen zu essen und was immer ihnen schmeckt» (3). Entsprechend betrachten auch nur 12% der Personen mit einem zu hohen Körpergewicht eine Kalorienreduktion als wichtige Massnahme (3). Auch der hohe Anteil an Bejahung eines hohen Früchte- und Gemüse-Konsums

bei den Übergewichtigen ist in Einklang mit einer generellen Fehleinschätzung, welche zum Teil auf Unwissen oder auch Fehlinterpretation und Fehlwahrnehmung beruht.

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch ist in der Energiebilanz im Besonderen für die langfristige Kontrolle des Körpergewichtes wichtig (siehe auch Abbildung 4). In einer Querschnittsuntersuchung aus dem Kanton Genf (Erhebung 1997–2001) (42) zeigte sich eine Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen dem Körpergewichtszustand und dem Ausmass der körperlichen Aktivität resp. dem Energieverbrauch. Eine wichtige Beobachtung war, dass diese Beziehung lediglich in der Gruppe mit dem höchsten Energieverbrauch beobachtet wurde (42). Dies steht in Einklang mit der Erkenntnis, dass ein sehr hohes Mass an körperlicher Aktivität für die Stabilisierung und/oder Reduktion des Körpergewichtes benötigt wird (43). Die Messung des Ausmasses der körperlichen Aktivität ist schwierig, besonders im Rahmen von epidemiologischen Studien.

In einer Telefonumfrage aus dem Jahre 1999 gaben 69.2% der Befragten an, Bewegung «als sehr wichtig» zu beurteilen (44). Nur 12.6% der Befragten kannten die empfohlenen Mindestkriterien für gesundheitswirksame Bewegung. Inaktivität scheint nach Landesteilen sehr unterschiedlich zu sein: Deutschschweiz 27.2%, Romandie 62.4% und Tessin 55% (p < 0.001) (44).

Andere Determinanten des Körpergewichtes

Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas nimmt auch in der Schweiz mit dem Alter zu (siehe oben). In den meisten Studien variiert

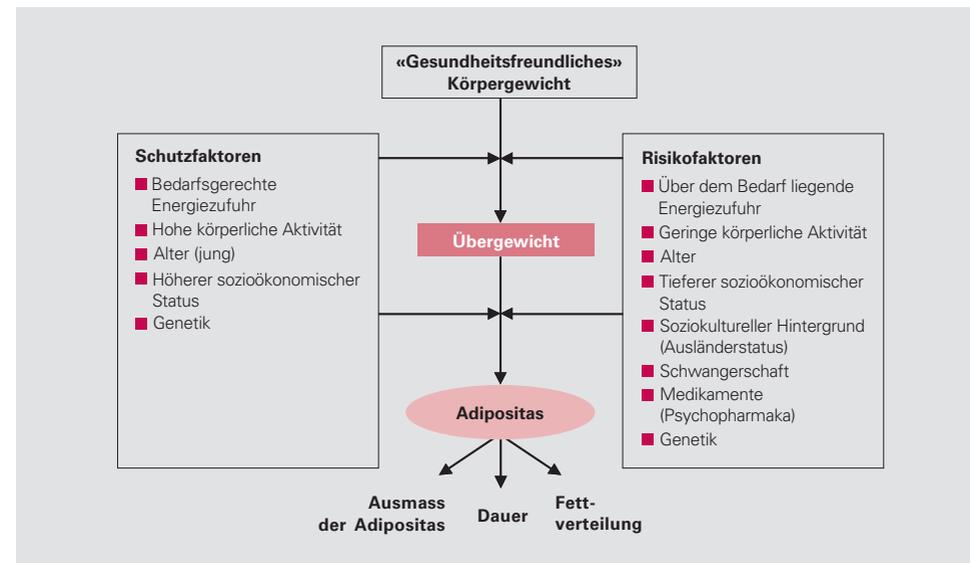


Abbildung 4: Schutzfaktoren und Risikofaktoren in der Pathogenese des Übergewichtes

die Häufigkeit von Übergewicht in Abhängigkeit vom Geschlecht; in der Regel ist die Prävalenz bei Männern höher (siehe oben und Tabelle 1). Eine weitere wichtige Determinante des Körpergewichtes ist der sozioökonomische Status und der soziokulturelle Hintergrund (45, 46). In der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93 unterschied sich die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas in der Gruppe aller Ausländer kaum von jener der Schweizer. Signifikante Unterschiede zeigten sich jedoch innerhalb der Gruppe der Ausländer in Abhängigkeit vom soziokulturellen Hintergrund. So war die Prävalenz von Übergewicht bei Frauen aus Ex-Jugoslawien (26.1%) signifikant (p < 0.05) höher als in der Gesamtheit aller Ausländer (17.9%) (5). Dies wurde

bereits in einer Studie von Frauen aus Ex-Jugoslawien im Kanton Zürich beobachtet (47). Die Prävalenz des Übergewichtes war bei den Italienern (38.6%) und Italienerinnen (18.9%) im Vergleich zu anderen ausländischen Männern (32.7%) und Frauen (17.9%) ebenfalls leicht erhöht (p ≤ 0.01). Die Prävalenz des Übergewichtes für die Schweizerinnen betrug 17% (5).

Basierend auf Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93 unterschied sich die Prävalenz in Abhängigkeit des Bildungsstandes bei Frauen und Männern signifikant. Die Unterschiede waren besonders bei den Frauen ausgeprägt. So war die Prävalenz von Übergewicht (Adipositas) bei Frauen mit tiefem Bildungsniveau 23.1% (7.7%) im Ver-

gleich zu 11.4% (2.3%) bei Frauen mit hohem Bildungsniveau ($p < 0.001$). Die entsprechenden Zahlen für die Männer waren 29.8% (7.4%) und 33.3% (5.1%) ($p \leq 0.001$ für beide Geschlechter) (5).

In Daten der Genfer Studie «Bus Santé 2000» war die Assoziation zwischen Ausbildungsstatus und/oder beruflicher Beschäftigung und der Prävalenz der Adipositas ausgeprägter als in den anderen hier aufgeführten Studien (48). Die Prävalenz von Übergewicht und/oder Adipositas betrug bei Männern mit tiefem Bildungsniveau 63.8%, bei jenen mit hohem Bildungsniveau 44.2% (Trend $p = 0.0001$). Die entsprechenden Zahlen für die Frauen betragen 45.5 und 23.0%. Eine ähnliche Konstellation zeigte sich für die Prävalenz in Abhängigkeit von der beruflichen Beschäftigung.

Die sehr unterschiedlichen Raten in Abhängigkeit von sozioökonomischem Status und soziokulturellem Hintergrund unterstreichen die Bedeutung von gezielten präventiven Massnahmen in sozioökonomisch benachteiligten Populationsgruppen.

Schutzfaktoren und Risikofaktoren von Übergewicht und Adipositas

Die wichtigsten ätiologischen Faktoren in der Pathogenese von Übergewicht und Adipositas, welche in vielen epidemiologischen, experimentellen und klinischen Studien bestätigt wurden, sind in der Abbildung 4 zusammengefasst.

In den letzten Jahren wurde vermehrt das Konzept des «gesundheitsfreundlichen» Körpergewichtes oder des «gesundheitsfreundlichen»

«BMI propagiert («healthy weight») (49). Grundsätzlich ist dies ein attraktives und einleuchtendes Konzept, das allerdings in mehrfacher Hinsicht hinterfragt werden kann. Erstens kann Gesundheit nicht alleine durch eine statische Messung des Körpergewichtes und Berechnung des Körpermassenindex (BMI) bedingt sein. Vielmehr bestimmt das Körpergewicht das Morbiditätsrisiko und den Gesundheitszustand in einem dynamischen Prozess über mehrere Dekaden hinweg. Das Körpergewicht zu einem einzelnen Zeitpunkt ist sicherlich Ausdruck der längerfristigen Energiebilanz, ist jedoch oftmals nicht in Übereinstimmung mit der langfristigen Dynamik des Körpergewichteszustandes. In der Pathogenese der chronischen Erkrankungen spielen Gewichtsänderungen im Verlaufe der Zeit eine bedeutendere Rolle als das absolute Gewicht zu einem bestimmten Zeitpunkt (50, 51). Zweitens gibt es für eine bestimmte Altersgruppe und Geschlecht keinen klar definierten, einzelnen BMI-Wert, welcher mit einem optimalen Gesundheitszustand und minimalem Risiko assoziiert wäre. Vielmehr handelt es sich um einen Körpergewichtsbereich respektive BMI-Bereich, welcher mit einem minimalen Risiko verbunden ist. Dieses Konzept spiegelt sich auch in der relativ weit gefassten Spanne eines normalen BMI, welcher von 18.5–25 kg/m² reicht. Entsprechend sollten wir von einem «gesundheitsfreundlichen» BMI-Bereich sprechen (25) und nicht von einem einzelnen «gesundheitsfreundlichen» BMI-Wert. Des Weiteren wird das mit Übergewicht verbundene Krankheitsrisiko durch andere Lebensstilfaktoren moduliert (z.B. Art und Ausmass der körperlichen Aktivität). Drittens ist die Adipositas durch das Vorliegen einer erhöhten Fettmasse

Tabelle 3: Ausgewählte Massnahmen- und Strategie-Konzepte zur Prävention von Übergewicht und Adipositas (Einzelheiten siehe Text)

Erziehungsrbeit
■ Komponenten der Energiebilanz in Theorie und Praxis
■ Körperliche Aktivität
■ Ausser-Haus-Verzehr
■ Allgemeine Ernährungslehre
■ Basiswissen «Kochen zu Hause»
Körperliche Aktivität
■ Förderung der körperlichen Aktivität während der Arbeit und Freizeit
■ Schaffung einer bewegungsfreundlichen Umgebung (Raumplanung)
Anti-Adipositas-Steuer auf «obesiogenen» Produkten Werbeverbot für «obesiogene» Produkte in allen Medien
■ Internet-Filter für Werbung von «obesiogenen» Nahrungsmitteln

definiert, was auch in die Definition des «gesundheitsfreundlichen» Gewichtes einfließen sollte. Es ist durchaus möglich, dass ein Individuum ein normales Gewicht gemäss der BMI-Definition hat, allerdings mit erhöhter Fettmasse und entsprechend verminderter fettfreier Masse, was mit einem erhöhten Risiko verbunden ist.

Die in der Abbildung 4 zusammengefassten Ursachen des erhöhten Körpergewichtes spielen in der Prävention und Kontrolle eine wichtige Rolle.

Prävention der Adipositas

Trotz intensiver weltweiter Forschungsanstrengungen verläuft die Therapie der Adipositas längerfristig mehrheitlich enttäuschend. Entsprechend kommt der Prävention ein hoher Stellenwert zu. In Anbetracht der Zunahme der

Prävalenz des Übergewichtes sind die aktuellen präventiven Massnahmen ungenügend. Die Ursachen des Übergewichtes sind vielseitig und vielschichtig (Abbildung 4) und reichen von familiärer Disposition (genetische Ursachen), Essstörungen, endokrinen Erkrankungen (z.B. Hypothyreose), Pharmaka (z.B. Psychopharmaka) bis hin zum «obesiogenen» Lebensstil unserer modernen Gesellschaft (35). Mögliche präventive Strategien zur Kontrolle und Eindämmung der Übergewichts-Pandemie sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Bevor ausgewählte Aspekte der Prävention diskutiert werden, soll die Bedeutung der Gewichtsstabilität unterstrichen werden. Zwischen dem absoluten Körpergewicht und dem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko besteht eine kausale Beziehung (52, 53). Zumal in der Population das Körpergewicht mit dem Alter ansteigt, wäre eine Stabilisierung des Körpergewichtes unabhängig vom Gewichtsniveau und Alter

bereits als Erfolg zu werten. Die Gewichtsstabilisierung sollte im Idealfall möglichst frühzeitig im Leben erfolgen. Mit zunehmender Dauer und Ausprägtheit des Übergewichts wird sowohl die Prävention einer weiteren Gewichtszunahme als auch die Therapie schwieriger, und Folgeschäden werden irreversibel (54).

Massnahmen zur Gewichtskontrolle auf Populationsebene können in Abhängigkeit der gewählten Strategie kurzfristig wirksam sein, doch oftmals fehlt die Nachhaltigkeit (55). Letzteres hängt allerdings von der gewählten Strategie ab. Eine der zentralsten Determinanten für Erfolg stellt die kontinuierliche Erziehungsarbeit dar (55). Einmalige oder nur kurzfristige Erziehungsarbeit genügt nicht. Dies wird auch durch die erst nach Jahren greifenden Cholesterin- oder Anti-Rauchen-Kampagnen bestätigt. Was die ideale Strategie zur Kontrolle und Prävention des Übergewichts darstellt, hängt von vielen Faktoren ab (Zielgruppe, Strategie, generelles Setting) (55). Zielgruppenorientierte Massnahmen sind wichtig, doch aus motivationstheoretischen Gründen soll eine zielgruppenorientierte Strategie auch die (evtl. normalgewichtige oder nur leicht übergewichtige) Umgebung der Zielgruppe berücksichtigen (55). Die Prävention von Übergewicht und Adipositas sollte aufgrund des «BMI-Trackings» (i.e. Einspurkorrelation) von der Kindheit ins Erwachsenenalter möglichst frühzeitig im Leben beginnen (siehe auch S. 474).

Die Prävalenz von Übergewicht hat in den letzten 10 Jahren explosionsartig zugenommen, sodass hierfür weniger genetische Faktoren als Ursache verantwortlich gemacht werden können als vielmehr exogene Lebensstilfaktoren. Hierzu ist zu erwähnen, dass die genetische Prädisposition von pathogenetischer

Bedeutung ist, sie allerdings erst bei Vorliegen der entsprechenden Umgebungsfaktoren (i.e. Lebensstilfaktoren) phänotypisch exprimiert werden kann (35, 56, 57).

Aufgrund des multifaktoriellen Ursachengeflechtes des Übergewichtes kann durch eine Einzelmassnahme die Übergewichtspandemie nicht kontrolliert werden. Multidimensionale und multifaktorielle Ansätze sind unumgänglich. Einige Aspekte sollen im Folgenden kurz erörtert werden:

Aufgrund der aktuellen Datenlage scheint die Prävention der Adipositas die einzige nachhaltige Strategie zur Kontrolle der Adipositas-pandemie darzustellen. Im Rahmen dieser Arbeit soll lediglich die Primärprävention erörtert werden, wobei für die Sekundärprävention (i.e. der Vermeidung einer weiteren Gewichtszunahme bei bestehendem Übergewicht und Adipositas) grundsätzlich dieselben Massnahmen (wenn auch teilweise modifiziert) zur Anwendung kommen. Sechs verschiedene Ebenen der Übergewichts-Prävention können unterschieden werden:

- Nationale Ebene (Regierungsebene)
Ernährung, körperliche Aktivität und andere Elemente der Körpergewichtskontrolle müssen in nationale, politisch weit abgestützte Massnahmen und Programme integriert werden. Das «obesigene» Potential von vorliegenden Sachverhalten muss kritisch geprüft und allenfalls hinterfragt werden. Hierzu gehören z.B. Ernährung (inkl. Nahrungsmittelproduktion, Anpreisung, Preispolitik), Aspekte des privaten und öffentlichen Transports, Raumplanung (Schaffung einer bewegungsfreundlichen Umgebung), Ausbildung (Lerninhalte zum Thema Gesundheit inkl. Übergewicht mit Promotionscharakter) und

Gesundheitsvorsorge im Allgemeinen. Verschiedentlich wurde vorgeschlagen, für «obesigene» Risikofaktoren in unserer modernen Gesellschaft eine «Anti-Adipositas-Taxe» zu erheben (z.B. für nicht gesundheitsfreundliche Nahrungsmittel oder Raumplanungsentscheidungen, welche nicht fussgängerfreundlich sind). Ob durch Taxation und Verbote das Problem des Übergewichtes gelöst werden kann, ist allerdings zweifelhaft. Eine Intensivierung einer nachhaltigen obligatorischen Gesundheitserziehung (inkl. Ernährungserziehung) auf Bundesebene für alle Altersgruppen ist zu wünschen. Die geforderte Nachhaltigkeit beinhaltet entsprechend eine minimale Kontinuität und Wiederholung der Erziehungsinhalte. Einmalige oder kurzfristige Massnahmen sind in den seltensten Fällen erfolgversprechend. Klare, leicht verständliche und sofort umsetzbare Formulierungen von Empfehlungen und Hilfsmitteln für grössere Populationsgruppen und fokussierte Zielgruppen müssen geschaffen werden. Auf politischer Ebene ist eine schnelle Implementierung von effizienten Massnahmen von absoluter Dringlichkeit. Dies muss allerdings ohne eine langwierige Vernehmlassung und ohne Berücksichtigung von Lobby-Interessen geschehen!

- Nahrungsmittel-Sektor
Förderung der Entwicklung, Produktion und Vermarktung von Nahrungsmitteln mit geringer Energiedichte, doch hoher Nährstoffdichte. Kontrolle der Produktion, Vermarktung und des Konsums an energiedichten Produkten («leeren Kalorien» wie z.B. Softdrinks, verschiedene raffinierte Nahrungsmittel). Befähigung der Konsu-

menten zum Kauf von gesundheitsfreundlichen (inkl. gewichtsfreundlichen) Produkten durch Aufklärung und Erziehung. Schaffung einer verschärften Deklarationspflicht bezüglich Zusammensetzung des absoluten und relativen Gehalts an den einzelnen Energieträgern in Nahrungsmitteln. Nebst der numerischen Deklaration der einzelnen Nährstoffe und Energieträger ist ein einfach verständliches Symbol bezüglich Energiedichte aus Verständnisgründen unerlässlich. Die Verfügbarkeit von gesundheitsfreundlichen Nahrungsmitteln zu einem für alle erschwinglichen Preis muss sichergestellt werden.

- Medien
Kontrolle (teilweise Reduktion oder Verbot) der Bewerbung von «obesigenen» Nahrungsmitteln und Produkten in Massenmedien (Zeitschriften, Radio und TV sowie Internet). Anti-Adipositas-Sondersteuer auf Werbeinhalten mit «obesigenem» Potential. Verpflichtung von Massenmedien, an nationalen Gesundheitskampagnen aktiv teilzunehmen (Mithilfe in der Verbreitung der vorgegebenen Erziehungsinhalte).
- Gesundheitsdienste
Sicherstellung, dass bei Patienten präventive Massnahmen zur Gewichtskontrolle erfolgreich implementiert werden, bevor sich ein «irreversibler» Zustand entwickelt hat. Förderung der Ausbildung von Ärzten und paramedizinischen Berufen in evidenzbasierter Prävention.
- Erziehungsarbeit von Kindern und Adoleszenten
Erziehungsarbeit bei Kindern und Jugendlichen hat einen sehr hohen Stellenwert, zumal sowohl der Körpergewichtszustand

als auch diverse Lebensstilfaktoren von der Kindheit ins Erwachsenenalter übernommen werden (so genanntes BMI-Tracking»). Diese Aspekte und mögliche präventive Massnahmen sind im Kapitel zur Kinderadipositas näher erläutert (siehe S. 167–198).

■ Kontrolle der Verstärkerung

Eine Raumplanungspolitik, welche Bewegung ermöglicht und zu Bewegung einlädt, ist für ein Überleben in unserer modernen Gesellschaft unumgänglich. Ein weiterer Ausbau von Fussgängerzonen und die Schaffung einer minimalen Sicherheit für Fussgänger stellen zentrale Aspekte dar.

Übergewicht ist eine multifaktorielle Erkrankung und Zustand und erfordert entsprechend auch eine multifaktorielle (multidimensionale) Strategie zur Kontrolle und Therapie. Einzelmassnahmen sind selten effizient und nachhaltig. Aufgrund der aktuellen Erkenntnisse ist die Prävention die einzige realistische Massnahme mit einem hohen Potential für Nachhaltigkeit. Aufgrund der Komplexität des Problems sind gezielte Partnerschaften unumgänglich. Die möglichen Partner umfassen die Politiker (Regierung), nationale, kantonale und regionale Gesundheitsbehörden, Ärzteschaft (besonders die Allgemeinärzte, Internisten, Gynäkologen und Pädiater), Lehrkräfte aller Stufen (Kindergarten, Schule, Lehrlingsausbildungsstätten etc.), Eltern, Nahrungsmittelproduzenten und Vermarkter, Sportinstitutionen und Sportclubs, öffentliche und private Raumplaner, Versicherungsgesellschaften und Krankenkassen, Pharmaindustrie, Medienindustrie u.a.m. Aufgrund der vielen möglichen Partner und sehr unterschiedlichen Interessengruppen ist die Einbindung der idealen Partner kein leichtes Unter-

fangen. Die «obesigenen» Stimuli sind in unserer Gesellschaft schon stark verankert, und eine erfolgreiche Kontrolle der Übergewichtspandemie beinhaltet entsprechend ein Umdenken der gesamten Gesellschaft. Dass das Übergewicht eine Erkrankung unserer Gesellschaft mit phänotypischer Exprimierung auf dem Niveau des Individuums darstellt, ist vielerorts noch nicht erkannt. Letzteres stellt allerdings die Voraussetzung für die erfolgreiche Prävention dar. Auf nationaler Ebene wird die Adipositas-Prävention durch die Suisse Balance koordiniert und implementiert (siehe S. 889–896).

Literatur

- 1 Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916 2003; 1–160.
- 2 Sorof J, Daniels S. Obesity Hypertension in Children. A Problem of Epidemic Proportions. Hypertension 2002; 44:1–7.
- 3 Eichholzer M, Camenzind E: Übergewicht, Adipositas und Untergewicht in der Schweiz: Resultate der Nutri-Trend Studie 2000. Praxis 2003; 92: 847–58.
- 4 Eichholzer M. Ernährungsdaten der «Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93». Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: BAG, 1998; 237–48.
- 5 Eichholzer M, Lüthy J, Gutzwiller F. Epidemiologie des Übergewichts in der Schweiz: Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1992/93. Schweiz Med Wochenschr 1999; 129: 353–61.
- 6 Marty-Tschumi E, von-Türk A, Gervasoni JP. Gesundheitszustand der Walliser Bevölkerung (Zweiter Bericht). Departement für Gesundheit, Sozialwesen und Energie Kanton Wallis und Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Lausanne 2000; 1–80.
- 7 Beer-Borst S, Morabia A, Hercberg S, Vitek O, Bernstein MS et al. Obesity and other health determinants across Europe: The EURALIM Project. J Epidemiol Community Health 2000; 54: 424–30.
- 8 Paccaud F, Schlüter-Fasmeyer V, Wietlisbach V, Bovet P. Dyslipidemia and abdominal obesity: an assessment in three general populations. J Clin Epidemiol 2000; 53: 393–400.
- 9 Bundesamt für Statistik: Pressemitteilung vom 31. Oktober 2003: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002. Stress und Arbeitsplatz-Unsicherheit belasten die Gesundheit (Zugriff 30. Juni 2004, www.bfs.admin.ch). 2003.
- 10 Egger S, Wieland R, Ludin M, Brändli O, Vetter W, Suter P. Übergewicht und Adipositas im Kanton Zürich: Eine LuftiBus Studie. PRAXIS (Schweizerische Rundschau für Medizin) 2001; 90: 531–8.
- 11 Egloff C. Luftibus 2003 – Gesundheitsdaten aus dem Luftibus der Lungenliga Zürich. (Laufende Dissertationsarbeit. Departement für Innere Medizin des Universitätsspitals Zürich. Medizinische Poliklinik) 2004.
- 12 Suter PM, Weisser B, Grüne S, Spühler T, Vetter WJ. HEUREKA-Studie: Prävalenz des Übergewichtes und der Adipositas in der Schweiz. Schweizerische Rundschau für Medizin (PRAXIS) 1993; 82: 1359–62.
- 13 Suter PM, Weisser B, Huss R, Vetter WJ. Prevalence of obesity in Switzerland: A study in 11 993 subjects. Int J Obesity 1993; 17 (Suppl. 2): 103 (Abstract).
- 14 Paccaud F, Wietlisbach V, Rickenbach M. Body mass index: comparing mean values and prevalence rates from telephone and examination surveys. Rev Epidemiol et Sante Publ 2001; 49: 33–40.
- 15 Schutz Y, Wöringer V: Obesity in Switzerland. A critical assessment of prevalence in children and adults. Int J Obes Relat Metab Disord 2002; 26 (Suppl. 2): S3–S11.
- 16 Poirier P, Despres JP. Waist circumference, visceral obesity, and cardiovascular risk. J Cardiopulm Rehabil 2003; 23: 161–9.
- 17 Suter PM. Das Metabolische Syndrom. Schweizerische Rundschau für Medizin (PRAXIS) 2003; 92: 681–7.
- 18 Suter PM, Maire R, Häslar E, Vetter W. Fettverteilung in einer schweizerischen Population: Die AIR94-Studie. Schweizerische Medizinische Wochenschrift (PRAXIS) 1998; 87: 1170–6.
- 19 Darioli R, Perdrix J, Masson JC, Giusti V, Prior J. La mesure du poids et du tour de taille: une précieuse source simple et peu coûteuse d'informations pour la prévention cardiovasculaire. Med Hyg 2004; 62: 399–405.
- 20 Suter PM, Maire R, Vetter W. Alcohol consumption: a risk factor for abdominal fat accumulation in men. Add Biol 1997; 2: 101–3.
- 21 Suter PM, Maire R, Vetter W. Is an increased waist:hip ratio the cause of alcohol-induced hypertension. The AIR94 study. J Hypertens 1995; 13: 1857–62.
- 22 Ogden CL, Carroll MD, Flegal KM. Epidemiologic trends in overweight and obesity. Endocrinol Metab Clin North Am 2003; 32: 741–60.
- 23 Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999–2000. JAMA 2002; 288: 1723–7.
- 24 Seidell JC. Prevalence and time trends of obesity in Europe. J Endocrinol Invest 2002; 25: 816–22.
- 25 Andres R, Muller DC, Sorkin JD. Long-Term Effects of Change in Body Weight on All-Cause Mortality. Ann Intern Med 1993; 119 (Part 2): 737–43.
- 26 Paccaud F, Wietlisbach V, Rickenbach M. Evolution des maladies cardio-vasculaires et des caractéristiques de l'alimentation: résultats de l'étude MONICA. Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: BAG, 1998: 199–208.
- 27 Wietlisbach V, Paccaud F, Rickenbach M, Gutzwiller F. Trends in Cardiovascular Risk Factors (1984–1993) in a Swiss Region: Results from Three Population Surveys. Preventive Medicine 1997; 26: 523–33.
- 28 Groscurth A, Vetter W, Suter PM. Werden die Schweizer schwerer? Körpermassenindex bei Versicherungs-Antragstellern zwischen 1950 und 1990. Schweizerische Medizinische Wochenschrift (PRAXIS) 2003; 92:

- 29 Galobardes B, Costanza MC, Bernstein MS, Delhommeau CH, Morabia A. Trends in risk factors for the major «lifestyle-related diseases» in Geneva, Switzerland, 1993–2000. *Ann Epidemiol* 2003; 13: 537–40.
- 30 Moller DE, Kaufman KD. Metabolic Syndrome: A Clinical and Molecular Perspective. *Annual Review of Medicine* 2005; 56: 45–62.
- 31 Adult-Treatment-Panel-III. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002; 106: 3143–421.
- 32 Lee K, Klein B, Klein R. Familial aggregation of components of the multiple metabolic syndrome in the Framingham Heart and Offspring Cohorts: Genetic Analysis Workshop Problem 1. *BMC Genetics* 2003; 4: S94.
- 33 Austin MA, Edwards KL, McNeely MJ, Chandler WL, Leonetti DL et al. Heritability of Multivariate Factors of the Metabolic Syndrome in Nondiabetic Japanese Americans. *Diabetes* 2004; 53: 1166–9.
- 34 Poirier P, Lemieux I, Mauriege P, Dewailly E, Blanchet C et al. Impact of Waist Circumference on the Relationship Between Blood Pressure and Insulin: The Quebec Health Survey. *Hypertension* 2005; 45: 363–7.
- 35 Bouchard C, Bray GA. Regulation of Body Weight: Biological and Behavioral Mechanisms: Wiley, John & Sons, Incorporated, 2000.
- 36 Flatt JP. The biochemistry of energy expenditure. In: Bray G, ed. Recent Advances in Obesity Research: II. Proceedings of the 2nd International Congress on Obesity. London: Newman Publishing Ltd., 1977; 211–28.
- 37 Westerterp KR, Goris AH. Validity of the assessment of dietary intake: problems of misreporting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002; 5: 489–93.
- 38 Hill RJ, Davies PS. The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labelled water technique. *Br J Nutr* 2001; 85: 415–30.
- 39 Willett W. Nutritional Epidemiology. New York, N.Y.: Oxford University Press, 1990.
- 40 Suter PM, Holm D, Vetter W. Nutritional knowledge of patients in the hypertension clinic. An evaluation using the «Nutrition IQ». *Schweiz Rundsch Med Prax* 1995; 84: 16–21.
- 41 Heer C. Wie steht es um das Ernährungswissen in der Population und bei Patienten einer Medizinischen Poliklinik. Dissertation unter Leitung von PD Dr. P.M. Suter, Medizinische Poliklinik, Universitätsspital, Zürich 2004.
- 42 Bernstein MS, Costanza MC, Morabia A. Association of physical activity intensity levels with overweight and obesity in a population-based sample of adults. *Preventive Medicine* 2004; 38: 94–104.
- 43 Weinsier RL, Hunter GR, Desmond RA, Byrne NM, Zuckerman PA, Darnell BE. Free-living activity energy expenditure in women successful and unsuccessful at maintaining a normal body weight. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 499–504.
- 44 Martin BW, Mäder U, Calmonte R. Einstellung, Wissen und Verhalten der Schweizer Bevölkerung bezüglich körperlicher Aktivität: Resultate aus dem Bewegungssurvey 1999. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* 1999; 47: 165–9.
- 45 Sobal J, Stunkard AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 1989; 105: 260–75.
- 46 Drewnowski A, Specter S. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr* 2004; 79:6–16.
- 47 Vranjes N, Eichholzer M, Gutzwiller F. Ernährung von Ex-Jugoslawen/-innen des Kantons Zürich. In: BAG, ed. Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: EDMZ, 1998; 358–73.
- 48 Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. The differential effect of education and occupation on body mass and overweight in a sample of the general population. *Ann Epidemiol* 2000; 10: 532–7.
- 49 Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med* 1999; 341: 427–34.
- 50 Ford ES, Williamson DF, Liu S. Weight change and diabetes incidence: findings from a national cohort of US adults. *Am J Epidemiol* 1997; 146: 214–22.
- 51 Wannamethee SG, Shaper G, Walker M. Weight Change, Weight Fluctuation, and Mortality. *Arch Intern Med* 2002; 162: 2575–80.
- 52 Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes in women. *Ann Intern Med* 1995; 122: 481–6.
- 53 Huang Z, Willett WC, Manson JE, Rosner B, Stampfer MJ et al. Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. *Ann Intern Med* 1998; 128: 81–8.
- 54 Bray GA, Bouchard C, James WPT, eds. Handbook of Obesity. New York, N.Y. (USA): Marcel Dekker Inc., 1998.
- 55 Suter PM. State of the Art in Interventionen: 3.2. Normal- und Übergewichtige. Suisse Balance, http://www.suissebalance.ch/dt/pdf/interventionen_ervw.pdf (accessed July 20, 2004) 2003.
- 56 Stefan M, Nicholls RD. What have rare genetic syndromes taught us about the pathophysiology of the common forms of obesity? *Curr Diab Rep* 2004; 4: 143–50.
- 57 Waterland RA, Jirtle RL. Early nutrition, epigenetic changes at transposons and imprinted genes, and enhanced susceptibility to adult chronic diseases. *Nutrition* 2004; 20: 63–8.
- 58 Bernstein MS, Costanza MC, Morabia A. Physical activity of urban adults: a general population survey in Geneva. *Soz Praeventivmedizin* 2001; 46: 49–59.

Evolution des habitudes alimentaires et leur impact sur les facteurs de risque et l'incidence des maladies cardiovasculaires en Suisse

Fred Paccaud
David Fäh

Résumé

Même modestes, des changements dans l'alimentation de la population sont susceptibles d'avoir des conséquences substantielles sur la fréquence et la gravité des maladies cardiovasculaires: celles-ci sont très fréquentes d'une part, et les risques cardiovasculaires sont fortement liés à l'alimentation d'autre part. Dans ce contexte, il est regrettable que ne fonctionnent plus en Suisse des systèmes d'enregistrement des maladies cardiovasculaires. D'autre part, la prévalence des habitudes alimentaires est mal connue, en particulier nous manquons d'estimations semi-quantitatives des apports alimentaires au niveau populationnel. Cette absence de données épidémiologiques empêche de suivre l'impact des modifications en cours et à venir de l'alimentation sur la fréquence des maladies cardiovasculaires. Cependant, les données d'utilisation et de consommation permettent d'estimer les facteurs de risque ou protecteurs des pathologies cardiovasculaires en Suisse.

Malgré les incertitudes, les dernières années ont enrichi les stratégies de prévention en identifiant de nouvelles fractions de l'alimentation susceptibles d'agir favorablement sur les maladies cardiovasculaires. Il existe maintenant de nombreuses informations qui permettent de lancer des campagnes visant des modifications vertueuses de l'alimentation. Les Suisses mangent trop, trop riche en calories, et trop salé. L'apport en fruits et légumes, ainsi qu'en hydrates de carbone complexes, et d'aliments riches en fibres n'est pas suffisant. Les 3 recommandations ci-dessous visent à corriger cette situation:

- prévenir une surcharge pondérale en limitant l'excès énergétique;
- réduire la consommation des aliments riches en sel et en sucre raffiné, et favoriser fruits et légumes, poissons, noix et céréales non raffinées;
- substituer les graisses saturées trans par des graisses insaturées.

Introduction

Il y a près d'un siècle que la médecine associe l'alimentation au développement des maladies cardiovasculaires et que, par conséquent, la modification de l'alimentation fait partie des stratégies de prise en charge de ces maladies (1).

Cette attitude, largement empirique au début, a été progressivement étayée par des observations et expérimentations scientifiques. Une étape marquante a été l'établissement d'une double relation: celle, d'une part, liant la prise alimentaire de graisses saturées avec la cholestérolémie (2) et la relation, d'autre part, entre l'hypercholestérolémie et la maladie cardiovasculaire clinique (3). Le dogme classique liant l'alimentation au système cardiovasculaire était ainsi conforté: il devait inspirer de nombreux travaux de recherches biomédicales, cliniques et épidémiologiques.

Ces travaux ont permis de comprendre les mécanismes en jeu et d'identifier de nombreux facteurs augmentant ou diminuant les risques de maladie cardiovasculaire. Ce sont en particulier les études épidémiologiques qui ont permis de quantifier les risques liés à certaines habitudes alimentaires, avec le suivi à long terme de cohortes, les comparaisons internationales (4) et les études de migrants (5). Plus récem-

ment, les recherches en cours explorent les interactions des facteurs génétiques avec les habitudes alimentaires et d'autres facteurs environnementaux.

En général, ces études ont aussi mis en évidence la grande complexité du lien entre alimentation et maladie cardiovasculaire, beaucoup plus grande que ne le laissent espérer les versions initiales de la «diet-heart hypothesis». L'alimentation agit sur les manifestations cliniques des pathologies cardiovasculaires par une multitude de chemins métaboliques (6). Cette diversité et cette complexité entraînent une double conséquence. La première est d'imposer aux chercheurs la mesure de nombreux paramètres de la prise alimentaire et de nombreux indicateurs de ses effets métaboliques et cliniques. La deuxième conséquence est que la complexité des relations doit se retrouver dans la complexité des stratégies préventives.

Les études récentes montrent aussi les effets cumulatifs et à long terme des risques cardiovasculaires. L'analyse de cohortes de grande taille suivies pendant plusieurs décennies a mis en évidence l'impact des circonstances de l'enfance, voire de la période foetale, sur le risque d'événements cardiovasculaires survenant quarante ou cinquante ans plus tard. Une partie de ces circonstances concernent l'alimentation de l'enfant et de la mère. C'est un nouvel enjeu de la recherche qui, s'il devait se confirmer, aurait des conséquences importantes sur les stratégies de prévention.

Il faut remarquer qu'il n'existe pas actuellement de bons systèmes de surveillance épidémiologique des maladies cardiovasculaires et des facteurs alimentaires associés. Ceci est encore plus vrai en Suisse qu'ailleurs. Depuis la fin de l'enquête MONICA, il n'existe plus de

relevé représentatif de la morbidité cardiovasculaire (comme le nombre annuel de nouveaux infarctus du myocarde), ni de mesures des paramètres anthropométriques (comme les valeurs de la pression artérielle) et biologiques (comme les valeurs de la cholestérolémie).

Ce chapitre fait le point sur quelques-unes des acquisitions épidémiologiques récentes concernant le type d'alimentation le mieux à même de préserver le système cardiovasculaire. Après une présentation de l'épidémiologie de la maladie cardiovasculaire (surtout celle des cardiopathies ischémiques), quelques aspects des facteurs liés à l'alimentation sont présentés dans une perspective de médecine préventive.

Epidémiologie des maladies cardiovasculaires

En 2001, les maladies cardiovasculaires étaient responsables de 16.6 millions de décès dans le monde (7). En Suisse, ces maladies concernent 40% des causes de décès (8). La proportion est plus élevée chez les femmes (43%) que chez les hommes (36%), reflétant à la fois la longévité plus grande des femmes (elles sont plus nombreuses à mourir à un âge où prédominent les maladies cardiovasculaires) et la mortalité féminine plus faible par d'autres causes. La moitié des causes cardiovasculaires relève des cardiopathies ischémiques, le quart des maladies cérébrovasculaires.

En Suisse (2000), la mortalité (nombre annuel de décès pour 10'000 résidents) était de 129 par cardiopathie ischémique (principalement les infarctus du myocarde) chez les

Tableau 1: Evolution des taux de mortalité (pour 100'000 habitants) selon le sexe. Suisse, 1970–2000 (8)
(Population standard de l'Europe, standardisation directe)

	hommes				femmes			
	1970	1980	1990	2000	1970	1980	1990	2000
Toutes causes	1232	1070	944	750	800	634	535	457
Maladies cardiovasculaires	531	485	377	265	389	308	225	168
Cardiopathies ischémiques	164	184	163	129	71	73	71	65
Maladies cérébrovasculaires	125	100	67	42	107	83	51	34

hommes, et 65 chez les femmes. Pour les maladies cérébrovasculaires, la mortalité atteignait 41 chez les hommes et 34 chez les femmes.

Dans les deux sexes, 16 à 17% de la mortalité totale est attribuable aux cardiopathies ischémiques. En Suisse (année 2000)(8), le nombre d'années potentielles de vie perdues (APVP) avant l'âge de 70 ans attribuable aux maladies cardiovasculaires était d'environ 20'000 chez les hommes, soit 14% du nombre total d'APVP. Les seules cardiopathies ischémiques représentaient 9% à cause de leur précocité par rapport aux maladies cérébrovasculaires (qui ne concernent que 2% des APVP chez les hommes).

Chez les femmes, l'estimation (pour la même année 2000) est de 6'000 APVP attribuables aux maladies cardiovasculaires, soit 8.1% du total des APVP, dont 3.7% par cardiopathie ischémique. La proportion attribuable aux maladies cérébrovasculaires est plus grande chez les femmes (2.8%) que chez les hommes.

La prévalence des maladies, c'est-à-dire le nombre de personnes souffrant d'une pathologie cardiovasculaire, est un meilleur indicateur du fardeau des maladies que l'incidence. Cette donnée n'est disponible en Suisse que par des estimations indirectes. Pour les cardiopathies

ischémiques, on compte 6 cas prévalents pour chaque cas incident (9). D'autre part, l'étude MONICA donne un rapport entre l'incidence totale et la mortalité de 2,5 (10). Ainsi, avec le nombre annuel de décès par cardiopathie ischémique en Suisse (12'000 en 2000 (8)), on peut estimer que 180'000 personnes souffrent d'une cardiopathie ischémique cliniquement manifeste, sous forme par exemple d'angine de poitrine ou d'insuffisance cardiaque.

Evolution récente des maladies cardiovasculaires

Depuis une trentaine d'année, une baisse substantielle de la mortalité par maladie cardiovasculaire a été observée, en Suisse, comme dans la plupart des pays industrialisés. Le Tableau 1 montre l'ampleur de ce mouvement, avec une diminution de 20% de la mortalité par cardiopathie ischémique en 30 ans chez les hommes. La diminution de la mortalité cérébrovasculaire est encore plus impressionnante, avec une baisse de 60% durant la même période.

Chez les femmes, la baisse est d'ampleur similaire à celle observée chez les hommes pour la mortalité cérébrovasculaire (60%), et plus modeste pour les cardiopathies ischémiques (environ 8%).

L'étude MONICA avait aussi fait observer une diminution en Suisse entre 1984 et 1992, comme présenté dans le précédent rapport (11). Dans les cantons de Vaud et Fribourg, la mortalité a passé de 149 à 108 chez les hommes (soit 28% de diminution), et de 38 à 31 chez les femmes (19% de diminution); la mortalité par cardiopathie ischémique masculine a ainsi diminué au rythme de 5% par an (12). Deux tiers ont été attribués à la diminution de l'incidence des cardiopathies et un tiers à la diminution de leur létalité (12). Cette diminution se retrouve dans d'autres pays industrialisés: tous âges confondus, la mortalité par maladies cardiovasculaires a été réduite de moitié par rapport à celle de 1970. Une bonne partie de ces gains est attribuable à la diminution de la mortalité prématurée, c'est-à-dire celle survenant avant 65 ans.

Depuis la fin de l'étude MONICA, il n'est plus possible d'établir l'incidence des événements cardiovasculaires. Le dernier relevé fait dans la population des cantons de Vaud, Fribourg et Tessin faisait état d'une incidence annuelle de 200 cas de cardiopathie ischémique par 100'000 habitants et par an. La diminution observée de l'incidence s'est faite au rythme de 4% par an entre 1984 et 1982. Cette tendance contribue évidemment à la diminution de la mortalité cardiovasculaire.

En résumé, la diminution de la mortalité cardiovasculaire se poursuit à un rythme soutenu, mais la prévalence des maladies cardiovasculaires est appelée à augmenter, à la fois pour des raisons démographiques (vieillesse de la population) et médicale (baisse de la létalité suivant la phase aiguë).

La Suisse en comparaison internationale

La mortalité cardiovasculaire est basse en Suisse par rapport à celle d'autres pays industrialisés. Dans l'étude MONICA (dont le design facilitait la comparaison des taux de mortalité), la mortalité masculine par cardiopathie ischémique se situait autour de 100/100'000 hab./an, soit inférieure à celle observée en Europe du Nord ou de l'Est, dont la mortalité est parfois trois ou quatre fois supérieure (12).

Cette mortalité relativement basse dont jouit la population suisse est d'autant plus remarquable qu'elle s'observe en dépit de valeurs élevées des facteurs de risque, en particulier d'une cholestérolémie totale élevée (en fait parmi les plus élevées observées dans le groupe des centres MONICA (12)). Il est possible que la population suisse (et en particulier celle de la Suisse romande incluse dans l'étude MONICA) ait bénéficié du «French Paradox», un concept expliquant le couple discordant mortalité basse/cholestérolémie élevée par une protection apportée par d'autres habitudes (consommation régulière de vin, alimentation riche en fruits et légumes, etc.) (13). Cette hypothèse a été (et est toujours) vivement débattue, en particulier par ceux (14) qui pensent que cette observation n'est due qu'à un décalage temporel dans les changements alimentaires vers un apport riche en graisses animales (ce changement étant intervenu plus tardivement dans les pays méditerranéens que dans le nord de l'Europe).

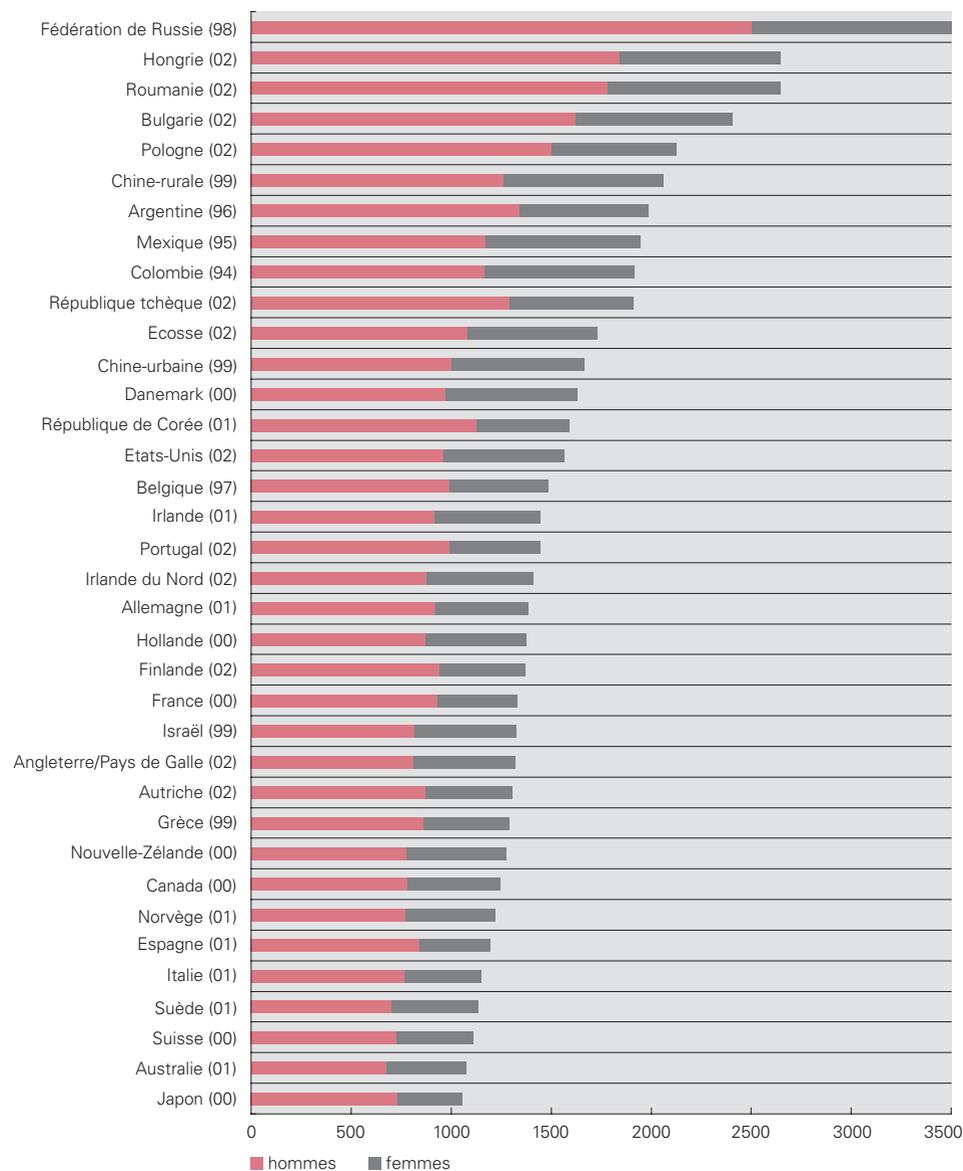


Figure 1: Taux de mortalité par maladies cardiovasculaires dans quelques pays. Hommes et femmes 35–74 ans, population standard de l'Europe, standardisation directe

Déterminants alimentaires des maladies cardiovasculaires

Dans la perspective de la prévention cardiovasculaire, il faut rappeler que le XX^e siècle a été marqué à la fois par une augmentation quantitative de la disponibilité des aliments et par une modification de leur composition, allant vers une alimentation plus dense en énergie, plus pauvre en micronutriments et fibres et plus riche en sucres raffinés et graisses d'origines animale et végétale (15).

Plusieurs documents récents (16, 17) proposent des prescriptions préventives. Celles-ci sont rappelées ci-dessous et, dans la mesure du possible, mises en relation avec la situation en Suisse. Les relevés épidémiologiques directs concernant l'alimentation sont rares en Suisse. Depuis la fin de l'étude MONICA, seules des études géographiquement limitées ont été réalisées, sans donc être représentatives de la population suisse. On relèvera en particulier les travaux sur les adolescents (18), sur la consommation de viande dans la population adulte genevoise (19) ou sur les personnes âgées (20).

Excès d'énergie et surcharge pondérale

La surcharge pondérale (indice de masse corporelle (IMC) compris entre 25 et 29.9 kg/m²) et l'obésité (IMC supérieur à 30 kg/m²) sont des facteurs de risque importants pour les cardiopathies ischémiques, les accidents cérébrovasculaires et le diabète. L'excès de poids se répercute sur la tension artérielle, le profil lipidique et la sensibilité à l'insuline, et augmente enfin le risque cardiovasculaire. La surcharge pondérale est un facteur sous-jacent des maladies cardiovasculaires dans le sens qu'il influence défavorablement de nombreux facteurs biologiques et

comportementaux. D'autre part, une perte de poids, même modeste, peut réduire le risque cardiovasculaire en diminuant par exemple la tension artérielle. Ceci est une bonne nouvelle dans la mesure où la surcharge pondérale est un levier des stratégies de prévention.

La mauvaise nouvelle est que la surcharge pondérale atteint des proportions épidémiques. En Europe, une augmentation de l'IMC observée, oscillant entre 1.3 et 4.5 kg/m² en 35 ans (4). La Suisse a connu une évolution similaire telle que mesurée lors des trois enquêtes MONICA (21) et lors d'autres études (22–25). Les trois Enquêtes suisses de la santé révèlent une augmentation des personnes avec surcharge pondérale et obésité de 7% durant les dernières dix années. Est particulièrement inquiétante l'augmentation du nombre d'enfants avec surcharge pondérale.

En Suisse, les données sur l'utilisation d'aliments (26) révèlent des tendances «obésogéniques» (augmentation de l'utilisation du sucre et des limonades, diminution de l'utilisation de fruits et légumes et des glucides complexes), mais aussi «anti-obésogéniques» (diminution de la viande rouge et des charcuteries, des graisses animales et de l'alcool). De plus, une comparaison des 3^e, 4^e et 5^e rapports sur la nutrition en Suisse montre une diminution de l'apport en graisses (surtout saturées) et en protéines, une augmentation des hydrates de carbone et une stabilisation de l'apport énergétique. Mais cet apport dépasse largement les recommandations de 25 à 30%, soit 600 à 700 kcal/jour (2500 à 2900 kJ).

Le rôle des changements de l'alimentation chez les adolescents et les enfants suisses n'est pas encore clair. Par exemple, la moitié (54%) des adolescents entre 15 et 24 ans mangent au

moins une fois par semaine dans un snack-bar ou dans la rue (24).

L'inactivité physique joue un rôle important dans le développement de l'obésité. Selon le dernier Recensement fédéral de la population (8), 71% des Suisses (presque 3 millions de personnes) travaillent dans les services, contre 25% dans l'industrie et l'artisanat, et 4% dans l'agriculture. Il y a 40 ans, le même recensement comptabilisait respectivement 39%, 46% et 15%. Cet indicateur est grossier, mais donne une idée de l'ampleur de la transformation des activités professionnelles vers la sédentarisation. A cette baisse de l'activité physique professionnelle, il faut ajouter l'évolution des transports (transports en voiture, y compris pour les enfants) et de la vie domestique (mécanisation généralisée). Les activités physiques de loisir restent minoritaires: selon la dernière Enquête suisse sur la santé, 46% des Suisses ne font jamais de gymnastique ou du sport. (24).

Selon l'OMS, au niveau mondial, un cinquième des cardiopathies ischémiques est actuellement imputable à un IMC supérieur à 21 kg/m² (27). Cette situation est principalement attribuable au déséquilibre entre un apport en aliments riches en calories, rapidement croissant depuis le début du XX^e siècle, et la dépense énergétique, rapidement décroissante. La disponibilité de calories entre les années 1960 et 2000 a augmenté de 450 kcal/personne/jour (1900 kJ/personne/jour) au niveau mondial et de 600 kcal/personne/jour (2500 kJ/personne/jour) dans les pays en développement (16).

Fruits et légumes

Les fruits et légumes sont la principale source alimentaire de vitamines et de sels minéraux,

mais aussi de fibres solubles et insolubles et de substances secondaires comme les polyphénols, caroténoïdes et glucosinolates. Alors qu'individuellement, ces éléments (y compris les vitamines) ne montrent pas d'effet cardioprotecteur, une alimentation riche en fruits et légumes protège des maladies cardiaques et vasculaires (27–32). L'effet positif des fruits et de légumes sur la tension artérielle est probablement lié à leur contenu de potassium (15). Cela a été montré par l'étude DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension): une diète riche en fruits et légumes diminuait la tension artérielle de 2.8 mmHg (systolique) et 1.1 mmHg (diastolique). L'OMS estime qu'une alimentation pauvre en fruits et légumes est responsable de 31% des maladies coronariennes et de 11% des infarctus dans le monde. (27).

La campagne «5 par jour» (33) propose une consommation journalière de cinq portions de légumes et de fruits (3 et 2 portions, respectivement). Avec 120 g par portion, 5 portions correspondent à 600 g, soit une utilisation de 700 g. En Suisse, l'utilisation quotidienne de légumes (247 g) et de fruits (229 g) atteint actuellement 476 g par personne. En comptant une perte d'environ 20%, la consommation atteindrait environ 380 g, auxquels il faut encore ajouter 40 ml de jus de fruits. Durant les dernières 25 années, l'utilisation des fruits et de légumes est en légère baisse. Cette baisse concerne surtout les légumes (concombres, courgettes, pois, haricots) et les fruits locaux (pommes, poires, abricots, cerises). Une diminution de la consommation de fruits et de légumes a aussi été constatée lors de l'étude Nutri-Trend (25).

Graisses

L'impact des graisses sur les maladies cardiovasculaires dépend plus de leur composition que de leur quantité (15, 34). En Suisse depuis les 20 dernières années l'utilisation des graisses et des huiles est passée de 25 à 22 kg par personne et par an. On constate une augmentation des huiles végétales et un recul des graisses animales (chapitre 1.1 de ce rapport).

Les graisses peuvent être saturées (sans doubles liaisons) et insaturées (une ou plusieurs doubles liaisons). Parmi les graisses insaturées, on distingue les graisses monoinsaturées (avec une seule double liaison) des graisses polyinsaturées (deux doubles liaisons ou plus). Les trois types de graisses (saturées, mono- et polyinsaturées) existent dans les graisses animales et végétales. Les acides gras trans sont des graisses insaturées qui se distinguent par leur configuration chimique. Leurs propriétés biochimiques et physiologiques diffèrent nettement de celles des graisses insaturées de configuration normale.

Graisses saturées

Le principal effet délétère des graisses saturées sur le système cardiovasculaire est d'augmenter le cholestérol LDL. Cet effet est lié à une diminution de l'activité des récepteurs cholestérol LDL réduisant l'absorption cellulaire de cholestérol (35). Les acides gras saturés les plus hypercholestérolémiantes sont, dans l'ordre, les acides myristique, palmitique et laurique. L'acide stéarique semble avoir un effet neutre sur la cholestérolémie et les maladies cardiovasculaires.

Par ailleurs, les graisses saturées freinent l'augmentation du cholestérol HDL, conduisant à un quotient LDL : HDL élevé (36) dont les effets défavorables ont été démontrés (36, 37).

En Suisse, les sources principales des graisses saturées sont les produits animaux. Durant les 20 dernières années, l'utilisation des graisses animales, de la viande rouge et des produits laitiers en Suisse a reculé, indiquant une diminution de l'apport d'acides gras saturés dans la population.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, l'hypercholestérolémie est à l'origine de 18% des maladies cérébrovasculaires et 56% des cardiopathies ischémiques, soit 4.4 millions de décès (7.9% du total) et 40.4 millions d'AVCI perdues (2.8% du total).

Graisses monoinsaturées

L'OMS et la FAO conseillent de couvrir 15 à 30% des besoins énergétiques avec des graisses monoinsaturées (7). Les huiles d'olive et de colza sont riches en acides gras monoinsaturés (principalement acide oléique). Ces derniers diminuent la triglycéridémie et ont un effet modeste ou neutre sur la cholestérolémie totale, mais diminuent le cholestérol LDL sans abaisser le cholestérol HDL: l'effet net sur le profil lipidique est donc favorable (38). Cet effet est moins prononcé qu'avec les graisses polyinsaturées, mais beaucoup d'experts conseillent les huiles d'olive et de colza comme source principale de graisse (39) parce qu'elles n'ont pas les conséquences négatives liées aux graisses polyinsaturées (cf. 3.3.3 ci-dessous).

En Suisse (2002), l'utilisation des graisses monoinsaturées était de 9.3 kilos par personne (4.1 kilos de margarine, 1.3 kilos d'huile d'olive, 1.1 kilos d'huile d'arachides, 2.8 kilos d'huile de colza), soit 2 kilos de plus que celle de graisses saturées (5.9 kilos de beurre, 0.6 kilos de graisse de porc, 0.8 kilos de graisse de bœuf) (40).

Graisses polyinsaturées

Les graisses polyinsaturées possèdent plusieurs doubles liaisons, dont la position permet de distinguer les acides gras n-3 (ou oméga 3) des n-6 (ou oméga 6). Les acides n-6, et les acides n-3 en particulier, sont associés à une baisse du risque cardiovasculaire (36, 41). Les graisses n-3 comprennent l'acide alpha-linolénique (ALA) (d'origine principalement végétale), et les acides eicosapentaénoïque (EPA) et docosahexaénoïque (DHA) (principalement animale). L'acide linoléique (AL) est la principale graisse n-6 et se trouve surtout dans les produits végétaux.

Toutes les graisses polyinsaturées sont cardio-protectrices, mais celles d'origine animale (EPA et DHA) ont un effet plus favorable (42) en améliorant le profil lipidique, la régulation de la tension artérielle, l'élasticité des vaisseaux et les propriétés anti-inflammatoires, anti-thrombotique et anti-arythmique (43, 44). L'EPA et la DHA se trouvent surtout dans des poissons gras, sauvages et vivant en eaux froides: il s'agit notamment du thon, de la sardine, du saumon, du flétan, du maquereau et du hareng.

En 2002, chaque habitant en Suisse a utilisé 3.8 kilos de poisson, un peu moins que dans les années nonante. Il n'existe pas de données détaillées sur les types de poisson consommés, mais une forte proportion concerne la daurade, le cabillaud ou des poissons d'élevage qui contiennent seulement peu de graisse n-3. Il est peu probable que les Suisses atteignent la valeur recommandée de 0.3–0.5 g de EPA/DHA par jour (43) même en augmentant leur consommation de poisson.

Les n-3 d'origine végétale (huile et graine de lin, huile et noix de Grenoble, graine et huile de

chanvre, soja et huile de soja, huile de colza, huile de germe de blé, huile d'œillette) ont des effets similaires à celles des n-3 animaux, mais sont moins puissants (45, 46).

L'acide linoléique (AL), contrairement à l'ALA, est abondamment présent dans l'alimentation suisse: huiles de tournesol, maïs, soja, carthame, pépins de raisin, noix, de germes de blé, etc. Consommés en excès, les acides gras n-6 créent un état pro-inflammatoire et empêchent les acides gras n-3 de jouer leur rôle cardio-protecteur (45). Il faut donc éviter un déséquilibre entre n-6 et n-3 et viser un rapport d'au moins à 5 : 1 (47).

Il n'existe pas de données détaillées sur la consommation des différents acides gras en Suisse, si bien que les proportions de n-3 et n-6 dans l'alimentation sont inconnues. On relève néanmoins que l'utilisation de l'huile de tournesol (avec un rapport n-6 : n-3 égal à 26) arrive en première position en Suisse (avec 6 kilos par personne et par année). Il est donc probable, que le rapport n-6 : n-3 se situe entre 10 et 30 ce qui semble typique de l'alimentation occidentale (15).

Les graisses polyinsaturées devraient couvrir 6 à 10% des besoins énergétiques, soit 5 à 8% de provenance des n-6, et 1 à 2% de provenance des n-3 (7).

Acides gras trans

Les acides gras trans (acide élaidique par exemple) proviennent de la manipulation industrielle des graisses d'origine végétale, pour les durcir aux fins de conditionnement et d'agrément (les doigts du consommateur sont moins gras...). Ils se trouvent donc dans la plupart des produits de la cuisine et de la pâtisserie industrielles, mais aussi dans les margarines imitant

la consistance du beurre. Les acides gras trans apparaissent également lors du chauffage de graisses insaturées.

En gros, les acides gras trans ont un effet physiopathologique similaire à celui des acides gras saturés. Ils augmentent la circulation sanguine du cholestérol LDL, diminuent celle du cholestérol HDL et augmentent la résistance à l'insuline (35, 48). Leur impact pourrait donc être défavorable sur la mortalité cardiovasculaire (49, 50).

Les acides gras trans devraient représenter moins de 1% des apports énergétiques (47), mais concernent en fait 2% de la charge calorique usuelle dans nos pays. Dans les faits, ils pourraient facilement disparaître de la consommation. Aux Etats-Unis, l'impact estimé d'une élimination des graisses trans de l'alimentation serait de 11'000 à 30'000 décès évités par an (51). Dans cette perspective, de nouvelles réglementations sont en cours d'introduction dans les pays développés. Les Etats-Unis devraient imposer prochainement la mention en graisses saturées trans présentes dans les produits alimentaires.

Cholestérol alimentaire

Le cholestérol endogène a une influence plus importante sur la cholestérolémie que le cholestérol alimentaire. De plus, la consommation de graisses saturées augmente plus la cholestérolémie que celle des aliments riches en cholestérol. Malgré cela, le cholestérol alimentaire est un facteur de risque cardiovasculaire indépendant et les recommandations en limitent l'apport à 300 mg par jour (47), ce qui correspond environ à la quantité qui se trouve dans un œuf de 70 g.

Beaucoup de facteurs modulent l'absorption et le métabolisme du cholestérol. Ainsi par exemple, le cholestérol alimentaire supprime la production endogène de cholestérol, si bien qu'il est difficile de dire quel est l'impact du cholestérol alimentaire sur les maladies cardiovasculaires: par exemple, les œufs n'ont pas pu être identifiés comme facteur de risque cardiovasculaire chez des personnes en bonne santé (45). De plus, la consommation d'aliments riches en cholestérol (œufs, produits laitiers, viande et abats) baisse en Suisse. La consommation journalière de cholestérol en Suisse atteint actuellement 330 mg.

Hydrates de carbone (glucides)

La qualité des hydrates de carbone dépend principalement de leur structure chimique (simples ou complexes) et, par ce biais, de leurs effets sur la glycémie et l'insulinémie. D'autre part, l'apport en vitamines, sels minéraux, fibres et substances végétales secondaires lié à la consommation de glucides est d'une importance majeure sur les maladies vasculaires.

Hydrates de carbone simples (raffinés)

Au cours des dernières années, les Suisses ont augmenté leur consommation de sucre pour atteindre, en 2002, 47.7 kilos par personne, soit 16% plus qu'à la fin des années 70. 17% de l'apport énergétique total provient des sucres simples, soit 70% de plus que la norme conseillée.

Contrairement aux hydrates de carbone complexes, les sucres simples fournissent des quantités importantes de «calories vides» (sans

fibres et micronutriments) qui ne rassasient pas. La consommation importante d'aliments riches en sucre simple contribue à un surplus d'énergie et à une carence de vitamines et/ou de sels minéraux.

Des études récentes montrent que les sucres simples (particulièrement dans les boissons sucrées) sont associés à un risque élevé d'obésité et de diabète de type II (52, 53). Des grosses charges de sucre peuvent aussi encourager un profil sanguin athérogène en augmentant les triglycérides et en diminuant le HDL-cholestérol et la sensibilité à l'insuline (44, 54).

Hydrates de carbone complexes

Durant les 25 dernières années, l'utilisation des hydrates de carbone complexes (céréales, fruits et légumes, légumineuses) a diminué en Suisse.

La consommation de ces aliments riches est directement corrélée avec une réduction du risque cardiovasculaire (55, 56). Cet effet pourrait être lié à leur teneur en fibres (3.8.2), en micronutriments et en substances végétales secondaires (57, 58).

Alcool

En Suisse, l'alcool joue un rôle de substance nutritive. Les Suisses couvrent 7% (soit environ 200 kcal ou 840 kJ par jour) de leurs besoins énergétiques journaliers avec des boissons alcooliques. Cette consommation est en recul depuis 1992. Selon la dernière Enquête suisse sur la santé, la proportion de ceux qui boivent au moins une fois par jour a diminué de 30.1 à 22.2% (hommes) et de 11.5 à 10% (femmes). Le nombre d'abstinents a augmenté de 9.4 à 14.2, et de 22.3 à 30.4, respectivement (24). L'utilisation des boissons alcooliques (surtout vin et bière) a diminué de 9% (40, 59). En re-

vanche, on constate une forte augmentation de la consommation de boissons alcooliques sucrées chez les jeunes durant les dernières années (60).

A doses faibles et modérées, l'alcool augmente le cholestérol HDL et a un effet antithrombotique (61, 62). D'autre part, la consommation régulière d'alcool peut augmenter le risque de dépendance, de malnutrition (carence en vitamines), de maladies gastro-intestinales (y compris les cancers) et cardiaques, ainsi que le risque d'accidents routiers (62). En outre, le risque cardiovasculaire augmente avec une consommation élevée d'alcool (62): ceci peut être lié au contenu d'énergie d'alcool, à un risque associé d'obésité (63) ou à un effet arythmogène direct. Malgré les aspects de santé positifs liés à la consommation faible et modérée d'alcool, il n'est pas conseillé aux abstinents d'en boire (64). La consommation journalière d'alcool devrait être limitée à 20 g (deux verres de vin ou de bière) pour les hommes et à 10 g pour les femmes (65). L'effet cardiovasculaire positif lié à la consommation modérée d'alcool ne semble pas dépendre du type de boisson alcoolisée (bière, vin, spiritueux), mais bien de l'alcool (61).

Sel

En Suisse, il n'existe aucune donnée directe sur la consommation de sel dans la population. Les estimations de consommation journalière varient entre 7 à 13 g par personne (66–69). Les trois-quarts du sel alimentaire proviennent d'aliments préparés comme le pain, le fromage, les charcuteries, les potages, etc. (69).

Chez certaines personnes, une consommation trop riche en sel entraîne ou aggrave une hypertension artérielle. Ce groupe inclut les

personnes âgées, obèses et diabétiques, ainsi que les personnes bien portantes mais «sensibles» au sel (70). L'augmentation de la tension artérielle est associée à un risque cardiovasculaire élevé (71). Une limitation de l'apport de sel alimentaire présente donc un intérêt de santé publique. Les recommandations actuelles limitent l'apport en sel à 6 g (American Heart Association) et 5 g (World Health Organization) soit environ la moitié du sel effectivement consommé. En Suisse, une diminution de la consommation de sel à 6 g par jour pourrait réduire les accidents cérébro-vasculaires de 1700 cas et les cardiopathies ischémiques de 2575 cas par année, soit une diminution des coûts de la santé de 80 millions de francs (69).

Autres composants de l'alimentation

Additif alimentaires

Certains additifs alimentaires, comme les vitamines, les antioxydants et les oligoéléments, sont proposés dans une perspective de prévention cardiovasculaire. A ce jour, aucun additif pris isolément n'a fait la preuve de son impact en terme de résultats cliniques ou épidémiologiques mesurables.

L'acide folique pourrait constituer une exception. A part les effets prophylactiques sur le développement des défauts du tube neural, l'acide folique semble avoir un effet préventif pour les cardiopathies ischémiques, la maladie thromboembolique et les accidents cérébrovasculaires. L'effet cardio-protecteur de l'acide folique passe par une diminution de l'homocystéinémie, dont l'augmentation est associée à un accroissement du risque relatif de maladie cardiovasculaire et de décès (72–74).

En Suisse comme ailleurs, l'apport alimentaire en acide folique n'est pas suffisant pour

développer ses effets préventifs. C'est pour cette raison, que l'acide folique est en cours d'introduction comme additif alimentaire dans de nombreux pays. En Amérique du Nord, Centrale et du Sud, la farine est complétée avec de l'acide folique depuis 1998. En Suisse, une introduction comme additif alimentaire dans les farines est en discussion depuis 1995 (voir p. XXX).

Fibres

Les fibres alimentaires constituent un groupe hétérogène de molécules que l'homme n'arrive pas à dégrader. L'apport en fibres induit une baisse du cholestérol total et du cholestérol LDL (75–77), et est associé à une réduction du risque cardiovasculaire (55, 56, 78). Ces effets sont principalement dus aux fibres solubles (pectines, gommages et mucilages).

Les sources principales de fibres sont les fruits et légumes, les légumineuses, et les blés complets. La consommation journalière estimée de fibres en Suisse est de 27 g par personne (chapitre 1.3 dans ce rapport) ce qui correspond approximativement aux recommandations (47).

Facteurs nutritionnels durant le développement précoce

De nombreuses études épidémiologiques durant la dernière décennie suggèrent que les maladies cardiovasculaires pourraient avoir une origine foetale, à cause des mécanismes d'adaptation intra-utérins durant la grossesse. En bref, le retard de croissance intra-utérin semble favoriser, à l'âge adulte, le développement de cardiopathies ischémiques, d'accidents cérébrovasculaires et d'hypertension artérielle (79). D'autre part, il semble que l'alimentation maternelle durant la grossesse, ainsi que l'ali-

Tableau 2: Références suisses. Apports nutritionnels conseillés pour une alimentation équilibrée. Propre tableau, modifié selon les références D-A-CH (2000)

Apports nutritionnels conseillés pour une alimentation équilibrée*		
Nutriments	Quantité en proportion de la ration énergétique journalière	Quantité par kilo poids corporel par jour
Apport énergétique total	100%	30 à 50 kcal (126 à 209 kJ)**
Hydrates de carbone	50 à 60%	4 g
Protéines	10 à 20%	0.8 g
Graisses (totale)	30%	1 g
Acides gras saturés	¼ à ⅓ de l'apport en graisse	
Acides gras monoinsaturés	⅓ à ½ de l'apport en graisse	
Acides gras polyinsaturés	⅓ à ⅓ de l'apport en graisse	
n-6	2.5%	
n-3	0.5%	
Cholestérol	< 300 mg/jour	
Fibres	> 30 g/jour	

* Valeurs approximatives pour des personnes adultes en bonne santé (référence: D-A-CH, 2000)

** En fonction de l'âge, du sexe et de l'activité physique

mentation du nourrisson et de l'enfant prépubère aient un impact mesurable sur les pathologies cardiovasculaires à l'âge adulte.

La recommandation actuelle de l'OMS, qui est de nourrir exclusivement au sein pendant les six premiers mois de vie, et de donner du lait maternel jusqu'à la deuxième année (80), aurait ainsi un impact cardiovasculaire (dont l'ampleur réelle reste encore à déterminer).

En Suisse la proportion de mères qui allaitent (94% des mères ont allaité initialement) et la durée d'allaitement (31 semaines en moyenne) sont satisfaisantes. Grâce à la promotion de l'allaitement en Suisse, la proportion de mères allaitantes ainsi que la durée de l'allaitement ont subi une croissance importante durant les derniers 10 ans. Malgré cela, les recommandations de l'OMS ne sont pas encore satisfaites.

Stratégies de la prévention des maladies cardiovasculaires

Les dernières années auront permis de repenser les stratégies alimentaires d'épargne cardiovasculaire en fonction de nouvelles observations physiopathologiques, cliniques et épidémiologiques. Les effets de l'alimentation sur le risque cardiovasculaire sont résumés dans tableau 3.

D'après les travaux disponibles, il est possible de définir plusieurs stratégies pour prévenir les maladies cardiovasculaires (modifié selon l'OMS (16)). Pour l'essentiel, les 6 recommandations de base sont:

- conserver un poids corporel adéquat
- consommer une alimentation riche en fruits, légumes, noix et blé complet, et pauvre en blé raffiné

Tableau 3: Résumé des facteurs de risque et protecteurs pour les maladies cardiovasculaires en Suisse. Propre tableau.

Maladies cardiovasculaires et alimentation en Suisse	
Facteurs de risque	Facteurs protecteurs
<p>Trop...</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ apport en énergie par rapport à la dépense ■ sucres simples ■ graisse n-6 (si déséquilibre entre n-6 et n-3) et graisses saturées et trans ■ aliments salés 	<ul style="list-style-type: none"> ■ apport en fibres suffisant ■ consommation faible et modérée d'alcool ■ consommation basse en acides gras d'origine animale en faveur des graisses végétales
<p>Pas assez...</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ fruits et légumes ■ aliments riches en huile de poisson (n-3) ■ acide folique ■ hydrates de carbone complexes ■ activité physique 	

Tableau 4: Influence de la nutrition et du style de vie sur le risque du développement des maladies cardiovasculaires, selon l'évidence scientifique. Propre tableau, modifié selon l'OMS (2002) et l'AGLA (2004).

Influence sur le risque cardiovasculaire			
Evidence	Risque diminué	Pas d'influence	Risque augmenté
concluante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Activité physique ■ Poisson et huile de poisson (EPA et DHA*) ■ Fruits et légumes ■ Potassium ■ Consommation faible ou modérée d'alcool (pour maladies coronariennes) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suppléments en vitamine E 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Graisses saturées (surtout les acides myristique et palmitique) ■ Acides gras trans ■ Apport de sodium important ■ Excès de poids ■ Consommation importante d'alcool (pour attaque cérébrale)
probable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acide alpha-linolénique (ALA) ■ Acide oléique ■ Fibres ■ Noix (pas salées) ■ Acide folique 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acide stéarique 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cholestérol alimentaire ■ Café non filtré
possible	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flavonoïdes ■ Produits de soja ■ Phytostérols 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Acide laurique ■ Suppléments de beta-carotène ■ Alimentation fœtale insuffisante
insuffisante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Calcium ■ Magnésium ■ Vitamine C 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Hydrates de carbone ■ Fer

* EPA acide eicosapentaénoïque; DHA: acide docosahexaénoïque

- substituer les graisses saturées et les graisses trans par des graisses non saturées et non hydrogénées
- augmenter la consommation des graisses n-3 provenant des huiles végétales et du poisson
- éviter un apport excessif de sel et de sucre raffiné
- faire au moins 30 minutes d'activité physique par jour.

La diète méditerranéenne réunit une grande partie de ces éléments, avec l'huile d'olive (ou de colza), le poisson, mais peu de viande, les fruits et légumes, les produits de blé complet, et un verre de vin avec le repas (39).

L'ensemble de ces observations liant les différents âges de la vie ont été intégrées dans une approche de prévention à long terme («life-course approach») actuellement adoptée par l'Organisation Mondiale de la Santé dans les stratégies de prévention des maladies chroniques et dégénératives, incluant les maladies cardiovasculaires (16, 81).

Références bibliographiques

- 1 Gordon T. The diet-heart idea. Outline of a history. *Am J Epidemiol* 1988; 127 (2): 220–25.
- 2 Hegsted DM, McGandy RB, Myers ML, Stare FJ. Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man. *Am J Clin Nutr* 1965; 17 (5): 281–95.
- 3 Snapper I. Diet and atherosclerosis: truth and fiction. *Am J Cardiol* 1963; 11: 283–89.
- 4 Kromhout D. Epidemiology of cardiovascular diseases in Europe. *Public Health Nutr* 2001; 4(2B): 441–57.
- 5 Kato H, Tillotson J, Nichaman MZ, Rhoads GG, Hamilton HB. Epidemiologic studies of coronary heart disease and stroke in Japanese men living in Japan, Hawaii and California. *Am J Epidemiol* 1973; 97 (6): 372–85.
- 6 Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002; 288 (20): 2569–78.
- 7 WHO World Health Organization. Joint WHO/FAO Expert Consultation (2002): Diet, nutrition and the prevention of chronic disease (WHO technical series; 916). Geneva, 2002.
- 8 Annuaire statistique de la Suisse 2004. Zürich: Verlag NZZ, 2004.
- 9 Health, prevention and health care in the Netherlands until 2015. In: Ruwards D, Karmers PGN, editors. *Public Health status and forecasts*. Maarssen, the Netherlands: Elsevier/De Tijdstroom; 1997.
- 10 Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Amouyel P, Arveiler D, Rajakangas AM, Pajak A. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA Project. Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation* 1994; 90(1): 583–12.
- 11 Paccaud F, Wietlisbach V, Rickenbach M. Evolution des maladies cardio-vasculaires et des caractéristiques de l'alimentation: résultats de l'étude MONICA. In: Quatrième rapport sur l'alimentation. Berne: Office Fédéral de la Santé Publique; 1998.
- 12 MONICA Monograph and Multimedia Sourcebook. <http://www.ktl.fi/monica/public/monograph.html> (29.03.2005). Geneva; 2003.
- 13 Criqui MH, Ringel BL. Does diet or alcohol explain the French paradox? *Lancet* 1994; 344 (8939–8940): 1719–23.
- 14 Law M, Wald N. Why heart disease mortality is low in France: the time lag explanation. *BMJ* 1999; 318 (7196): 1471–76.
- 15 Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 2005; 81 (2): 341–54.
- 16 Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Geneva: WHO World Health Organization, 2003.
- 17 World Health Assembly Resolution WHA57.17.
- 18 Ginty F, Cavadini C, Michaud PA, Burckhardt P, Baumgartner M, Mishra GD, et al. Effects of usual nutrient intake and vitamin D status on markers of bone turnover in Swiss adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58 (9): 1257–65.
- 19 Sorenson AW, Delhumeau C, Bernstein MS, Costanza MC, Morabia A. Impact of 'Mad Cow Disease' publicity on trends in meat and total vitamin A consumption in Geneva between 1993 and 2000. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57 (1): 177–85.
- 20 Haveman-Nies A, de Groot LP, Burema J, Cruz JA, Osler M, van Staveren WA. Dietary quality and life-style factors in relation to 10-year mortality in older Europeans: the SENECA study. *Am J Epidemiol* 2002; 156 (10): 962–68.
- 21 Wietlisbach V, Paccaud F, Rickenbach M, Gutzwiller F. Trends in cardiovascular risk factors (1984-1993) in a Swiss region: results of three population surveys. *Prev Med* 1997; 26 (4): 523–33.
- 22 Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004; 79 (5): 838–43.
- 23 Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Overweight and obesity in 6-12 year old children in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2004; 134 (35–36): 523–28.
- 24 Enquête suisse sur la santé 2002. Neuchâtel, OFS/BFS/UST. 2004.
- 25 Exl BM, Burri-Nauer R, Lüthy J. Attitudes of consumers towards nutrition in Switzerland: The Nutri-Trend Study 2000 – Results of a representative survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45 (suppl. 1): 148.
- 26 Union suisse des paysans. Statistiques et évaluations 2001–2002. Brugg 2002.
- 27 The World Health Report 2002 : Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Geneva: WHO World Health Organization, 2002.
- 28 Ness AR, Powles JW. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *Int J Epidemiol* 1997; 26(1): 1–13.
- 29 Liu S, Manson JE, Lee IM, Cole SR, Hennekens CH, Willett WC, et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 (4): 922–28.
- 30 Joshipura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE, et al. Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *JAMA* 1999; 282 (13): 1233–39.
- 31 Gillman MW, Cupples LA, Gagnon D, Posner BM, Ellison RC, Castelli WP, et al. Protective effect of fruits and vegetables on development of stroke in men. *JAMA* 1995; 273 (14): 1113–17.
- 32 Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 1997; 336 (16): 1117–24.
- 33 Campagne «5 par jour». Statistiques. http://www.swisscancer.ch/fr/content/violett/nationprog_5amtag_zahlen.php (25.02.2005).
- 34 Nelson GJ, Schmidt PC, Kelley DS. Low-fat diets do not lower plasma cholesterol levels in healthy men compared to high-fat diets with similar fatty acid composition at constant caloric intake. *Lipids* 1995; 30 (11): 969–76.
- 35 Knopp RH. Introduction: low-saturated fat, high-carbohydrate diets: effects on triglyceride and LDL synthesis, the LDL receptor, and cardiovascular disease risk. *Proc Soc Exp Biol Med* 2000; 225 (3): 175–77.
- 36 Khor GL. Dietary fat quality: a nutritional epidemiologist's view. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004; 13(Suppl): S22.
- 37 German JB, Dillard CJ. Saturated fats: what dietary intake? *Am J Clin Nutr* 2004; 80 (3): 550–59.
- 38 Kris-Etherton PM, Pearson TA, Wan Y, Hargrove RL, Moriarty K, Fishell V, et al. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (6): 1009–15.
- 39 Kantonsspital Winterthur: Mediterrane Ernährung. <http://www.ksw.ch/kliniken/gebkuemediterr.htm> (25.02.2005).
- 40 Union suisse des paysans. Statistiques et évaluations 2001–2002.
- 41 Simopoulos AP. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother* 2002; 56 (8): 365–79.
- 42 Whelton SP, He J, Whelton PK, Muntner P. Meta-analysis of observational studies on fish intake and coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2004; 93 (9): 1119–23.
- 43 Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation* 2002; 106 (21): 2747–57.
- 44 Faeh D, Minehira K, Schwarz J-M, Periasami R, Seongsu P, Tappy L. Effect of fructose overfeeding and fish oil administration on de novo lipogenesis and insulin sensitivity in healthy males. *Diabetes* 2005; in press.

- 45 Hu FB, Manson JE, Willett WC. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. *J Am Coll Nutr* 2001; 20 (1): 5–19.
- 46 Kris-Etherton PM, Zhao G, Binkoski AE, Coval SM, Etherton TD. The effects of nuts on coronary heart disease risk. *Nutr Rev* 2001; 59 (4): 103–11.
- 47 D-A-CH. Valeurs de référence pour les apports nutritionnels. Berne: Société Suisse de Nutrition, 2002.
- 48 Lovejoy JC. Dietary fatty acids and insulin resistance. *Curr Atheroscler Rep* 1999; 1 (3): 215–20.
- 49 Kromhout D, Menotti A, Bloemberg B. Dietary saturated and trans fatty acids and cholesterol and 25-year mortality from coronary heart disease: the Seven Countries Study. *Prev Med* 1995; 24: 308–15.
- 50 Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE. Intake of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* 1993; 341: 581–85.
- 51 American Public Health Association (APHA). Campaign against trans fat launched in Washington, D.C. In: *The Nation's Health Web exclusive*; 2004.
- 52 Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr* 2004; 79 (4): 537–43.
- 53 Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004; 292 (8): 927–34.
- 54 Dickinson S, Brand-Miller J. Glycemic index, postprandial glycemia and cardiovascular disease. *Curr Opin Lipidol* 2005; 16 (1): 69–75.
- 55 Truswell AS. Cereal grains and coronary heart disease. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56 (1): 1–14.
- 56 Liu S, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Rimm E, Manson JE, et al. Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (3): 412–19.
- 57 Rimm EB, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Relation between intake of flavonoids and risk for coronary heart disease in male health professionals. *Ann Intern Med* 1996; 125 (5): 384–89.
- 58 Anderson JW, Hanna TJ. Impact of Nondigestible Carbohydrates on Serum Lipoproteins and Risk for Cardiovascular Disease. *Journal of Nutrition* 1999; 129: 1457S–66S.
- 59 Grüter R, Schmid I, Sieber R. Verbrauch an Lebensmitteln in der Schweiz in den Jahren 1994/1995. *Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998.
- 60 Bundesamt für Gesundheit. *Lebensmittelsicherheit. Jahresbericht 2002*. <http://www.bag.admin.ch/verbrauch/Jahresbericht%202002%20dt.pdf> (26.02.2005).
- 61 Rimm EB, Klatsky A, Grobbee D, Stampfer MJ. Review of moderate alcohol consumption and reduced risk of coronary heart disease: is the effect due to beer, wine, or spirits. *BMJ* 1996; 312 (7033): 731–6.
- 62 Corrao G, Bagnardi V, Zambon A, La Vecchia C. A meta-analysis of alcohol consumption and the risk of 15 diseases. *Prev Med* 2004; 38 (5): 613–19.
- 63 Breslow RA, Smothers BA. Drinking patterns and body mass index in never smokers: national health interview survey, 1997–2001. *Am J Epidemiol* 2005; 161 (4): 368–76.
- 64 Arbeitsgruppe Lipide und Atherosklerose (AGLA) der Schweizerischen Gesellschaft für Kardiologie. Standortbestimmung bei «emerging» kardiovaskulären Risikofaktoren. *Kardiovaskuläre Medizin* 2004; 7: 7–9.
- 65 International Task Force for Prevention of Coronary Heart Disease. <http://www.chd-taskforce.com/> (29.03.2005). 2004.
- 66 *Dritter schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: EDMZ, 1991.
- 67 *Vierter schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: EDMZ, 1998.
- 68 Beer-Borst S, Constanza MC, Morabia A. 10 year trends and correlates of dietary salt in the Geneva general adult population. Report Project Salt and Hypertension to the Swiss Federal Office of Public Health. Bern, 2004.
- 69 Eidgenössische Ernährungskommission (EEK). Bericht der Arbeitsgruppe «Salzkonsum und Bluthochdruck», 2004.
- 70 Weinberger MH, Miller JZ, Luft FC, Grim CE, Fineberg NS. Definitions and characteristics of sodium sensitivity and blood pressure resistance. *Hypertension* 1986; 8 (6 Pt 2): II127–34.
- 71 Weinberger MH, Fineberg NS, Fineberg SE, Weinberger M. Salt sensitivity, pulse pressure, and death in normal and hypertensive humans. *Hypertension* 2001; 37 (2 Part 2): 429–32.
- 72 Schnyder G, Pin R, Roffi M, Flammer Y, Hess OM. Association of plasma homocysteine with the number of major coronary arteries severely narrowed. *Am J Cardiol* 2001; 88 (9): 1027–30.
- 73 Wald DS, Law M, Morris JK. Homocysteine and cardiovascular disease: evidence on causality from a meta-analysis. *BMJ* 2002; 325 (7374): 1202.
- 74 Toole JF, Malinow MR, Chambless LE, Spence JD, Pettigrew LC, Howard VJ, et al. Lowering homocysteine in patients with ischemic stroke to prevent recurrent stroke, myocardial infarction, and death: the Vitamin Intervention for Stroke Prevention (VISP) randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 291 (5): 565–75.
- 75 Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 69 (1): 30–42.
- 76 Pereira MA, Pins JJ. Dietary fiber and cardiovascular disease: experimental and epidemiologic advances. *Curr Atheroscler Rep* 2000; 2 (6): 494–502.
- 77 Anderson JW, Smith BM, Washnock CS. Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean intake. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (3 Suppl): 464S–74S.
- 78 Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *JAMA* 1996; 275 (6): 447–51.
- 79 Barker DJP. Weight gain in infancy and death from ischaemic heart disease. *Lancet* 1989; 2: 577–80.
- 80 La nutrition chez le nourrisson et le jeune enfant. Genève: Organisation mondiale de la santé. Résolution de l'Assemblée mondiale de la santé WHA4.2, 2001.
- 81 World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. 57th World Health Assembly (WHA57.17), 2004.

Ernährung und Krebs

Monika Eichholzer
Fabio Levi
Matthias Bopp
Hannes B. Stähelin

Zusammenfassung

Dass die Ernährung in der Entstehung von Krebs eine wichtige Rolle spielt, ist unbestritten. Es gilt Übergewicht zu vermeiden, den Konsum von Früchten und Gemüse zu steigern, Vollkornprodukte zu verwenden, den Alkoholkonsum einzuschränken, mässig Fleisch und Fett zu konsumieren, auf schonende Zubereitung der Lebensmittel zu achten, sich regelmässig zu bewegen und nicht zu rauchen. Bis heute gibt es aber keine Ernährungsform, die Krebs sicher verhütet. Die Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebs erweisen sich zudem in jüngster Zeit als viel komplexer als früher angenommen. Es scheint nicht zu genügen, mit einfachen Ernährungserhebungen solche Zusammenhänge aufdecken zu wollen. Vielmehr sind nicht nur in Fall-Kontroll-Studien, sondern auch im prospektiven Studiendesign Labordaten, die neben Nahrungsparametern auch genetische Prädisposition berücksichtigen, gefragt. Es muss zudem vermieden werden, dass die Ernährungsgewohnheiten der untersuchten Populationen zu einheitlich sind oder dass die ganze Population schon genügend mit dem untersuchten Parameter versorgt ist. Die Schweiz sollte sich in Zukunft an internationalen, multizentrischen Studien, die solche Voraussetzungen erfüllen können, beteiligen.

Einleitung

Die Bedeutung der Ernährung für die Entstehung von Krebs ist unbestritten. Es wird geschätzt, dass Ernährungsfaktoren für etwa einen Drittel der Krebsfälle westlicher Länder mitverantwortlich sind. Die Forschung hat bis

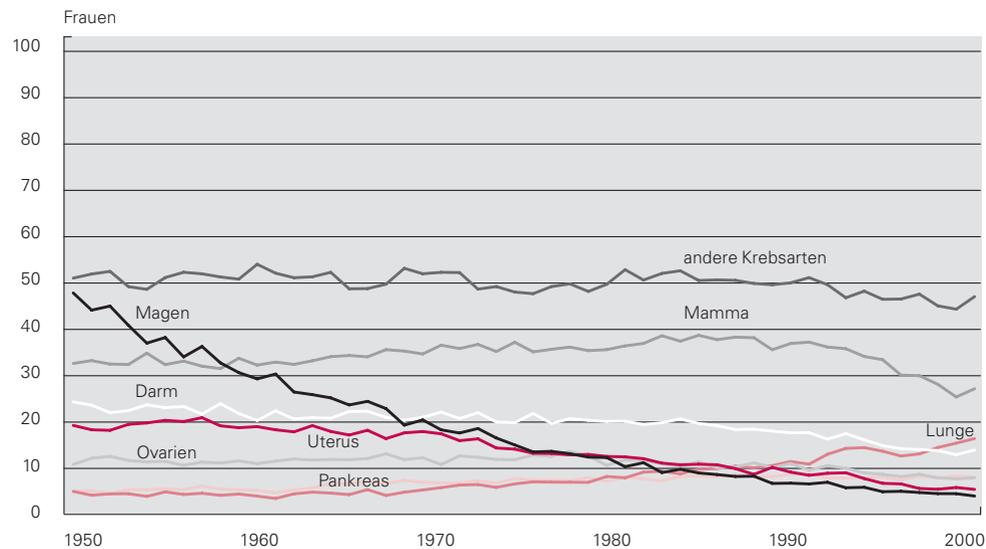
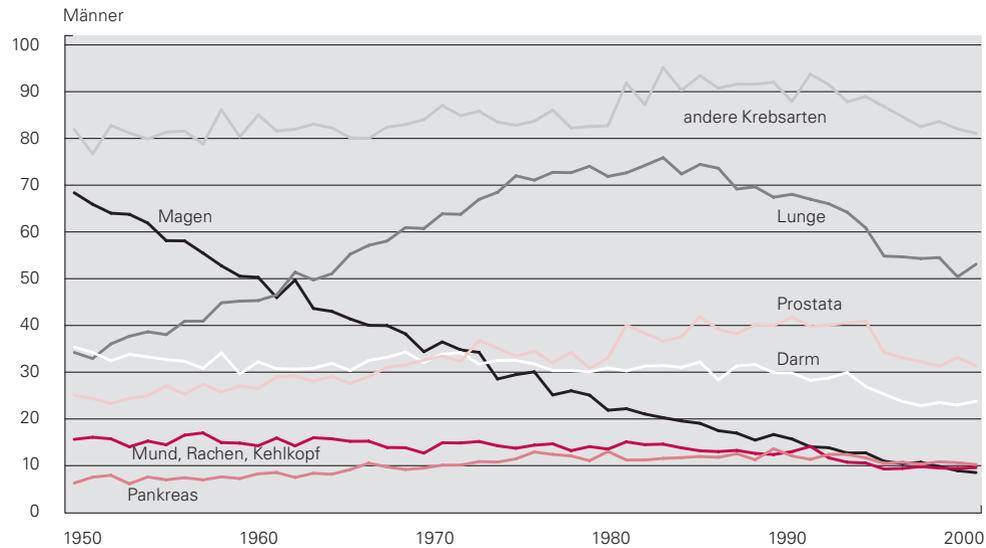
heute eine Reihe von möglichen Hypothesen formuliert und überprüft, wie Ernährungsfaktoren das Krebsgeschehen beeinflussen könnten. Der World Cancer Research Fund (WCRF) und das American Institute for Cancer Research (AICR) haben 1997 die Beweislage umfassend beurteilt. Nur wenige Zusammenhänge sind so überzeugend bewiesen, dass entsprechende Empfehlungen an die Gesamtbevölkerung abgegeben werden können. Die vorliegende Arbeit beschreibt den aktuellsten Stand unter Einbezug von Forschungsergebnissen aus der Schweiz und beleuchtet neuere Entwicklungen (1–4).

Häufigkeit der Neuerkrankungen an und der Todesfälle durch Krebs in der Schweiz

In der Schweiz ist beim Mann die Prostata das am häufigsten von Krebs befallene Organ (Tabelle 1). Es folgen Lunge und Darm. Aufgrund der ungünstigen Prognose steht der Lungenkrebs bezüglich Sterblichkeit an erster Stelle. Bei der Frau steht der Brustkrebs an der Spitze der Krebsneuerkrankungen und der Krebssterblichkeit. Bei den Neuerkrankungen folgen Darm und Uterus, bei der Sterblichkeit Darm und Lunge. Die deutlichsten Veränderungen bezüglich Mortalität (Abbildungen 1a und 1b) zeigen sich in den letzten Jahren beim Lungenkrebs – Zunahme bei den Frauen, Abnahme bei den Männern – und beim Magenkrebs (fortgesetzte Abnahme für beide Geschlechter). Daten zur Krebsmortalität in Europa und entsprechende Trends seit 1960 können der Publikation von Levi et al. (5) entnommen werden.

Tabelle 1: Prozentanteile der einzelnen Krebslokalisationen aller Krebsneuerkrankungen und Krebstodesfälle von Männern und Frauen in der Schweiz (Quellen: Neuerkrankungen: Schätzungen aufgrund der Daten von 1996–98 der 6 kantonalen/regionalen Krebsregister; Todesfälle: Bundesamt für Statistik, Statistik der Todesfälle und Todesursachen 1998–2000)

	Männer		Frauen	
	Neuerkrankungen 1996–1998	Todesfälle 1998–2000	Neuerkrankungen 1996–1998	Todesfälle 1998–2000
Prostata	25.3	Lungen 23.5	Brust 32.2	Übrige bösartige Tumore 24.7
Übrige bösartige Tumore	17.3	Übrige bösartige Tumore 22.5	Übrige bösartige Tumore 15.2	Brust 19.4
Lungen	14.8	Prostata 15.4	Darm 12.6	Darm 11.8
Darm	11.9	Darm 10.8	Uterus 8.4	Lungen 10.7
Harnblase	5.9	Pankreas 4.8	Lungen 5.8	Pankreas 6.8
Mund, Rachen, Kehlkopf	5.6	Magen 4.2	Melanom 4.7	Ovar 5.9
Maligne Lymphome	4.7	Mund, Rachen, Kehlkopf 4.1	Maligne Lymphome 4.6	Uterus 4.3
Melanom	4.1	Harnblase 3.6	Ovar 4.4	Maligne Lymphome 4.2
Magen	3.5	Speiseröhre 3.3	Pankreas 2.9	Magen 3.8
Pankreas	2.6	Maligne Lymphome 3.2	Harnblase 2.3	Leukämien 3.4
Leukämien	2.5	Leukämien 3.0	Magen 2.8	Harnblase 2.2
Speiseröhre	1.8	Melanom 1.6	Mund, Rachen, Kehlkopf 2.1	Melanom 1.5
			Leukämien 1.9	Mund, Rachen, Kehlkopf 1.4



Abbildungen 1a und 1b: Krebsmortalitätstrends in der Schweiz seit 1951 (europäisch standardisierte Mortalitätsraten pro 100'000 Einwohner und Jahr) (Quelle: Statistik der Todesfälle und Todesursachen, Bundesamt für Statistik)

Kanzerogenese

Malignome entstehen über mehrere Stufen. (Pro-)Karzinogene können das Erbgut (Protoonko-, Tumorsuppressor-, DNS-Reparatur-, Apoptose-Gene etc.) verändern. Werden diese Schäden nicht repariert, sondern bei der Zellteilung fixiert, wird die Zelle als initiiert bezeichnet. Promotoren fördern die Zellteilung und die Entdifferenzierung (Promotionsphase). Weitere Veränderungen am Erbgut (Progression) führen zur malignen Transformation, die sich klinisch als Krebs manifestiert (invasives Wachstum, Metastasierung). Dieser Prozess kann Jahrzehnte dauern. Damit steht Risiko- und protektiven Faktoren genügend Zeit zur Verfügung, um das Krebsgeschehen in allen Phasen zu beeinflussen (1, 3).

Genetisch bedingte Anfälligkeit für Krebs

Das individuelle Krebsrisiko hängt nicht nur von der entsprechenden Risiko-Exposition ab, sondern wird durch die genetisch bedingte und die erworbene Prädisposition des Einzelnen mitbestimmt. Der Einfluss von Umweltfaktoren und Genetik auf das Krebsrisiko lässt sich grob in drei Gruppen unterteilen: Vererbare Krebsarten (1–2% aller Krebse), die weitgehend unabhängig sind von Einflüssen der Umwelt. Zweitens, Krebs, der durch Umweltfaktoren in genetisch prädisponierten Individuen ausgelöst wird. Eine dritte Kategorie umfasst Krebsarten, die weitgehend von Umweltfaktoren abhängig sind wie z.B. der Lungenkrebs vom Zigarettenrauchen. Nach neueren Untersuchungen kann auch das Risiko für diese

Krebsarten durch genetische Faktoren moduliert werden. Interindividuelle, genetisch bedingte Unterschiede sind z.B. bei der Aktivierung und Entgiftung von Karzinogenen, bei der DNS-Reparatur, in der Funktion von Protoonko- oder Tumorsuppressor-Genen, aber auch im Stoffwechsel von Vitaminen zum Beispiel durch resultierende unterschiedliche Aktivitäten von Enzymen zu beobachten. Unter anderem kann durch solche genetische Polymorphismen der Effekt von Nahrungsfaktoren auf das Krebsgeschehen modifiziert werden. Könnten genetisch Prädisponierte in einer Studie definiert werden, so würden Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebs deutlicher (6, 7).

Epidemiologische Beweisführung

Die meisten Hypothesen zu Zusammenhängen zwischen Ernährung und Krebs basieren auf dem Versuch, die international stark variierenden Krebshäufigkeiten durch unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten zu erklären. Solche Hypothesen müssen in Fall-Kontroll-, Kohorten- und Interventionsstudien überprüft werden. Fall-Kontroll-Studien vergleichen Erkrankte mit Nichterkrankten; sie sind aber anfällig für Selektions- und Informations-Bias (Verzerrung). Weil in Kohortenstudien die relevante Information vor dem Auftreten der Krankheit erhoben wird, sind sie weniger anfällig für diese Art von Verzerrung. Bei beiden Studienarten können aber bei der Interpretation der Resultate «Confounders» (Störfaktoren) nur unvollständig ausgeschlossen werden (siehe Kasten 1). Dies ist hingegen in randomisierten, plazebo-kontrollierten Interventionsstudi-

en aufgrund der Zufallszuteilung in Therapie- oder Plazebo-Gruppe möglich. Fall-Kontroll- und Kohortenstudien, die wiederholt die gleichen Ergebnisse zeigen, stärken die Beweislage für einen ursächlichen Zusammenhang. Den besten Beweis für Kausalität liefern Interventionsstudien; ihre Resultate können aber häufig nur begrenzt verallgemeinert werden. Schlüsse zur Kausalität eines Zusammenhangs werden aus der Gesamtheit aller Studien gezogen. Dies ergibt insgesamt eine mehr oder weniger wahrscheinliche Beweislage, die sich aufgrund von neuen Studienresultaten verändern kann. Ernährungsabhängige Merkmale können aber auch ein Indikator für einen anderen zugrunde liegenden Prozess oder Einflussfaktor sein, ohne direkt in die Kanzerogenese einzugreifen. Zudem werden die Schlussfolgerungen auch durch die Resultate aus Tierversuchen und Studien an Zellkulturen zu möglichen Mechanismen beeinflusst. Auf diese kann hier nur am Rande eingegangen werden (1, 4).

Kasten 1: Rauchen, Ernährung und Krebsrisiko

Zigarettenrauchen ist der wichtigste Risikofaktor für Lungenkrebs und ein sehr wichtiger Faktor für die Entstehung von Krebs der Atemwege und des oberen Verdauungstraktes. Rauchen fördert zudem Krebs des Pankreas, der Niere und der Blase (3). Raucher ernähren sich durchschnittlich unangewogener als Nichtraucher: Sie essen weniger Früchte, Gemüse und Nahrungsfasern und konsumieren mehr Fleisch, Alkohol, Kaffee und Fett (8). Sie weisen tiefere Vitamin C-, Folsäure- und Beta-Karotin-Blutwerte auf (9, 10). Das Körpergewicht von Rauchern ist niedriger als dasjenige von Nichtrauchern (11). Das Krebsrisiko wird unter anderem beeinflusst durch die Dauer des Rauchens, die Anzahl Zigaretten, die geraucht werden, das Inhalieren und die Teerbelastung (6). In der Analyse der Daten kann das Rauchen nur so weit als Störfaktor ausgeschlossen werden, als die Exposition erhoben werden kann. Je ungenauer die Angaben sind, desto eher bleibt ein Einfluss des Rauchens trotz Adjustierung weiter bestehen (4).

Ernährungsbedingte Ursachen von Krebs

Krebse des oberen Atmungs- und Verdauungstraktes

Für Karzinome der Mundhöhle, des Pharynx (ohne nasopharyngealer Krebs), des Larynx sowie der Speiseröhre gelten Rauchen und Alkoholkonsum als etablierte Risikofaktoren. In westlichen Ländern sind sie für bis zu 75% dieser Krebse verantwortlich (2–4). Auch in der «European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition» (EPIC), die in zehn europäischen Län-

dern Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebs an rund einer halben Million Freiwilliger untersucht, erhöhten *Rauchen* und *Alkoholkonsum* das Risiko, an Krebs des oberen Gastrointestinaltraktes zu erkranken, deutlich (12): Für jemanden, der mehr als 20 Zigaretten pro Tag rauchte, war das Risiko neunmal höher als für einen Nichtraucher. Der Konsum von 60 g Äthanol pro Tag erhöhte das Risiko ebenfalls neunmal. Raucher, die diese Menge an Alkohol konsumierten, hatten ein fast 50-mal höheres Risiko als Nichtraucher, die keinen Alkohol konsumierten. In zwei Fall-Kontroll-Studien aus der Schweiz und Italien zeigten sich vergleichbare Resultate (13).

Im Gegensatz zu den Karzinomen der Mundhöhle und des Larynx ist das Oesophaguskarzinom in gewissen asiatischen Bevölkerungen mit nur sehr geringem Alkohol- und Nikotinkonsum gleich häufig anzutreffen wie in Gebieten mit hohem Konsum. Dies lässt vermuten, dass andere Risikofaktoren (z.B. Mangelernährung, heisse Getränke, N-Nitrosoverbindungen, genetische Faktoren), welche hier nicht diskutiert werden, eine Rolle spielen (2, 3).

Epidemiologische Studien haben übereinstimmend gezeigt, dass ein hoher Konsum an *Früchten* (weniger deutlich für *Gemüse*) mit einem reduzierten Risiko für Krebs des oberen Magendarmtraktes verbunden ist. Allerdings handelt es sich mehrheitlich um Fall-Kontroll-Studien (14), und «residual confounding» durch das Rauchen kann wahrscheinlich einen Teil der beobachteten Zusammenhänge erklären (siehe Kasten 1). In zwei Fall-Kontroll-Studien aus der Schweiz und Italien war *Vollkorngetreide* mit einem reduzierten Risiko für Larynxkrebs assoziiert, wohingegen ausgemahlenes Getreide direkt mit diesem Krebs verbunden war. Zudem wurde in einer multizentri-

schen Fall-Kontroll-Studie mit Daten aus Italien und der Schweiz ein deutlicher inverser Zusammenhang mit *Nahrungsfasern* aus Früchten und Gemüse, nicht aber aus Getreide gefunden (15). Ähnliche Resultate zu Früchten, Gemüse, Vollkorngetreide und Nahrungsfasern wurden in der prospektiven «Iowa Womens Health Study» für Tumoren des oberen Atmungs- und Verdauungstraktes beobachtet (16).

In China und Amerika führten Interventionsstudien mit multipler *Vitamin-/Mineralstoffsupplementierung* zu keiner Reduktion der Inzidenz bzw. Mortalität des Ösophaguskrebses (2).

Während für squamösen Krebs der Speiseröhre eher kein oder ein inverser Zusammenhang mit dem Körpergewicht gezeigt werden kann, scheinen Adenokarziome durch *Adipositas* gefördert zu werden (siehe unten) (17, 18).

Studienresultate zum *Fleischkonsum* sind widersprüchlich. Einige Studien beobachteten ein erniedrigtes Risiko für Ösophaguskrebs bei hohem Fleischkonsum. Andere konnten ein erhöhtes Risiko für hohen Konsum an rotem und verarbeitetem Fleisch (siehe Kasten 2) zeigen. Dies gilt auch für eine waadtländische Fall-Kontroll-Studie, die ein erhöhtes Risiko für hohen Konsum an rotem Fleisch, Schweinefleisch und verarbeitetem Fleisch beobachtete (19). Die gleiche Forschergruppe konnte kürzlich auch für eine umfassendere Gruppe von Krebsen des oberen Atmungs- und Verdauungstraktes einen direkten Zusammenhang mit dem Konsum von verarbeitetem Fleisch (Schinken, Salami, Würste) zeigen (20). Die Resultate bezüglich *Fettkonsum* und dem Konsum gesättigter und mehrfach ungesättigter Fettsäuren und den Tumoren des oberen Atmungs- und Verdauungstraktes sind ebenfalls widersprüchlich (2).

Kasten 2: Fleisch und Krebsrisiko

Die Variable Fleisch wird in epidemiologischen Studien sehr unterschiedlich definiert: So wird rotes Fleisch (meist Rind-, Schweine- und Lammfleisch) mit weissem Fleisch (Hühnerfleisch) verglichen, nicht verarbeitetes mit verarbeitetem Fleisch (Wurstwaren sowie gepökelt, geräuchertes oder eingesalzenes Fleisch) oder es wird totaler Fleischkonsum untersucht, ohne dass dieser näher definiert wird. Fleisch könnte über verschiedene Mechanismen das Krebsrisiko erhöhen: Fettgehalt; kanzerogene heterozyklische Amine und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, die entstehen, wenn Fleisch bei hoher Temperatur (Grillen, «well-done») zubereitet wird bzw. die Oberfläche stark gebräunt wird; Nitrite und N-Nitrosoverbindungen (NOC) in geräuchertem, gepökelt, eingesalzenem Fleisch und gewissen Wurstwaren bzw. im Körper daraus gebildete NOC; Eisen, das zu mutagenem oxidativem Stress führt. Der Zusammenhang zwischen Fleischkonsum und Krebs könnte ausserdem durch genetische Prädisposition modifiziert werden, z.B. durch Polymorphismen in den Genen von Enzymen, die für die Aktivierung der heterozyklischen Amine wichtig sind (z.B. NAT2 mit schnellen, intermediären und langsamen Azetylierern) (siehe unten) (2, 4, 21).

Magenkrebs

Seit der Einführung der Kühlkette hat Magenkrebs in westlichen Ländern deutlich abgenommen. Etablierte, nicht-ernährungsbedingte Risikofaktoren sind Infektion mit *Helicobacter pylori* und perniziöse Anämie. Zudem scheint die Kühlkette die Ernährung positiv beeinflusst zu haben. Seit einigen Jahren ist in westlichen Ländern v.a. bei weissen Männern eine deutliche

Zunahme des Kardial-Magenkrebses (Übergang Oesophagus-Magen) zu beobachten, was ein eigenes Risikofaktorenprofil vermuten lässt. Die Zunahme des Kardial-Magenkrebses und des Adenokarzinoms des Ösophagus (siehe oben) könnte den gleichen Grund haben.

Der WCRF und das AICR (3) beschrieben 1997 eine signifikante Reduktion des Magenkrebsrisikos bei Personen mit *früchte- und gemüsereicher Ernährungsweise*. Ein präventiver Effekt wurde vor allem bei regelmässigem Verzehr von rohem Gemüse insbesondere von Lauchgemüse sowie von Zitrusfrüchten vorgefunden. Die Beweislage war stärker für Fall-Kontroll-Studien als für Kohortenstudien (2). Die Resultate von neueren Kohortenstudien sind dagegen widersprüchlich (22–28). Entsprechend fanden Riboli & Norat (14) in ihrer 2003 durchgeführten Meta-Analyse für Fall-Kontroll-Studien eine signifikante Risikoreduktion durch hohen Früchte- und Gemüsekonsum; in Kohortenstudien hingegen war die Risikoreduktion statistisch nicht signifikant. Eine vermutete protektive Wirkung von *Grüntee* konnte bis heute nicht definitiv erhärtet werden; der in Fall-Kontroll-Studien beobachtete inverse Zusammenhang konnte in Kohortenstudien nicht bestätigt werden (29).

In Bezug auf die Bedeutung von *Vitaminen* und *Mineralstoffen* in der Prävention von Magenkrebs führte in China, wo die Magenkrebsinzidenz hoch ist und eher Mangel an Vitaminen und Mineralstoffen herrscht, nur die Intervention mit einer Kombination von Beta-Karotin, Vitamin E und Selen-Supplementen zu einer Reduktion der Magenkarzinominzidenz und -mortalität. Alle anderen Kombinationen mit Vitaminen A und C, B-Vitaminen, Molybdän und Zink zeigten keine Risikoreduktion. Auch andere Interventionsstudien in Chi-

na, Finnland und Amerika konnten mit Multi-Vitamin-Mineralstoff-Präparaten, Beta-Karotin- und Vitamin-E-Supplementen keine Risikoreduktion erzielen (2). Hingegen bewirkte in einer amerikanischen Interventionsstudie die Vitamin-C- und Beta-Karotin-Supplementierung eine Rückbildung von Präkanzerosen der Magenschleimhaut (30).

Im Bericht des WCRF & AICR (3) wurde der Schluss gezogen, dass keine ursächliche Beziehung zwischen *Alkoholkonsum* und Magenkrebs besteht. Neuere Studien bestätigen dies, auch für Krebs der Kardiaregion (31).

Hoher Konsum von traditionell *eingesalzener* oder *geräuchertem Fisch* bzw. *eingesalzener*, *gepökelt* und *geräuchertem Fleisch/Wurstwaren* könnte das Magenkrebsrisiko erhöhen (2). Während die Beweislage für gepökelte und geräucherte Nahrungsmittel schwächer ist (32), besteht wahrscheinlich ein direkter Zusammenhang zwischen dem Gesamtsalzkonsum und dem Magenkarzinom. Auch gegrilltes Fleisch und gegrillte Fische erhöhen möglicherweise das Risiko (Kasten 2).

Wie bereits erwähnt, fördert hohes Körpergewicht eventuell Magenkarzinome der Kardiaregion. Wie beim Adenokarzinom der Speiseröhre könnte auch hier zentrale Adipositas zu erhöhtem intraabdominalem Druck bzw. zu Reflux von Magensäure führen (17).

Kolon- und Rektumkrebs

Weltweit gesehen ist Dickdarmkrebs der dritthäufigste Krebs. Die Inzidenz variiert 20-fach zwischen den Ländern. Kolorektaler Krebs entsteht fast immer aus Polypen. Colitis ulcerosa und familiäre Krebs syndrome sind mit einem erhöhten Risiko verbunden, körperliche Aktivität und Aspirin mit einem erniedrigten (2–4).

Der WCRF & AICR-Bericht (3) fand die Beweislage für eine Reduktion des Dickdarmkrebsrisikos durch hohen *Gemüsekonsum* überzeugend. In der Folge konnte eine kombinierte Analyse der zwei grossen amerikanischen Kohortenstudien «Nurses' Health Study» und «Health Professionals' Follow-up Study» hingegen keinen Zusammenhang zwischen *Früchte- und Gemüsekonsum* und dem Neuaufreten von kolorektalem Krebs zeigen (33). Es wurde vermutet, dass der Zusammenhang in Fall-Kontroll-Studien überschätzt worden war. In der Folge war in einer schwedischen Studie nur wirklich niedriger Konsum von Früchten und Gemüse mit einem erhöhten Risiko verbunden (34). Riboli & Norat (14) konnten in ihrer Meta-Analyse von 2003 für Gemüse und schwächer für Früchte inverse Zusammenhänge zeigen, allerdings nur in Fall-Kontroll-Studien. Vorläufige Resultate der EPIC-Studie zeigen eine Risikoreduktion mit hohem Früchte- und insbesondere Gemüsekonsum (35) sowie einen signifikanten inversen Zusammenhang zwischen dem Konsum von *Nahrungsfasern* und Dickdarmkrebs (36). In der «Nurses' Health Study» und einer neueren Kohortenstudie war hingegen kein Zusammenhang zwischen dem Konsum von Nahrungsfasern und kolorektalem Krebs oder Adenomen zu verzeichnen. In einer Interventionsstudie, die eine Diät mit weniger als 20% der Gesamtkalorien in Form von Fett, 3,5 Portionen Früchte und Gemüse und 18 Gramm Nahrungsfasern pro 1000 kcal testete, konnte das Wiederauftreten von Dickdarmpolypen nicht reduziert werden. In Bezug auf die Wirkung von Fasern bestätigt dies die Resultate von zwei anderen Interventionsstudien (4, 37).

Nach dem WCRF & AICR-Bericht (3) führt ein vermehrter *Alkohol- bzw. Äthanolkonsum* wahrscheinlich zu einem erhöhten Risiko für kolorektalen Krebs. Trotz zahlreicher nachfolgender epidemiologischer Studien konnte diese Hypothese nicht restlos geklärt werden. Entsprechend zeigte z.B. eine 2003 publizierte schwedische Kohortenstudie kein erhöhtes Risiko für Alkoholiker (38). Hingegen war in einer japanischen Kohortenstudie ein Konsum von mehr als 36.7 g/Tag für Männer mit einem signifikant erhöhten Risiko verbunden, für Frauen war dies bereits ab 3.75 g/Tag der Fall (39).

Nach kürzlich publizierten Übersichtsarbeiten erhöht hoher Konsum an rotem und verarbeitetem *Fleisch* wahrscheinlich das kolorektale Krebsrisiko (3, 40, 41). Eine 1997 durchgeführte Meta-Analyse von 13 Fall-Kontroll-Studien ergab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen *Gesamtfett, gesättigtem, einfach ungesättigtem und mehrfach ungesättigtem Fett* und kolorektalem Krebs (42). Von den fünf prospektiven Studien, die diesen Zusammenhang untersuchten, fand nur eine ein erhöhtes Risiko (41). Levi et al. (43) beobachteten in ihrer Fall-Kontroll-Studie im Kanton Waadt einen marginal signifikanten direkten Zusammenhang zwischen gesättigtem Fett und signifikante inverse Zusammenhänge mit einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Der eher negative Zusammenhang mit Fettkonsum lässt vermuten, dass Fleisch über andere Mechanismen das Risiko erhöhen könnte (Kasten 2). In einer in Hawaii durchgeführten Fall-Kontroll-Studie war die Vorliebe für «well-done» zubereitetes Fleisch bei aktuellen oder ehemaligen Rauchern mit schnellen NAT2- und CYP1A2-Phenotypen im Vergleich zu Rauchern, die ihr Fleisch «medium» mögen und tiefe NAT2- und

CYP1A2-Aktivitäten aufwiesen, mit einem 8.8-mal höheren Risiko für kolorektalen Krebs verbunden. Rauchen induziert verschiedene Phase-1-Enzyme (wandeln Prokanzerogene in Kanzerogene um), wie zum Beispiel CYP1A2. Bei Nichtrauchern war keine signifikante Risikoerhöhung zu zeigen (44).

Obwohl der Zusammenhang zwischen *Übergewicht* und Dickdarmkrebs umfassend untersucht wurde, gibt es bis heute keine eindeutigen Resultate. Für Männer ist der Zusammenhang zwar konsistent, für Frauen aber weniger deutlich und für die Geschlechtsunterschiede gibt es keine eindeutige Erklärung (17).

In Bezug auf die Bedeutung von Vitaminen und Mineralstoffen in der Prävention von kolorektalem Krebs zeigte *Beta-Karotin* mit oder ohne Retinol in drei Interventionsstudien keine Reduktion des Risikos (45–47). Fall-Kontroll- und Kohortenstudien fanden übereinstimmend einen inversen Zusammenhang mit Konsum oder Blutwerten von *Folaten* zumindest in Untergruppen der Studienteilnehmer. Hoher Alkoholkonsum und tiefe Methionineinnahme verstärken v.a. bei Männern das Risiko. Der MTHFR 677T-Genotyp scheint bei adäquater Folatversorgung das Risiko für kolorektalen Krebs zu reduzieren; bei ungenügender Folatversorgung könnte dieser Genotyp das Risiko aber erhöhen (48). Auch *Calcium* und *Vitamin D* können allenfalls das Risiko für kolorektalen Krebs vermindern, aber die Beweislage ist nicht konsistent (49). In einer Fall-Kontroll-Studie von Levi et al. (50) wurde z.B. kein Zusammenhang mit dem Konsum von Calcium und Vitamin D aus der Nahrung beobachtet. Eventuell sind Calciumpräparate notwendig (49). Solche reduzierten in zwei Interventionsstudien das Wiederauftreten von Polypen; die

Resultate waren aber nur in einer der Studien statistisch signifikant (51, 52). Die Ergebnisse der «Nurses' Health Study» wiederum lassen vermuten, dass eine tägliche Zufuhr von mehr als 700 mg Calcium keinen zusätzlichen Nutzen für kolorektalen Krebs mit sich bringt (53).

Lungenkrebs

Lungenkrebs ist weltweit der häufigste Krebs. Starkes Rauchen erhöht das Risiko für diesen Krebs rund 30-mal und Rauchen ist die Ursache von mehr als 80% der Lungenkrebsfälle (4). Ernährungsfaktoren könnten ebenfalls eine Rolle spielen. Generell ist es aber sehr schwierig, bei diesen Zusammenhängen Rauchen als Störfaktor auszuschliessen (Kasten 1). Die wichtigste Voraussetzung für die Prävention von Lungenkrebs bleibt Nichtraucher zu sein.

Der WCRF & AICR-Bericht (3) beurteilte die Beweislage für eine Reduktion des Lungenkrebses durch hohen *Früchte- und Gemüsekonsum* als überzeugend. Auch in der Basisuntersuchung der ATBC-Interventionsstudie konnte ein reduziertes Risiko nachgewiesen werden (54). Andere neuere prospektive Studien zeigten eher keine Zusammenhänge oder nur in Untergruppen (4, 26, 55, 56). In der Meta-Analyse von Riboli & Norat (14) von 2003 war für Fall-Kontroll- und Kohortenstudien ein signifikanter inverser Zusammenhang mit *Früchtekonsum* und Lungenkrebs zu zeigen; für *Gemüse* war dies nur in Fall-Kontroll-Studien zu beobachten. Vergleichbare Resultate ergab die Meta-Analyse von Smith-Warner et al. (57), die acht Kohortenstudien mit einschloss. *Beta-Karotin* alleine oder in Kombination mit *Retinol* reduzierte in Interventionsstudien das Lungenkrebsrisiko nicht, sondern förderte es in Hochrisikogruppen, wie sie für die CARET- und die

ATBC-Studien rekrutiert wurden (45–47). Die Ergebnisse der SU.VI.MAX-Studie (58–60) bestätigen die Vermutung, dass eher die Kombination von Vitaminen und Mineralstoffen in einer Dosierung, die auch mit der Nahrung abgedeckt werden kann, von Bedeutung ist. Diese französische Interventionsstudie testete an gesunden Personen eine Kombination von antioxidativen Vitaminen (6 mg Beta-Karotin, 120 mg Vitamin C, 30 mg Vitamin E) und Mineralstoffen (100 µg Selen, 20 mg Zink) vs. Placebo.

Bei den Männern war in der Interventionsgruppe sowohl die Krebsinzidenz als auch die Gesamtmortalität signifikant reduziert. Das Neuaufreten von koronaren Herzkrankheiten blieb hingegen unbeeinflusst. Bei den Frauen hatte die Intervention keinen Effekt auf diese drei Endpunkte, was wohl auf der besseren Versorgung der Frauen mit Antioxidantien beruhte. Der Effekt der Intervention auf Lungenkrebs oder andere Krebslokalisationen konnte aufgrund der kleinen Fallzahlen nicht geschätzt werden.

In einigen, wenn auch nicht in allen, Fall-Kontroll- und Kohortenstudien war niedriges *Körpergewicht* mit einem erhöhten Lungenkrebsrisiko verbunden. Für diesen Zusammenhang könnte Rauchen verantwortlich sein, da dieses mit niedrigerem Körpergewicht und einem erhöhten Lungenkrebsrisiko verbunden ist. In einer Kohortenstudie an Nichtrauchern bzw. ehemaligen Rauchern, bei denen kein gewichtsreduzierender Effekt des Rauchens zu erwarten ist, konnte denn auch ein positiver Zusammenhang zwischen BMI und Lungenkrebs gezeigt werden (61). Das bei Adipösen erhöhte Insulin kann die biologische Verfügbarkeit des Wachstumsfaktors IGF-I fördern; dieser wiederum beeinflusst Wachstum und Überleben der Zellen (62).

In einer Meta-Analyse (63) war in Kohortenstudien unter Berücksichtigung des Rauchens kein Zusammenhang zwischen *Alkoholkonsum* von weniger als 2000 g/Monat, wohl aber zwischen höherem Konsum und Lungenkrebs zu beobachten. Rauchen ist aber eventuell immer noch für einen Teil des beobachteten Zusammenhangs verantwortlich. Dies gilt auch für den möglichen Zusammenhang zwischen hohem Konsum von *Fett* und *Fleisch* und Lungenkrebs (3, 21) (Kasten 1).

Weiblicher Brustkrebs

Brustkrebs ist weltweit gesehen der zweithäufigste Krebs bzw. bei der Frau der häufigste. Inzidenzraten sind in westlichen Ländern rund fünfmal höher als in Entwicklungsländern oder in Japan. Bei der Entstehung von Brustkrebs spielt neben genetischen Komponenten die lebenslange Östrogenexposition eine Rolle. Letztere wird durch Faktoren wie frühe Menarche, späte Menopause, späte erste Geburt etc. bestimmt. Es gibt Hinweise, dass körperliche Aktivität das Brustkrebsrisiko vermindert (17). Der Einfluss von Umweltfaktoren auf das Brustkrebsrisiko könnte vor allem in der Adoleszenz von Bedeutung sein (3, 64).

Hoher *Alkoholkonsum* steigert – eventuell über eine Erhöhung des Östrogenspiegels – das Brustkrebsrisiko. Die Art der alkoholischen Getränke scheint dabei keine Rolle zu spielen. Auch vorläufige Resultate der EPIC-Studie zeigen ein schwach erhöhtes Risiko (65). Ob bereits niedriger Konsum das Risiko erhöht, bleibt umstritten. Eine kombinierte Analyse ergab eine Zunahme des Brustkrebsrisikos für einen Konsumbereich von 13 bis 40 g Alkohol pro Tag. In der Analyse von Howe et al. (66) war das Risiko hingegen erst bei einem Konsum

von mehr als 40 g erhöht. In einer 2002 durchgeführten kombinierten Analyse von 53 epidemiologischen Studien erhöhte sich das Brustkrebsrisiko bei einer Zunahme des Alkoholkonsums von 10 Gramm/Tag um 7%. Dies war auch für den untersten Konsumbereich zu zeigen (10 Gramm/Tag). Die Autoren der Studie erachteten die Risikoabschätzung in diesem Bereich aber als nicht verlässlich, da sie anfällig für Verzerrung war (1, 67).

Adipositas und *Gewichtszunahme* sind Risikofaktoren für den postmenopausalen Brustkrebs (erhöhte Östrogenproduktion im Fettgewebe?); in der Prämenopause sind Übergewicht und Gewichtszunahme eher mit einer erniedrigten Brustkrebsinzidenz verbunden; die Mortalität hingegen scheint unbeeinflusst (17). Vermehrt auftretende anovulatorische Zyklen werden für Ersteres verantwortlich gemacht (1).

Eine *gemüse- und fruchtreiche Ernährung* senkt nach WCRF & AICR (3) möglicherweise das Brustkrebsrisiko. Eine später durchgeführte kombinierte Analyse von acht Kohortenstudien konnte hingegen keinen signifikanten Zusammenhang zeigen (68). Riboli & Norat (14) beobachteten in ihrer Meta-Analyse von 2003 nur einen signifikanten Zusammenhang zwischen Gemüsekonsum und Brustkrebs in Fall-Kontroll-Studien, keine Zusammenhänge zwischen Gemüse- und Früchtekonsum und Brustkrebs in Kohortenstudien. Denkbar ist, dass nur bestimmte Gemüsegruppen eine Rolle spielen (23, 69, 70).

Von den Inhaltsstoffen ergaben sich laut WCRF & AICR (3) mögliche Zusammenhänge für Beta-Karotin und für Nahrungsfasern, nicht aber für die Vitamine E, C, D, A und Selen. Eine neuere waadtländische Fall-Kontroll-Studie, die eine Reihe von Vitaminen und Mineralstof-

fen untersuchte, fand nur für Vitamin C und Lycopin ein signifikant reduziertes Risiko (71). Untersucht werden auch Zusammenhänge mit *Phytoöstrogenen* bzw. *Soja* (Isoflavonoide)- und *Vollkornprodukten* (Lignane); Isoflavonoide könnten über eine Reduktion des freien Östrogens und einer Verlängerung des Menstrualzyklus wirken (vgl. 72, 73). Eine gute Versorgung mit *Folsäure* scheint, wenn auch nicht in allen Studien (74), das Brustkrebsrisiko zu reduzieren v.a. bei Frauen, die regelmässig Alkohol trinken und damit ihre Folsäureversorgung beeinträchtigen (48).

Fall-Kontroll-Studien zeigten, wenn auch nicht immer (42), Zusammenhänge zwischen *Gesamtfettkonsum*, *gesättigtem Fett* (*Fleisch*) und Brustkrebsrisiko; dies konnte aber in Kohortenstudien nicht bestätigt werden (75). Eine noch neuere kombinierte Analyse von acht Kohortenstudien ergab keinen Zusammenhang zwischen Konsum von (*rotem oder weissem*) *Fleisch*, *Milchprodukten* und Brustkrebs (76). Auch die neuesten Resultate der «Nurses' Health Study» zeigen keine Zusammenhänge mit Fleischkonsum (77). Eventuell hängt das Risiko von der Zubereitung des Fleisches und von der genetischen Prädisposition ab (78) (siehe Kasten 2).

Prostatakrebs

Prostatakrebs ist die zweithäufigste Krebsneuerkrankung in Europa (79). Klinisch manifester Prostatakrebs wird in westlichen Ländern viel häufiger beobachtet als z.B. in China oder Japan. Die in vielen Ländern beobachtete Zunahme der Prostatakrebsinzidenz, die sich zurzeit wieder abflacht, scheint in westlichen Ländern zu einem grossen Teil auf verbesserter Diagnostik bzw. Früherkennung zu beruhen (1, 4, 80, 81). Zurzeit ist wenig darüber bekannt, welche

Faktoren neben dem *Alter*, der *ethnischen Zugehörigkeit* und der *familiären Belastung* für die Entstehung von Prostatakrebs von Bedeutung sein könnten. Es wird vermutet, dass Störungen im hormonellen Gleichgewicht eine ursächliche Rolle spielen. Dieses Gleichgewicht wiederum könnte u. a. durch genetische Polymorphismen, welche die Synthese, den Stoffwechsel und den Transport von Steroidhormonen und die zelluläre Proliferation beeinflussen könnten, modifiziert werden (81).

Von den untersuchten Ernährungsfaktoren erreicht keiner eine überzeugende Beweislage. Eine *fettreiche* Ernährung (vor allem Gesamt- und tierisches Fett) und ein hoher *Fleischkonsum* bzw. seine *Zubereitungsmethode* (siehe Kasten 2) erhöhen möglicherweise das Risiko. Fett könnte zum Beispiel über eine Erhöhung der endogenen Androgenkonzentration oder der Prostaglandinsynthese die Krebsentstehung beeinflussen. Einige, aber nicht alle der wenigen Studien lassen vermuten, dass hoher *Fischkonsum* und hoher Konsum von *Omega-3-Fettsäuren* das Risiko reduzieren könnten (82). Auch der Zusammenhang zwischen Prostatakrebs und einer *gemüse- und fruchtreichen* Ernährung ist nicht konsistent. Gemüse senkt möglicherweise das Risiko, wobei vor allem *grünes und gelbes Gemüse* und *Tomaten* bzw. *Lycopin* viel versprechend sind (83). *Kreuzblütlergemüse* (durch Aktivitätssteigerung der Glutathion-S-Transferase mit Inaktivierung von Kanzerogenen) und *Sojaprodukte* stehen ebenfalls zur Diskussion (73, 81).

Tabelle 2: Epidemiologische Beweislage für Zusammenhänge zwischen Nahrungsfaktoren und Krebs (nach 2, 3)

Krebslokalisierung	Früchte/ Gemüse	Über- gewicht	Alkohol	Salz	Fleisch	Fasern	Fett (tier.)
Ob. Atmungs-/ Verdauungstrakt	---		+++				
Magen	---			++	+		
Kolon/Rektum	---	+	++		++	-	+
Lunge	---		+				+
Brust	--	++	++		+	-	+
Endometrium	-	+++					+
Prostata	-				+		+

--- überzeugender inverser Zusammenhang
 -- wahrscheinlicher inverser Zusammenhang
 - möglicher inverser Zusammenhang
 +++ überzeugender direkter Zusammenhang
 ++ wahrscheinlicher direkter Zusammenhang
 + möglicher direkter Zusammenhang

Interventionsstudien ergaben ein reduziertes Prostatakrebsrisiko mit Supplementierung von Selen oder von *alpha-Tocopherol*; Prostatakrebs war aber nicht primärer Endpunkt dieser Studien. Die Basler Kohortenstudie zeigte eine erhöhte Prostatakrebsmortalität für Raucher mit tiefen Plasmawerten von Vitamin E (84), und eine neuere niederländische Kohortenstudie unterstreicht die Bedeutung einer guten Selenversorgung für das Prostatakrebsrisiko bei ehemaligen Rauchern (85). Die SELECT-Interventionsstudie testet zurzeit die Wirkung von Selen und Vitamin E auf die Prostatakrebsinzidenz (80, 86). Hoher Konsum an Calcium könnte über eine Reduktion der aktiven Form des Vitamin D (1,25-(OH)₂D₃) die antiproliferative Wirkung dieses Vitamins hemmen. In einer Kohortenstudie war hoher Konsum von Calcium (≥ 2000 mg vs. < 700 mg/Tag) entsprechend mit einem erhöhten Prostatakrebsrisiko assoziiert.

Zwei weitere Kohortenstudien konnten für Calcium ebenfalls ein erhöhtes Risiko zeigen, zwei andere nicht (87).

Zusammenfassende Beurteilung und Ausblick

Die epidemiologische Beweislage zu Zusammenhängen zwischen Ernährung und Krebs (Tabelle 2) ist damit noch lückenhaft. Folgende Empfehlungen könnten aber zur Risikoreduktion beitragen: Übergewicht vermeiden, Konsum von Früchten und Gemüse steigern, Vollkornprodukte verwenden, Alkoholkonsum einschränken, mässig Fleisch und Fett konsumieren, auf schonende Zubereitung der Lebensmittel achten, sich regelmässig bewegen und nicht rauchen (2, 88, zusätzliche präventive Massnahmen siehe 89).

Die Public Health Relevanz der Ernährung für die Entstehung von Krebs ist aufgrund der universellen Verbreitung des Risikofaktors Ernährung gross. Auch ein schwacher Effekt kann damit von grosser Bedeutung für das Krebsrisiko der Gesamtbevölkerung sein. Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebs erweisen sich allerdings in jüngster Zeit als sehr viel komplexer als früher angenommen. Es scheint nicht zu genügen, mit einfachen Ernährungserhebungen solche Zusammenhänge aufdecken zu wollen. Labordaten, die neben Nahrungsparametern auch genetische Prädisposition berücksichtigen, sind zusätzlich gefragt. Zudem sind die Ergebnisse von Fall-Kontroll-Studien mit Resultaten aus prospektiven Kohortenstudien zu ergänzen. Die überzeugenderen Resultate von Fall-Kontroll-Studien als von neueren Kohortenstudien beruhen aber wahrscheinlich nicht nur darauf, dass Erstere anfälliger für eine Reihe von Verzerrungen sind. Negative Resultate von Kohortenstudien können auch darauf beruhen, dass die Ernährungsgewohnheiten der untersuchten Populationen zu einheitlich sind oder dass die ganze Population schon genügend mit dem untersuchten Parameter versorgt ist (90).

Literatur

- Eichholzer M. Ernährung und Krebs. Ther Umsch 2000; 57: 146–51.
- Rajower I, Eichholzer M, Reinli K, Sasco MJ, Charrondiere UR, Riboli E. Ernährung und Krebs: epidemiologische Beweislage. Bern: Schweizerische Krebsliga und Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 1998; 1–125.
- World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington: AICR, NW, 1997.
- Key TJ, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. The effect of diet on risk of cancer. Lancet 2002; 360: 861–8.
- Levi F, Lucchini F, Negri E, Boyle P, La Vecchia C. Cancer mortality in Europe, 1995–99, and an overview of trends since 1960. Int J Cancer 2004; 110: 155–69.
- Higginson J, Muir CS, Munoz N. Human cancer: epidemiology and environmental causes. Cambridge monographs on cancer research. Cambridge: University Press, 1992.
- Perera F, Weinstein IB. Molecular epidemiology: recent advances and future directions. Carcinogenesis 2000; 21: 517–24.
- Morabia A, Wynder EL. Dietary habits of smokers, people who never smoked, and exsmokers. Am J Clin Nutr 1990; 52: 933–7.
- Biesalski HK, Schrezenmeir J, Weber P, Weiss H. Vitamine. Stuttgart, New York: Thieme, 1997.
- Mansoor MA, Kristensen O, Hervig T, Drablos PA, Stakkestad JA, Woie L, Hetland O, Osland A. Low concentrations of folate in serum and erythrocytes of smokers: methionine loading decreases folate concentrations in serum of smokers and nonsmokers. Clin Chem 1997; 43: 2192–4.
- Suter PM. Checkliste Ernährung. Stuttgart, New York: Thieme Verlag, 2002.
- Boeing H. Alcohol and risk of cancer of the upper gastrointestinal tract: first analysis of the EPIC data. IARC Sci Publ 2002; 156: 151–4.
- Bosetti C, Gallus S, Franceschi S, Levi F, Bertuzzi M, Negri E, Talamini R, La Vecchia C. Cancer of the larynx in non-smoking alcohol drinkers and in non-drinking tobacco smokers. Br J Cancer 2002; 87: 516–8.
- Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. Am J Clin Nutr 2003; 78: 559s–69s.
- Pelucchi C, Talamini R, Levi F, Bosetti C, La Vecchia C, Negri E, Parpinel M, Franceschi S. Fibre intake and laryngeal cancer risk. Ann Oncol 2003; 14: 162–7.

- 16 Kasum CM, Jacobs DR, Nicodemus K, Folsom AR. Dietary risk factors for upper aerodigestive tract cancers. *Int J Cancer* 2002; 99: 267–72.
- 17 Vainio H, Bianchini F. Weight control and physical activity. IARC Handbooks of cancer prevention, vol 6. Lyon: IARC Press, 2002.
- 18 La Vecchia C, Negri E, Lagiou P, Trichopoulos D. Oesophageal adenocarcinoma: a paradigm of mechanical carcinogenesis. *Int J Cancer* 2002; 102: 269–70.
- 19 Levi F, Pasche C, Lucchini F, Bosetti C, Franceschi S, Monnier P, La Vecchia C. Food groups and oesophageal cancer risk in Vaud, Switzerland. *Eur J Cancer Prev* 2000; 9: 257–63.
- 20 Levi F, Pasche C, Lucchini F, Bosetti C, La Vecchia C. Processed meat and the risk of selected digestive tract and laryngeal neoplasms in Switzerland. *Ann Oncol* 2004; 15: 346–9.
- 21 Sinha R, Norat T. Meat cooking and cancer risk. *IARC Sci Publ* 2002; 156: 181–6.
- 22 Kobayashi M, Tsubono Y, Sasazuki S, Sasaki S, Tsugane S. Vegetables, fruit and risk of gastric cancer in Japan: a 10-year follow-up of the JPHC study cohort I. *Int J Cancer* 2002; 102: 39–44.
- 23 Sauvaget C, Nagano J, Hayashi M, Spencer E, Shimizu Y, Allen N. Vegetables and fruit intake and cancer mortality in the Hiroshima/Nagasaki Life Span Study. *Br J Cancer* 2003; 88: 689–94.
- 24 Ngoan LT, Mizoue T, Fujino Y, Tokui N, Yoshimura T. Dietary factors and stomach cancer mortality. *Br J Cancer* 2002; 87: 37–42.
- 25 Galanis DJ, Kolonel LN, Lee J, Nomura A. Intakes of selected foods and beverages and the incidence of gastric cancer among the Japanese residents of Hawaii: a prospective study. *Int J Epidemiol* 1998; 27: 173–80.
- 26 McCullough ML, Robertson AS, Jacobs EJ, Chao A, Calle EE, Thun MJ. A prospective study of diet and stomach cancer mortality in United States men and women. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2001; 10: 1201–5.
- 27 Terry P, Nyren O, Yeun J. Protective effect of fruits and vegetables on stomach cancer in a cohort of Swedish twins. *Int J Cancer* 1998; 76: 35–7.
- 28 Botterweck AA, van den Brandt PA, Goldbohm RA. A prospective cohort study on vegetable and fruit consumption and stomach cancer risk in The Netherlands. *Am J Epidemiol* 1998; 148: 842–53.
- 29 Hoshiyama Y, Kawaguchi T, Miura Y, Mizoue T, Tokui N, Yatsuya H, Sakata K, Kondo T, Kikuchi S, Toyoshima H, Hayakawa N, Tamakoshi A, Ohno Y, Yoshimura T; Japan Collaborative Cohort Study Group. A prospective study of stomach cancer death in relation to green tea consumption in Japan. *Br J Cancer* 2002; 87: 309–13.
- 30 Correa P, Fontham ETH, Bravo JC, Bravo LE, Ruiz B, Zarama G, Realpe JL, Malcom GT, Li D, Johnson WD, Mera R. Chemoprevention of gastric dysplasia: randomized trial of antioxidant supplements and anti-Helicobacter pylori therapy. *J Natl Cancer Inst* 2000; 92: 1881–8.
- 31 Sasazuki S, Sasaki S, Tsugane S. Cigarette smoking, alcohol consumption and subsequent gastric cancer risk by subsite and histologic type. *Int J Cancer* 2002; 101: 560–6.
- 32 Eichholzer M, Gutzwiller F. Dietary nitrates, nitrites, and N-nitroso compounds and cancer risk. a review of the epidemiologic evidence. *Nutr Rev* 1998; 56: 95–105.
- 33 Michels KB, Giovannucci E, Joshipura KJ, Rosner BA, Stampfer MJ, Fuchs CS, Colditz GA, Speizer FE, Willett WC. Prospective study of fruit and vegetable consumption and incidence of colon and rectal cancers. *J Natl Cancer Inst* 2000; 92: 1740–52.
- 34 Terry P, Giovannucci E, Michels KB, Bergkvist L, Hansen H, Holmberg L, Wolk A. Fruit, vegetables, dietary fiber, and risk of colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2001; 93: 525–33.
- 35 Bueno-de-Mesquita HB, Ferrari P, Riboli E. Plant foods and the risk of colorectal cancer in Europe: preliminary findings. *IARC Sci Publ* 2002; 156: 89–95.
- 36 Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T, Clavel-Chapelon F, Kesse E, Nieters A, Boeing H, Tjonneland A, Overvad K, Martinez C, Dorronsoro M, Gonzalez CA, Key TJ, Trichopoulou A, Naska A, Vineis P, Tumino R, Krogh V, Bueno-de-Mesquita HB, Peeters PH, Berglund G, Hallmans G, Lund E, Skeie G, Kaaks R, Riboli E; European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective investigation into Cancer in Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003; 361: 1496–501.
- 37 Mai V, Flood A, Peters U, Lacey JV, Schairer C, Schatzkin A. Dietary fibre and risk of colorectal cancer in the Breast Cancer Detection Demonstration Project (BCDDP) follow-up cohort. *Int J Epidemiol* 2003; 32: 234–9.
- 38 Ye W, Romelsjö A, Augustsson K, Adami HO, Nyren O. No excess risk of colorectal cancer among alcoholics followed for up to 25 years. *Br J Cancer* 2003; 88: 1044–6.
- 39 Shimizu N, Nagata C, Shimizu H, Kametani M, Takeyama N, Ohnuma T, Matsushita S. Height, weight, and alcohol consumption in relation to the risk of colorectal cancer in Japan: a prospective study. *Br J Cancer* 2003; 88: 1038–43.
- 40 Norat T, Lukanova A, Ferrari P, Riboli E. Meat consumption and colorectal cancer risk: dose-response meta-analysis of epidemiological studies. *Int J Cancer* 2002; 98: 241–56.
- 41 Sandhu MS, White IR, McPherson K. Systematic review of the prospective cohort studies and meat consumption and colorectal cancer risk: a meta-analytical approach. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2001; 10: 439–46.
- 42 Kushi L, Giovannucci E. Dietary fat and cancer. *Am J Med* 2002; 113: 63s–70s.
- 43 Levi F, Pasche C, Lucchini F, La Vecchia C. Macronutrients and colorectal cancer: a Swiss case-control study. *Ann Oncol* 2002; 13: 369–73.
- 44 Le Marchand L, Hankin JH, Pierce LM, Sinha R, Nerurkar PV, Franke AA, Wilkens LR, Kolonel LN, Donlon T, Seifried A, Custer LJ, Lum-Jones A, Chang W. Well-done meat, metabolic phenotypes and colorectal cancer in Hawaii. *Mutat Res* 2002; 506–507: 205–14.
- 45 ATBC – The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029–35.
- 46 Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Hammar S. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1150–5.
- 47 Hennekens CH, Buring JE, Manson JE, Stampfer M, Rosner B, Cook NR, Belanger C, LaMotte F, Gaziano JM, Ridker PM, Willett W, Peto R. Lack of effect of long-term supplementation with beta carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 1145–9.
- 48 Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Fowler B. Folate and the risk of colorectal, breast and cervix cancer: the epidemiological evidence. *Swiss Med Wkly* 2001; 131: 539–49.
- 49 McCullough M, Robertson A, Rodriguez C, Jacobs E, Chao A, Jonas C, Calle E, Willett WC, Thun MJ. Calcium, vitamin D, dairy products, and risk of colorectal cancer in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort (United States). *Cancer Causes Control* 2003; 14: 1–12.
- 50 Levi F, Pasche C, Lucchini F, La Vecchia C. Selected micronutrients and colorectal cancer: a case-control study from the Canton of Vaud, Switzerland. *Eur J Cancer* 2000; 36: 2115–9.
- 51 Baron JA, Beach M, Mandel JS, van Stolk RU, Haile RW, Sandler RS, Rothstein R, Summers RW, Snover DC, Beck GJ, Bond JH, Greenberg ER. Calcium supplements for the prevention of colorectal adenomas. *N Engl J Med* 1999; 340: 101–7.
- 52 Bonithon-Kopp C, Kronberg O, Giacosa A, Rath U, Faivre J, for the European Cancer Prevention Organisation Study Group. Calcium and fibre supplementation in prevention of colorectal adenoma recurrence: a randomized intervention trial. *Lancet* 2000; 356: 1300–6.
- 53 Wu K, Willett WC, Fuchs CS, Colditz GA, Giovannucci EL. Calcium intake and risk of colon cancer in women and men. *J Natl Cancer Inst* 2002; 94: 437–46.
- 54 Holick CN, Michaud DS, Stolzenberg-Solomon R, Mayne ST, Pietinen P, Taylor PR, Virtamo J, Albanes D. Dietary carotenoids, serum beta-carotene, and retinol and risk of lung cancer in the alpha-tocopherol, beta-carotene cohort study. *Am J Epidemiol* 2002; 156: 536–47.
- 55 Eichholzer M. Sind Früchte und Gemüse gesund? In: Früchte und Gemüse – unerlässlich für unsere Gesundheit? Bern: Schweizerische Vereinigung für Ernährung 2002; Heft 82: 7–25.
- 56 Omenn GS, King JB, Goodman GE. Fruits and vegetables are associated with lower lung cancer risk only in the placebo arm of beta-carotene and retinol efficacy trial (CARET) *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2003; 12: 350–58.
- 57 Smith-Warner S, Spiegelman D, Shiao-Shyuan Y, Demetrius A, Beeson W, van den Brandt P, Feskanech D, Folsom AR, Fraser GE, Freudenheim JL, Giovannucci E, Goldbohm RA, Graham S, Kushi LH, Miller AB, Pietinen P, Rohan TE, Speizer FE, Willett WC, Hunter DJ. Fruits, vegetables and lung cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Int J Cancer* 2003; 107: 1001–11.
- 58 SU.VI.MAX. Communiqué de presse du comité de coordination de l'étude SU.VI.MAX, 21 jun 2003.
- 59 Hercberg S, Galan P, Preziosi P, Malvy M, Briancon S, Ait HM, Rahim B, Favier A. The SU.VI.MAX trial on antioxidants. *IARC Sci Publ* 2002; 156: 451–5.
- 60 Hercberg S, Galan P, Preziosi P, Bertrais S, Mennen L, Malvy D, Rousset A, Favier A, Briancon S. The SU.VI.MAX study: a randomized, placebo-controlled trial of the health effects of antioxidant vitamins and minerals. *Arch Int Med* 2004; 164: 2335–42.
- 61 Rauscher GH, Mayne ST, Janerich DT. Relation between body mass index and lung cancer risk in men and women never and former smokers. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 506–13.

- 62 Sandhu MS, Dunger DB, Giovannucci EL. Insulin, insulin-like growth factor-I (IGF-I), IGF binding proteins, their biologic interactions, and colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2002; 94: 972–80.
- 63 Korte JE, Brennan P, Henley SJ, Boffetta P. Dose-specific meta-analysis and sensitivity analysis of the relation between alcohol consumption and lung cancer risk. *Am J Epidemiol* 2002; 155: 496–506.
- 64 Frazier AL, Ryan CT, Rockett H, Willett WC. Adolescent diet and risk of breast cancer. *Breast Cancer Res* 2003; 5: R59–R64.
- 65 Clavel-Chapelon F, Thiebaut A, Berrino F. Alcohol consumption and breast cancer risk. Preliminary results of the EPIC cohort. *IARC Sci Publ* 2002; 156: 155–60.
- 66 Howe G, Rohan T, Decarli A, Iscovich J, Kaldor J, Katsouyanni K, Marubini E, Miller A, Riboli E, Toniolo P, et al. The association between alcohol and breast cancer risk: evidence from the combined analysis of six dietary case-control studies. *Int J Cancer* 1991; 47: 707–10.
- 67 Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Alcohol, tobacco and breast cancer – collaborative reanalysis of individual data from 53 epidemiological studies, including 58515 women with breast cancer and 95067 women without the disease. *Br J Cancer* 2002; 87: 1234–45.
- 68 Smith-Warner SA, Spiegelman D, Yaun SS, Adami HO, Beeson WL, van den Brandt PA, Folsom AR, Fraser GE, Freudenheim JL, Goldbohm RA, Graham S, Miller AB, Potter JD, Rohan TE, Speizer FE, Toniolo P, Willett WC, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Hunter DJ. Intake of fruits and vegetables and risk of breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. *JAMA* 2001; 285: 769–76.
- 69 Terry P, Wolk A, Persson I, Magnusson C. Brassica vegetables and breast cancer risk. *JAMA* 2001; 285: 2975–7.
- 70 Malin AS, Qi D, Shu XO, Gao Y, Friedmann JM, Jin F, Zheng W. Intake of fruits, vegetables and selected micronutrients in relation to the risk of breast cancer. *Int J Cancer* 2003; 105: 413–8.
- 71 Levi F, Pasche C, Lucchini F, La Vecchia C. Dietary intake of selected micronutrients and breast cancer risk. *Int J Cancer* 2001; 91: 260–3.
- 72 Fowke JH, Chung FL, Jin F, Qi D, Cai Q, Gao YT, Zheng W. Urinary isothiocyanate levels, brassica, and human breast cancer. *Cancer Res* 2003; 63: 3980–6.
- 73 Adlercreutz H. Phyto-oestrogens and cancer. *Lancet Oncol* 2002; 3: 364–73.
- 74 Feigelson HS, Jonas CR, Robertson AS, McCullough ML, Thun MJ, Calle EE. Alcohol, folate, methionine, and risk of incident breast cancer in the American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2003; 12: 161–4.
- 75 Smith-Warner SA, Spiegelman D, Adami HO, Beeson WL, van den Brandt PA, Folsom AR, Fraser GE, Freudenheim JL, Goldbohm RA, Graham S, Kushi LH, Miller AB, Rohan TE, Speizer FE, Toniolo P, Willett WC, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Hunter DJ. Types of dietary fat and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Int J Cancer* 2001; 92: 767–74.
- 76 Missmer SA, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Yaun SS, Adami HO, Beeson WL, van den Brandt PA, Fraser GE, Freudenheim JL, Goldbohm RA, Graham S, Kushi LH, Miller AB, Potter JD, Rohan TE, Speizer FE, Toniolo P, Willett WC, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Hunter DJ. Meat and dairy food consumption and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol* 2002; 31: 78–85.
- 77 Holmes MD, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Meat, fish and egg intake and risk of breast cancer. *Int J Cancer* 2003; 104: 221–7.
- 78 Deitz AC, Zheng W, Leff MA, Gross M, Wen WQ, Doll MA, Xiao GH, Folsom AR, Hein DW. N-Acetyltransferase-2 genetic polymorphism, well-done meat intake, and breast cancer risk among postmenopausal women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000; 9: 905–10.
- 79 Key TJ. Prostate cancer: rates in Europe, dietary hypotheses, and plans for EPIC. *IARC Sci Publ* 2002; 156: 197–200.
- 80 Grönberg H. Prostate cancer epidemiology. *Lancet* 2003; 361: 859–64.
- 81 Thalmann GN, Studer UE (Hrsg.). Prostatakrebs. Fakten und Handlungsbedarf. Bern: Bundesamt für Gesundheit & Schweizerische Krebsliga, 2002.
- 82 Augustsson K, Michaud DS, Rimm EB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Willett WC, Giovannucci E. A prospective study of intake of fish and marine fatty acids and prostate cancer. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2003; 12: 64–7.
- 83 Giovannucci E, Rimm EB, Liu Y, Stampfer MJ, Willett WC. A prospective study of tomato products, lycopene, and prostate cancer risk. *J Natl Cancer Inst* 2002; 94: 391–8.
- 84 Eichholzer M, Stähelin HB, Lüdin E, Bernasconi F. Smoking, plasma vitamins C, E, retinol, and carotene, and fatal prostate cancer: 17-year follow-up of the prospective Basel study. *Prostate* 1999; 38: 189–98.
- 85 van den Brandt PA, Zeegers MPA, Bode P, Goldbohm RA. Toenail selenium levels and the subsequent risk of prostate cancer: a prospective cohort study. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2003; 12: 866–71.
- 86 Klein EA, Thompson IM, Lippman SM, Goodman PJ, Albanes D, Taylor PR, Coltman C. SELECT: the next prostate cancer prevention trial. *J Urol* 2001; 166: 1311–5.
- 87 Rodriguez C, McCullough M, Mondul AM, Jacobs EJ, Fakhrabadi-Shokooi D, Giovannucci EL, Thun MJ, Calle EE. Calcium, dairy products, and risk of prostate cancer in a prospective cohort of United States men. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 2003; 12: 597–603.
- 88 IARC Handbook of Cancer Prevention: Fruit and vegetables, Vol 8. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2003.
- 89 Boyle P, Autier P, Bartelink H, Baselga J, Boffetta P, Burn J, Burns HJ, Christensen L, Denis L, Dicato M, Diehl V, Doll R, Franceschi S, Gillis CR, Gray N, Griците L, Hackshaw A, Kasler M, Kogevinas M, Kvinnsland S, La Vecchia C, Levi F, McVie JG, Maisonneuve P, Martin-Moreno JM, Bishop JN, Oleari F, Perrin P, Quinn M, Richards M, Ringborg U, Scully C, Siracka E, Storm H, Tubiana M, Tursz T, Veronesi U, Wald N, Weber W, Zaridze DG, Zatonski W, zur Hausen H. European Code Against Cancer and scientific justification: third version (2003). *Ann Oncol* 2003; 14: 973–1005.
- 90 Riboli E, Lambert R, Kleihues P. Nutrition and cancer: a complex relationship. *IARC Sci Publ* 2002; 156: 3–4.

Habitudes de consommation d'alcool en Suisse: état des lieux et enjeux

Michel Graf
Roger Darioli

Résumé

La place privilégiée qu'occupe l'alcool dans notre société ne doit pas cacher les nombreuses pathologies et décès que sa consommation engendre; au plan mondial, l'alcool représente 4% du fardeau global des dommages et 3.2% des décès par année. Aujourd'hui, on distingue différents modes de consommation à risque: la consommation chronique à risque faible, moyen et élevé, la consommation ponctuelle excessive et la consommation dans un contexte inapproprié. Il y a en Suisse 350'000 personnes ayant une consommation quotidienne à risque moyen ou élevé et plus de 900'000 personnes ayant une consommation excessive ponctuelle, c'est-à-dire ayant consommé deux fois par mois au moins 5 verres ou plus par occasion pour les hommes et 4 verres ou plus pour les femmes. Chez les adolescents, c'est aussi ce mode de consommation qui préoccupe le plus.

La consommation modérée d'alcool (1 à 2 boissons standard par jour) est associée à une diminution du risque d'accident cardiaque et cérébrovasculaire de l'ordre de 20 à 40%. Par contre, au-delà de 3 boissons standard par jour (1.5 chez les femmes), le risque de complications, en particulier d'attaque cérébrale double. En ce qui concerne la prévention cardiovasculaire, nul ne devrait encourager un abstinent à ce qu'il se mette à boire, pas plus qu'à prohiber l'alcool à une personne qui se limite à une consommation modérée, à moins de contre-indications formelles. Par contre au plan strictement cardiovasculaire, il y a suffisamment d'évidence scientifique pour recommander aux consommateurs à risque à réduire leur consommation d'alcool.

Les mesures de prévention efficaces sont essentiellement structurelles et politiques: taxation, réduction de l'accessibilité à l'alcool pour les mineurs, diminution des points de vente et réduction des horaires d'ouverture de ceux-ci, réduction voire interdiction de la publicité pour l'alcool, mises en garde sur les bouteilles et réglementation de ces derniers, application stricte et contrôlée du taux d'alcool de 0.5% dans la circulation routière et, dans le cadre du repérage précoce, intensification de la formation des médecins aux interventions brèves. L'ensemble de ces mesures doit réduire le nombre de personnes ayant une consommation à risque moyen ou élevé.

Introduction

L'alcool occupe une place privilégiée dans notre société: aucun autre produit de consommation n'est autant valorisé, encensé et ancré dans notre vie sociale, culturelle et... gastronomique. On consomme des boissons alcooliques lors des fêtes, des baptêmes, des mariages, des enterrements, des réussites ou des défaites, lors des petits instants de plaisir de la vie de tous les jours comme pour soulager le stress ou la peur. Pourtant, l'alcool est une substance psychotrope ayant des effets toxiques pour l'organisme, pouvant générer des pertes de la perception de la réalité et engendrer la dépendance.

L'alcool n'est pas un bien de consommation comme les autres. Est-il d'ailleurs un aliment au sens propre du terme ou ne doit-il être considéré que comme un condiment de la vie et de la gastronomie? L'alcool n'est pas un nutriment nécessaire à la vie et ne doit pas être considéré comme un produit de première nécessité. De

fait, l'alcool est à l'origine de nombreuses pathologies et de décès. Au plan mondial, l'alcool représente 4% du fardeau global des dommages et 3.2% des décès par année (1).

L'alcool a un impact négatif sur des organes comme le foie, le système digestif, le système nerveux central et le système cardiovasculaire, ainsi que sur de nombreux cancers. En Suisse, les maladies de l'appareil digestif telles que la pancréatite et la cirrhose du foie représentent 40% des décès dus à l'alcool (2). La consommation d'alcool contribue à l'augmentation du risque d'hypertension et d'obésité (3). L'alcool fournit 7 kcal/g, auxquelles s'ajoutent les calories contenues dans les sucres présents dans les boissons, qu'ils soient naturels ou ajoutés. La consommation chronique excessive d'alcool entraîne des déséquilibres alimentaires, car l'individu consomme ses calories presque exclusivement sous forme de liquides; par conséquent, l'organisme est privé de substances nutritives essentielles. Pour exemple, un verre de bière fournit environ 145 kcal, un verre de vin environ 70 kcal et une bouteille (275 ml) d'alcopops 228 kcal environ.

Par ailleurs, la consommation d'alcool peut créer des dommages sociaux énormes: violences publiques, conjugales, envers des enfants, accidents ménagers, du travail, de la circulation routière, dysfonctionnements professionnels, etc. engendrant des coûts pour la société. Au final, l'ensemble des coûts dus à l'abus d'alcool sont estimés à 6.5 milliards de francs par an (4).

On le voit, les enjeux de la consommation d'alcool ne sont pas que sanitaires ou sociaux; ils sont aussi économiques. En Suisse, la population résidente dépense chaque année 8 milliards de francs en achat de boissons alcooliques.

On comprend mieux dès lors pourquoi il est si difficile de trouver la bonne adéquation entre les soucis des spécialistes de santé publique et les intérêts du marché.

Les modes de consommation et leurs risques

Les risques sanitaires et sociaux de la consommation d'alcool sont déterminés essentiellement par deux dimensions: la quantité moyenne consommée sur le long terme et la fréquence des consommations ponctuelles excessives (5). La consommation d'alcool à risque est donc définie par deux paramètres distincts: la consommation quotidienne moyenne (en grammes d'alcool pur), ainsi que le nombre de verres consommés lors de chaque occasion.

La *consommation chronique à risque* est définie par plusieurs paliers de risque: jusqu'à une quantité moyenne quotidienne de 20 g d'alcool pour une femme et de 40 g pour un homme, on parle de consommation à faible risque. De 20 à 39 g en moyenne quotidienne pour une femme et de 40 à 59 g pour un homme, on parle de risque moyen; à partir de 40 g pour une femme et de 60 g pour un homme, il s'agit d'une consommation à risque élevé. Vingt grammes d'alcool correspondent à deux verres standard, soit par exemple deux bières de 3 dl ou deux verres de vin de 1 dl. Ces limites correspondent par ailleurs aux recommandations de l'OMS et sont reconnues au plan international (5).

Des risques existent toutefois même si on ne dépasse pas ces limites: une consommation faible dans des *contextes inappropriés* comme la conduite d'un véhicule, la pratique professionnelle, la grossesse par exemple, comporte des

risques. Les groupes à risque que sont les enfants et les adolescents, les personnes âgées ou celles atteintes dans leur santé résistent moins bien aux effets de l'alcool.

Un autre mode de consommation à risque se caractérise par l'excès ponctuel, lors d'une occasion de consommation. Il est mesuré en nombre de verres bus par occasion. On nomme cette manière de boire *l'ivresse ponctuelle*, ou encore «binge drinking»; on parle aussi dans la littérature actuelle de RSOD («risky single occasion drinking») (6). Lorsqu'une femme dépasse la limite de 6 verres et un homme celle de 8 verres par occasion, et ce au moins une fois par mois, on parle alors, dans l'Enquête suisse sur la santé (7), de consommation excessive ponctuelle. Cependant, la littérature internationale se réfère aujourd'hui en général à une limite moins élevée de 4 verres et plus pour les femmes, respectivement 5 verres et plus pour les hommes à chaque occasion (8, 9). Ce mode de consommation est associé à un grand nombre de problèmes sociaux et légaux, ainsi qu'à un risque accru d'accidents.

Enfin, ces deux modes de consommation n'étant pas mutuellement exclusifs, certaines personnes cumulent les deux risques, buvant chroniquement trop, tout en faisant chaque mois des excès ponctuels.

Quant à la *dépendance alcoolique*, elle est définie par des critères médicaux; les plus actuels sont issus des outils diagnostiques ICD-10 et DSM-IV. Les définitions de la dépendance issues de ces deux outils diagnostiques convergent largement (10). En Suisse, on peut ainsi estimer à au moins 300'000 le nombre de personnes dépendantes de l'alcool.

En résumé

La consommation d'alcool ne se résume pas à «boire normalement» et «être alcoolique». Aujourd'hui, on parle de consommation chronique, avec des niveaux de risque faible, moyen et élevé, ainsi que d'ivresse ponctuelle et de consommation dans un contexte inapproprié. Il ne s'agit pas seulement d'une nouvelle nomenclature, mais bien d'un autre regard posé sur la réalité des problèmes liés à la consommation d'alcool. Ce changement de paradigme permet aux stratégies de prévention primaires, secondaires et tertiaires de mieux cibler leurs publics.

Epidémiologie de la consommation d'alcool

Consommation globale

Selon les chiffres de vente publiés par la Régie fédérale des alcools, la population suisse adulte (de plus de quinze ans) a consommé en 2003 l'équivalent de 10.9 litres d'alcool pur par habitant. Cette consommation globale a diminué depuis la période 1981–1985, où elle atteignait 13.6 litres. Depuis cinq ans toutefois, la baisse globale s'est stabilisée. En comparaison internationale, la Suisse est située en 2002 au 11^e rang des gros consommateurs d'alcool (11).

Chaque habitant, enfants compris, a consommé en 2003 en moyenne 40.9 litres de vin, 58.1 litres de bière, 2.3 litres de cidre et 4.0 litres de spiritueux (12).

On notera que, sur la base des chiffres relatifs à la production, la consommation de spiritueux, à l'inverse des boissons fermentées, a

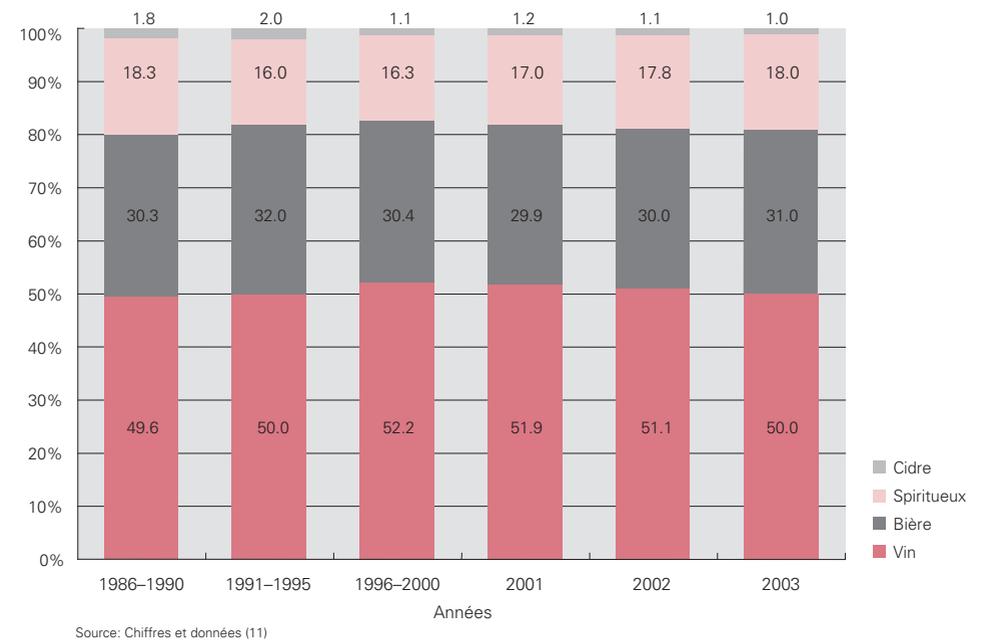


Figure 1: Répartition des boissons alcooliques rapportée en % de la quantité totale d'alcool pur

augmenté depuis 1999, année où l'impôt sur ce type de boissons a diminué à la suite de l'introduction du taux unique exigé par les accords du GATT. La consommation de bière augmente elle aussi légèrement, au détriment du cidre et du vin.

La diminution de la consommation constatée dans les ventes se confirme dans les études populationnelles. Depuis 1975, on constate une baisse de la consommation d'alcool, aussi bien chez les femmes que chez les hommes. Dans toutes les enquêtes suivant les tendances de consommation, les hommes consomment plus que les femmes. La proportion des personnes, femmes et hommes, étant abstinentes ou

consommant rarement a constamment augmenté depuis 1975, où elle se situait à 52% pour les femmes et 24% pour les hommes, pour atteindre respectivement 57% et 31% en 2002 (13).

On constate (figure 2) une nette augmentation de la proportion de consommation à faible risque (moins de 20 g par jour), cette tendance étant particulièrement marquée chez les hommes (13).

Globalement, la proportion des personnes consommant de l'alcool chaque jour a aussi diminué; chez les femmes, elle passe de 17% en 1975 à 9% en 2002, alors que chez les hommes, elle passe de 40% à 20% durant la même période.

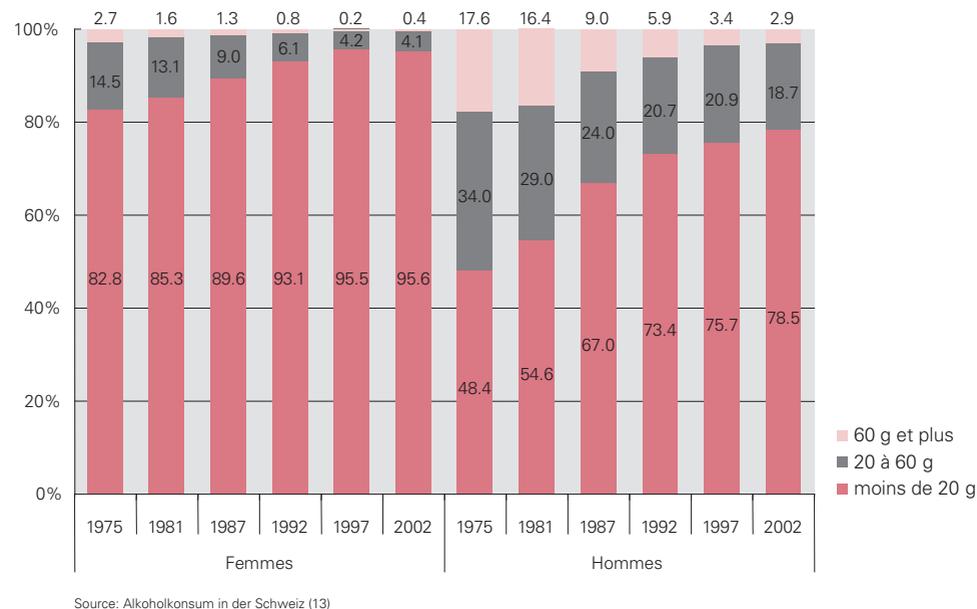


Figure 2: Consommation quotidienne moyenne en grammes d'alcool pur selon le sexe, pour le groupe d'âge des 15 à 74 ans, 1975-2002

Répartition par type de risque

En 2002, la moitié de l'alcool consommé en Suisse l'est par 11% de la population âgée de plus de 15 ans (11). A l'opposé, 23% des habitants de Suisse de plus de 15 ans ne consomment pas d'alcool (31% des femmes et 14.6% des hommes) (13). Dans le détail, et en se basant sur les limites de la consommation à risque moyen et élevé (plus de 20 g par jour pour les femmes et plus de 40 g par jour pour les hommes), il y a en Suisse 140'000 femmes (4.4%) et 210'000 hommes (7.1%) qui dépassent cette limite (tableau 1) (13).

Pour les deux sexes, la proportion de personnes consommant de l'alcool chaque jour

augmente avec l'âge, passant de 2.5% chez les femmes entre 25 et 34 ans à 20.2% pour celles âgées de 75 ans et plus. Chez les hommes, si 8.4% des 25 à 34 ans boivent chaque jour de l'alcool, ils sont 49.3% à le faire à 75 ans et plus. Pourtant, une consommation quotidienne d'alcool ne doit pas être confondue avec une consommation à risque. Parmi les consommateurs quotidiens, il y a dans tous les groupes d'âges environ 20% d'entre eux qui ont une consommation à risque moyen ou élevé, avec un pic maximum chez les personnes âgées de 35 à 44 ans (28.8%) et un minimum (14.5%) pour les plus de 75 ans, hommes et femmes confondus. Ainsi, un peu plus de 70% des consommateurs

Tableau 1: Répartition des hommes et des femmes selon le type de consommation et le sexe en 2002

		Total en %	n total dans la population
Femmes	abstinentes	31.0	961 000
	faible risque (< 20 g/jour)	64.6	2 004 000
	risque moyen (20-39 g/jour)	3.3	102 000
	risque élevé (> = 40 g/jour)	1.1	35 000
Hommes	abstinentes	14.6	423 000
	faible risque (< 40 g/jour)	78.3	2 273 000
	risque moyen (40-59 g/jour)	4.2	121 000
	risque élevé (> = 60 g/jour)	2.9	85 000

Les chiffres sont arrondis au millier
Source: Alkoholkonsum in der Schweiz (13)

quotidiens ont une consommation d'alcool à faible risque.

Les ivresses ponctuelles

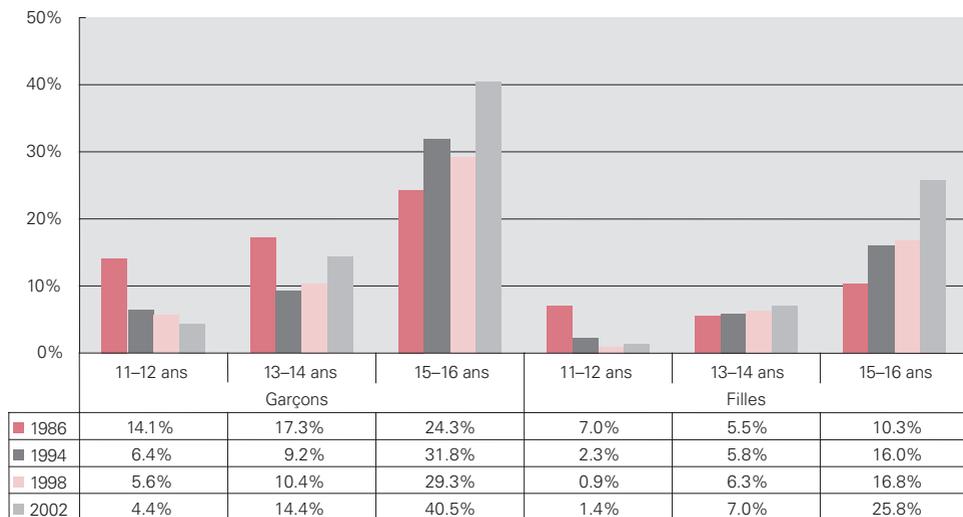
C'est lors de l'Enquête suisse sur la santé de 1997 que l'ivresse ponctuelle a été pour la première fois recensée et analysée. Plusieurs études ont ensuite intégré cette question, mais l'hétérogénéité des critères utilisés en termes de quantité (5 verres et plus pour les hommes, 4 verres et plus pour les femmes ou respectivement 8 verres et plus et 6 verres et plus) et de fréquence (respectivement une fois ou deux fois par mois), a nécessité une pondération de l'ensemble des données pour arriver à une estimation fiable de la réalité (14). Plus de 900'000 personnes dans la population suisse âgée de 15 à 74 ans consomment deux fois par mois au moins 5 verres par occasion pour les hommes et 4 pour les femmes. Il y a pratiquement deux fois plus d'hommes que de femmes, et ce pour toutes les tranches d'âges: 627'000 hommes et 304'000 femmes, soit 26% de tous les consommateurs masculins et

15% des consommatrices. On trouve la plus forte proportion d'ivresses ponctuelles chez les consommateurs dans la tranche d'âge entre 15 et 24 ans; la prévalence diminue ensuite avec l'âge. Cependant, parce qu'il y a moins de consommateurs chez les jeunes adultes et que les chiffres de population augmentent jusqu'à 44 ans, le nombre absolu des jeunes adultes qui abusent ponctuellement est le même que pour les autres tranches d'âge.

En utilisant le critère de 8 verres, resp. 6 verres et plus par occasion, et ce 2 fois par mois au moins, on dénombre 275'000 hommes (6% des consommateurs masculins) et 129'000 femmes (15% des consommatrices) qui ont une consommation ponctuelle très élevée. Les jeunes adultes de 15 à 24 ans sont particulièrement concernés par ce mode de consommation.

La consommation des adolescents

Quatre jeunes sur cinq âgés de 13 ans ont déjà consommé de l'alcool au moins une fois dans leur vie; chez les jeunes de 16 ans, le pourcen-



Source: Trends im Konsum psychoaktiver Substanzen von Schülerinnen und Schülern in der Schweiz (15)

Figure 3: Consommation hebdomadaire minimale d'alcool selon l'âge, le sexe et l'année d'enquête

tage est de 94% (15). En règle générale, il s'agit toutefois d'un essai par curiosité. Tout juste 10% des jeunes âgés de 13 ans ont pourtant consommé de l'alcool à quarante reprises, voire plus.

Pour les jeunes de 15 à 16 ans, une consommation d'alcool hebdomadaire est à considérer comme un comportement à risque; depuis 1986, la proportion des jeunes consommant chaque semaine est en nette augmentation.

La bière reste la boisson alcoolique préférée des garçons (32.9%), devant les alco pops (21.5%) et les spiritueux (11.9%); chez les filles, les alco pops viennent en tête (19.8%), devant la bière (10.1%). On constate dans l'étude SMASH-02 (16) que la consommation hebdomadaire évolue peu entre 16 et 20 ans, pour atteindre 54.3% chez les garçons en filière d'apprentissage et 41.6% pour les apprenties,

alors que les élèves du même âge sont 68.6% chez les garçons et 39.6% chez les filles.

Chez les jeunes de 16 ans, les consommations excessives ponctuelles constituent une grande préoccupation; 31.8% des garçons et 25.5% des filles de 16 ans ont consommé 5 verres ou plus par occasion, et ce une à deux fois dans le mois précédant l'enquête (17). Ils sont 19.7%, resp. 9.7% à l'avoir fait trois fois et plus.

Le tableau de la consommation des adolescents est préoccupant, puisque plus un enfant consomme précocement et fréquemment de l'alcool de manière excessive, soit jusqu'à l'ivresse, plus les risques de développer des problèmes liés à l'alcool à l'âge adulte sont grands (18).

Les effets de l'alcool sur le système cardiovasculaire

Evolution des connaissances d'Hippocrate à nos jours

Bien qu'Hippocrate ait déjà observé les vertus diurétiques du vin, la première description scientifique des effets protecteurs contre les maladies cardiovasculaires revient au médecin anglais Heberden en 1786. Celui-ci avait noté que le vin soulageait les douleurs de ses patients atteints d'angine de poitrine. Ultérieurement, les pathologistes du XIX^e siècle et début du XX^e siècle démontrèrent qu'il existait une relation inverse entre la consommation d'alcool et la mortalité cardio-vasculaire. Cependant, ceux-ci avaient aussi constaté le rôle néfaste de l'alcool comme cause de cardiomyopathie et d'insuffisance cardiaque. La véritable approche scientifique de l'effet protecteur de l'alcool sur les maladies cardio-vasculaires débuta à la fin des années 70 par la publication par St Léger d'une grande étude épidémiologique montrant une corrélation inverse entre la mortalité par cardiopathies ischémiques et la consommation d'alcool dans 18 pays industrialisés incluant l'Europe, les USA et la Nouvelle-Zélande (19). D'autres études épidémiologiques suivirent mais, c'est à la suite de la description du «French paradox» par Renaud en 1992 (20) que l'intérêt pour l'effet cardio-protecteur de l'alcool et particulièrement du vin se fit grandissant. La comparaison des données statistiques internationales révélait que la mortalité cardiaque des Français était moins élevée que celle observée dans les autres pays, en dépit d'une alimentation excessive en graisses animales. Et Renaud d'expliquer ce «paradoxe» par la consommation régulière de vin. Cette

même étude démontrait qu'il existait également un «Swiss paradox».

Peu après, ces résultats furent confirmés par des épidémiologistes américains ayant examiné des hommes âgés de 35 à 74 ans répartis dans 21 pays différents (21). Leur étude démontrait qu'il existait une corrélation inverse avec la mortalité coronarienne plus marquée pour le vin ($r = -0.66$) que pour l'alcool ($r = -0.39$), les légumes ($r = -0.43$) ou les fruits ($r = -0.57$). En revanche, ceux-ci n'ont pas constaté de corrélation avec la mortalité totale, sauf dans les cas de consommation d'alcool supérieure à deux verres standard par jour. En ce sens, ils rejoignirent les observations de Marmot (22), qui faisait état d'une courbe en U liant consommation d'alcool et mortalité globale.

Parmi les travaux les plus récents, l'étude HALE (23) soutient le bénéfice d'une consommation modérée d'alcool et de saines habitudes de vie sur le risque de mortalité dans une cohorte de 2300 personnes âgées de 70 à 90 ans suivies pendant 10 ans dans 11 pays européens, y compris la Suisse. Ajustés pour les différents facteurs confondants, en particulier l'âge et le niveau socio-économique, les résultats de cette étude montrent que, par rapport à l'abstinence, une consommation modérée d'alcool est associée à une diminution significative de la mortalité totale (-22%), de la mortalité coronarienne (-40%) et cardio-cérébrovasculaire (-26%), ainsi que de la mortalité par cancer (-27%).

En somme, les données accumulées jusqu'ici indiquent que la protection apportée par l'alcool contre les cardiopathies et les attaques cérébrales ischémiques est la plus importante chez les hommes de plus de 40 ans. Par contre, elle l'est moins chez les femmes ainsi que chez les hommes de moins de 40 ans (24, 25).

Mécanismes protecteurs

anti-athéromotiques du vin et de l'alcool

Outre sa teneur en alcool, la caractéristique dominante du vin est liée à sa richesse en polyphénols. Il s'agit en particulier des flavonoïdes tels que les catéchines, la quercétine et le resvératrol. Ces molécules issues des parties solides du raisin – (pépins 60% et pellicules 40%) – sont douées de propriétés biologiques importantes (26). Mis à part leur effet anti-infectieux, les polyphénols se sont révélés être de puissants anti-oxydants capables d'inhiber l'oxydation des particules de LDL-cholestérol de manière plus marquée que la vitamine E par exemple, d'où un effet anti-athérosclérose (27, 28). A cela s'ajoutent d'autres propriétés inhibant l'activité pro-coagulante et favorisant la fibrinolyse ainsi que la vasodilatation artérielle liée à la production accrue d'oxyde nitrique (NO) (29). Toutefois, c'est principalement à l'éthanol que les effets protecteurs peuvent être attribués (24). Ainsi, selon une récente méta-analyse portant sur 40 études, il apparaît qu'une consommation journalière de 30 g d'alcool modifie de manière favorable le profil lipidique et hémodynamique chez l'homme, le tout aboutissant dans l'ensemble à une réduction du risque coronarien estimée à 25% (30).

Parmi les critiques négatives à l'encontre des bienfaits du vin, les plus sérieuses sont fondées sur les craintes d'une escalade de la consommation journalière d'alcool susceptible de rendre dépendantes les personnes prédisposées et de les exposer aux risques d'une consommation abusive énumérés dans le présent article.

D'autres critiques, qui sont d'ordre méthodologique, soulignent que les effets protecteurs allégués se fondent essentiellement sur des études d'observation. Or de telles études ne per-

mettant pas de prouver un quelconque lien de causalité. De plus, il est reproché aux études d'observation de n'avoir pas suffisamment pris en compte le rôle des facteurs socio-économiques et des comportements alimentaires et tabagiques qui seraient différents entre consommateurs et abstinentes, d'où une possible surestimation des effets bénéfiques de l'alcool (31).

Les dommages causés par l'abus d'alcool sur la collectivité

Une estimation de l'ensemble des coûts sociaux dus à l'abus d'alcool a été faite par l'équipe du Prof. Jeanrenaud (4) sur mandat de l'OFSP. Cette étude est un précieux instrument qui, dans une vision globale de santé publique, est indispensable pour mettre une priorité claire à la résolution de ce problème.

Un grand nombre de maladies peuvent être directement imputées à l'abus d'alcool et, si d'autres facteurs de risque s'ajoutent à la consommation d'alcool, comme le tabagisme, la sédentarité ou le manque d'hygiène alimentaire, la liste des maladies s'allonge encore. Le traitement des maladies coûte globalement 553.6 millions de francs. Il faut y ajouter les coûts des accidents de la route (20% de tous les décès de la route et 10% de l'ensemble des blessés sont attribuables à l'alcool), qui représentent 41 millions de francs de frais de traitements médicaux. Avec les frais de justice et de police et les dommages matériels, on atteint pour les accidents de la route la somme de 172.8 millions de francs par an.

Les pertes de productivité ont été estimées à 28'500 années de vie productives perdues par des décès prématurés à cause de l'abus d'al-

En résumé

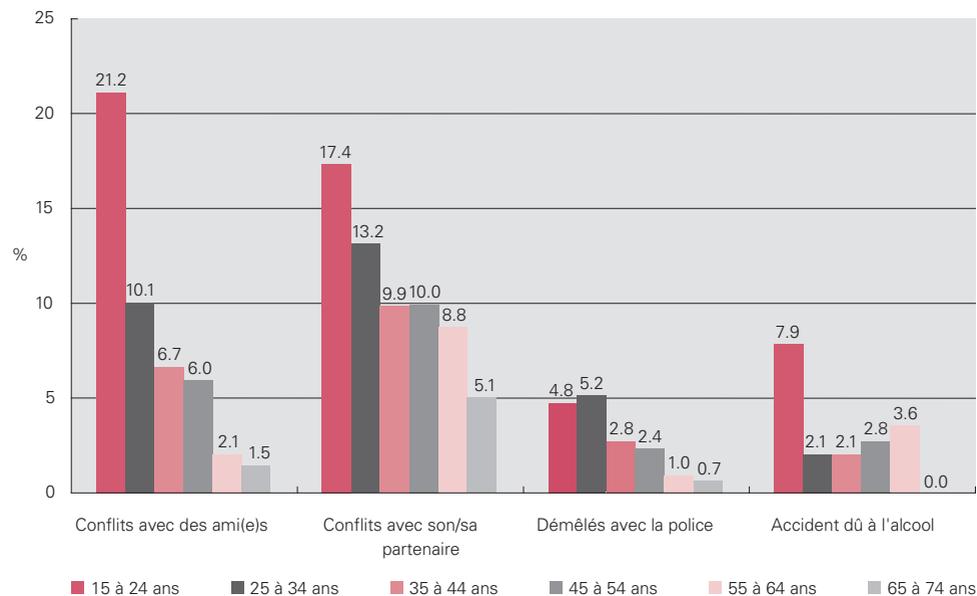
- Plus de 60 études prospectives suggèrent qu'une consommation modérée d'alcool par jour (1 à 2 boissons standard) est associée à une diminution du risque d'accident cardiaque et cérébrovasculaire de l'ordre de 20% à 40%. Par contre, au-delà de 3 boissons standard par jour (1.5 chez les femmes), le risque de complications s'accroît progressivement, avec en particulier un doublement du risque d'attaque cérébrale.
- En dépit des données épidémiologiques et des effets biologiques positifs sur les mécanismes conduisant aux maladies cardiovasculaires, les évidences scientifiques ne sont pas encore suffisantes pour inclure l'alcool dans les recommandations pour la prévention cardiovasculaire. A l'inverse, sur la base de ces données, il paraît exagéré de prohiber l'alcool chez les personnes qui se limitent à une consommation légère à modérée, à moins qu'il existe des contre-indications formelles à la prise de boissons alcoolisées.
- Enfin, sur le plan strictement cardiovasculaire, il y a suffisamment d'évidence scientifique pour recommander aux buveurs à risque de réduire leur consommation d'alcool.

Recommandations: Etant donné les incertitudes qui subsistent sur les effets cardio-protecteurs d'une consommation légère à modérée d'alcool et l'importance enjeux qui en résultent pour la santé publique, il est indispensable de promouvoir la recherche scientifique dans ce domaine.

cool, soit 800 millions de francs. L'invalidité due à l'alcool représente quant à elle 2800 personnes et un coût de 179 millions de francs par an. Enfin, la perte de productivité imputable au chômage des consommateurs à risque élevé d'alcool se chiffre à 251 millions de francs par an.

Il faut ajouter à la facture globale l'ensemble des coûts humains. Ceux-ci sont constitués d'une part par la perte de bien-être ressentie par les personnes en cas de maladie ou d'accident, et d'autre part par la baisse de la qualité de vie des personnes touchées directement ou indirectement par l'abus d'alcool. Même si ces coûts ne se reflètent pas dans un prix de marché, ils sont cependant bien réels. Au total, le prix de la souffrance humaine associée à l'abus d'alcool en Suisse est estimée à 4.3 milliards de francs par an. Au total donc, 6.5 milliards de coût social sont dus à l'alcool.

Ce chiffre très élevé n'est pourtant qu'une partie de la réalité, car de nombreux problèmes humains et sociaux échappent à toute statistique officielle. Citons par exemple les enfants de parents alcooliques, dont le nombre est estimé entre 50'000 et 110'000 en Suisse, et qui souffrent souvent de carences affectives et de troubles psychiques, en particulier; ou encore les conséquences parfois dramatiques de l'abus d'alcool durant la grossesse, pouvant causer des syndromes d'alcoolisation fœtale ou des effets fœtaux alcooliques, dont on ignore la prévalence exacte en Suisse (estimation de 0.5 à 2% des naissances, jusqu'à un pour-cent pour les effets fœtaux alcooliques). Enfin, de nombreux autres problèmes sociaux sont engendrés par la consommation chronique et par l'excès ponctuel d'alcool, comme les violences sociales et domestiques, les comportements inadéquats,



Source: Chiffres & données 2004 (11)

Figure 4: Problèmes sociaux liés à l'alcool, selon l'âge et le sexe

etc. Les jeunes de 15 à 24 ans sont particulièrement concernés (figure 4).

Mesures mises en place et recommandations

Un groupe de travail sur les «politiques publiques suisses en matière d'alcool» a élaboré, sur mandat de l'OFSP et de la Fondation suisse pour la recherche sur l'alcool, un document utilisant largement les recommandations de l'ouvrage intitulé «Alcohol: no ordinary commodity. Research and public policy» (32). Cette partie s'inspire de ce rapport.

Taxation

On sait qu'alourdir la fiscalité est l'une des mesures les plus efficaces pour réduire les dommages liés à l'alcool (32, 33). Alors que les prix des boissons alcoolisées baissent nettement en termes réels depuis des années dans la plupart des pays, la Suisse, sous la pression de la clause de non-discrimination des accords du GATT, a aligné l'imposition des spiritueux étrangers sur celle des produits indigènes, avec pour conséquence une réduction massive de l'imposition des spiritueux étrangers élaborés à partir de céréales ou de vin (p. ex. whiskies, cognac) et un relèvement léger des impôts prélevés sur les spiritueux indigènes, et ce contre l'avis des spé-

cialistes de santé publique. Dans les faits, la consommation quotidienne moyenne a augmenté de 38.8% entre le printemps 1999 (soit juste avant l'entrée en vigueur de la baisse d'impôt) et l'automne 2001, avec des augmentations massives dans certains groupes d'âge: on note ainsi une augmentation de 74.5% chez les hommes et de 43.7% pour les femmes âgés de 15 à 29 ans. Dans la tranche d'âge des 30 à 59 ans, l'augmentation dans le groupe des femmes est de 53.8% contre 29.8% chez les hommes (34). En d'autres termes, la baisse de l'imposition a montré qu'en Suisse comme ailleurs, la pression fiscale exerce une influence directe sur la consommation d'alcool.

L'introduction d'un impôt spécial (augmentation de 300% de l'impôt) sur les alcopops dès février 2004, au motif principal de la protection de la jeunesse, est donc une mesure efficace. Le relèvement de l'impôt sur la bière et l'instauration d'un impôt sur le vin seraient aussi des mesures logiques de santé publique.

Recommandations

- Taxer de façon plus élevée l'ensemble des boissons alcooliques.
- Percevoir des taxes spéciales sur le débit d'alcool lors de manifestations, p. ex. lors d'événements sportifs ou d'autres manifestations importantes, par le biais de taxes additionnelles dont le montant serait fonction des recettes encaissées ou des quantités écoulées.

Accessibilité à l'alcool pour les mineurs

Les mesures visant à réduire l'accessibilité à l'alcool concernent prioritairement les enfants et les adolescents, qui doivent être protégés des

risques de la consommation d'alcool; ce sont essentiellement des mesures structurelles. Les dispositions fédérales interdisent la vente et le débit d'alcool aux jeunes de moins de 16 ou 18 ans. L'Ordonnance sur les denrées alimentaires proscrit la remise de boissons contenant de l'alcool aux enfants et aux jeunes de moins de 16 ans (art. 37a, al. 2). Quant à la Loi fédérale sur l'alcool, elle interdit la remise de boissons distillées (dont les alcopops font partie) à des enfants et à des adolescents de moins de 18 ans (art. 41, al. 1, let. i). Enfin, le Code pénal suisse punit la remise de boissons alcooliques en quantités propres à mettre en danger la santé (art. 136).

Les dispositions légales en vigueur ne sont toutefois pas totalement appliquées. Des enquêtes menées dans différents cantons (35) ont en effet montré à plusieurs reprises que des jeunes, même âgés de moins de 13 ans, pouvaient sans problème se faire servir de l'alcool ou en acheter dans des magasins. L'obligation de séparer clairement les boissons alcooliques des autres produits et d'afficher un rappel de la loi (Art. 37a, ODAI), devrait améliorer la situation. Les efforts entrepris s'intensifient, mais sans une formation adéquate et une information claire sur les enjeux de protection de la jeunesse et sur les lois en vigueur, le personnel de service et de vente aura des difficultés à refuser des boissons alcooliques aux jeunes.

Recommandations

- Renforcer les offres de formation et d'information pour le personnel de service et de vente.
- Contrôler de manière systématique la réglementation sur la vente et le débit de boissons alcooliques et sanctionner pénalement les abus.
- Informer le grand public, et les parents en particulier, qui doivent eux aussi savoir qu'il est interdit de vendre de l'alcool à leurs enfants.
- Interdire clairement la vente des boissons alcooliques au même emplacement que les autres boissons ou denrées alimentaires (étalage séparé).

croissante de vendre de l'alcool dans des points de vente comme les stations-service ou les magasins de vidéo.

Recommandations

- Interdire l'alcool lors des rencontres sportives, par le biais de l'interdiction de patente provisoire.
- Interdire la vente de boissons alcooliques là où l'abstinence s'impose (sur les routes, au travail, etc.). En d'autres termes, la vente d'alcool doit être interdite dans les stations-service et sur les lieux de travail.

Densité d'établissements et horaires d'ouverture

Avec la fin de la clause du besoin dans la quasi-totalité des cantons, une disposition légale selon laquelle un rapport donné entre le nombre de cafés et restaurants et d'habitants devait être respecté pour qu'une licence d'exploitation puisse être délivrée, le nombre d'établissements vendant de l'alcool a augmenté; il y a en Suisse un établissement public pour 207 habitants, auxquels s'ajoutent plus de 5000 commerces vendant des spiritueux et 5000 autres vendant du vin et de la bière (11); cela fait de l'alcool un bien de consommation plus accessible que le pain! Or, un rapport direct entre la densité en points de vente en général, la consommation d'alcool et ses répercussions négatives a été attesté (36). Malgré cela, il est difficile d'envisager de pouvoir revenir en arrière sur ce point.

S'ajoute à cela un assouplissement des heures d'ouverture des établissements publics et des magasins, légitimé uniquement par des intérêts financiers, ainsi qu'une possibilité

Circulation routière

La nouvelle Loi sur la circulation routière, dont l'Ordonnance est entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2005, va indéniablement contribuer à augmenter la sécurité des usagers de la route. Les mesures prises sont en effet largement validées par l'évidence scientifique (37), mais les expériences faites dans d'autres pays montrent que leur succès dépendra dans une large mesure de la mise en œuvre, de la visibilité et de la fréquence réelle des contrôles (38). C'est particulièrement le cas pour les nouveaux taux limites d'alcoolémie autorisés. Les données disponibles actuellement montrent que ces mesures légales n'enregistrent de succès à long terme que lorsque les conducteurs qui pourraient prendre le volant en état d'ébriété prennent conscience de la probabilité relativement élevée (qui existe pour eux) de devoir se soumettre à un test d'alcoolémie.

Recommandations

- Informer sans relâche le grand public pour ancrer dans les esprits la règle du «boire ou conduire», à respecter par la formule «UN verre, pas plus!».
- Introduire dans la loi suisse la tolérance zéro pour le permis à l'essai.
- Pratiquer les contrôles d'alcoolémie sans soupçons avérés de manière régulière, durable et médiatisée.
- Intensifier les formations complémentaires ainsi que les examens ultérieurs pour les récidivistes de la conduite en état d'ébriété.

Interventions brèves: agir avant la dépendance!

L'essentiel des problèmes liés à la consommation d'alcool à risque sont dus aux consommations chroniques excessives. Par rapport à d'autres pays, la Suisse présente un taux supérieur de dommages causés par une consommation chronique, y compris dépendance et abus d'alcool (2). Dès lors, il est urgent de donner aux médecins et aux autres intervenants du domaine médico-social des outils d'intervention appropriés à cette réalité épidémiologique. Ceux proposés par l'intervention brève correspondent à ce besoin.

Les interventions brèves sont des interventions préventives ou un traitement prophylactique intervenant avant ou peu après l'apparition de problèmes liés à l'alcool. Elles ne se centrent donc pas sur la dépendance alcoolique, mais sur la consommation chronique à risque. Elles prennent peu de temps et peuvent être effectuées par des médecins ou d'autres intervenants de premier recours (travailleurs so-

ciaux et infirmiers, p. ex.) et s'adressent à des groupes à fort risque afin de réduire la consommation problématique. L'intervention brève permet au médecin d'aborder avec les patients présentant une consommation à risque la question de leur consommation d'alcool et des liens qu'elle a avec leur santé, pour les amener ainsi à réduire leur consommation. Diverses méta-analyses attestent de l'efficacité des interventions brèves pour réduire la consommation d'alcool et les dommages qui lui sont liés (39–41). Un écueil réside cependant dans le dépistage des patients concernés, considéré comme peu efficace, voire décourageant (42).

Quelques projets de recherche sont actuellement en cours, en Suisse romande notamment, pour que les interventions brèves soient mieux intégrées dans la pratique médicale. En dépit de ces efforts, celles-ci occupent encore une place modeste en Suisse dans la pratique des médecins généralistes comme dans les centres de conseil social. Le programme national «Ça débouche sur quoi?» a commencé à former des médecins à cette pratique; d'autres le font aussi. Les principaux obstacles à la mise en pratique par les médecins restent une intégration insuffisante de ce type de techniques dans leur formation et des scrupules médicaux quant aux répercussions de telles interventions sur le rapport avec le patient, liés à des interrogations quant à une intrusion dans la sphère privée de ce dernier.

Recommandations

- Proposer de manière intensive des formations – de base et continue – à l'intervention brève aux médecins de premier recours et aux autres intervenants médico-sociaux.
- Développer un outil de dépistage efficace et efficient pour sélectionner les sujets à traiter par l'intervention brève.

Diminuer l'attractivité de l'alcool

Les messages relayés par la publicité pour l'alcool peuvent imprégner les attitudes de vie et susciter des attentes qui pourraient conduire à une augmentation de la consommation. Ces liens ont été démontrés dans diverses études s'appuyant sur des méthodologies et des données différentes (43). Des analyses des contenus de la publicité montrent clairement que la consommation d'alcool est fortement associée à des valeurs comme le succès, l'attractivité physique, la sociabilité, le romantisme et l'aventure, et que la publicité axée sur le style de vie et associant les boissons alcooliques ne touche pas uniquement les adultes mais avant tout les adolescents (44). Par ailleurs, la publicité ne met l'accent que sur les aspects positifs de la consommation d'alcool et passe sous silence ses effets négatifs. Une vaste étude a analysé le lien entre la consommation d'alcool et diverses interdictions de la publicité dans 20 pays sur une période de 26 ans (45); ses résultats montrent que la suppression de l'interdiction de la publicité pour l'alcool aurait pour conséquence une augmentation moyenne de la consommation par habitant de 5 à 8%.

La loi suisse autorise la publicité pour toutes les boissons alcooliques, y compris les spiritueux, pour autant que cette dernière ne contienne que des indications ou des représentations ayant directement trait au produit et à ses propriétés (art. 42b Loi fédérale sur l'alcool). En complément, et pour toutes les boissons alcooliques, il est précisé (art. 37 ODAI) que la publicité ne doit pas s'adresser *spécialement* aux jeunes de moins de 18 ans, ni se faire dans des lieux, publications et manifestations destinées *principalement* aux jeunes. Par ailleurs, la publicité pour l'alcool est interdite dans les médias électroniques. Ces mesures visent essentiellement à protéger la jeunesse et sont donc légitimes. Elles sont pourtant actuellement remises en question, par le biais d'assouplissements visant à autoriser partiellement la publicité pour l'alcool dans certains médias électroniques privés. L'alcool est d'ailleurs déjà aujourd'hui sur nos écrans de TV, par le biais subtil de la publicité pour les bières sans alcool; de fait, il est possible de faire la promotion d'une marque de bière sous le couvert du «sans alcool» en toute légalité. En effet, en Suisse, les bières sans alcool ne se distinguent que très peu de celles avec alcool; elles peuvent en particulier avoir le même nom de marque et des couleurs d'étiquette très similaires. Dès lors, la promotion des bières sans alcool à la TV revient à faire la publicité pour une marque de boisson alcoolique.

Enfin, en ce qui concerne l'affichage public, difficile de vérifier qui regarde ou non les affiches collées aux murs! C'est pourquoi, afin de protéger la jeunesse, certains cantons légifèrent plus fermement en interdisant toute publicité pour l'alcool visible du domaine public.

Recommandations

- A terme, interdire totalement la publicité serait souhaitable.
- Maintenir l'interdiction totale de la publicité pour l'alcool dans les médias électroniques privés.
- Interdire toute publicité pour l'alcool visible depuis le domaine public.
- Interdire aux marques de bière de promouvoir leur produit sans alcool sous la même marque que leur ligne de produits alcooliques.

Mises en garde

sur les emballages de boissons alcooliques

Les risques liés à l'alcoolisation des femmes durant la grossesse ont incité les autorités politiques de certains pays à imposer des messages de mises en garde sur les emballages de boissons alcooliques, à la manière de ce qui se fait sur les paquets de cigarettes. Bien que cette mesure n'ait pas ou que très peu d'effets concrets sur les comportements de consommation d'alcool (32), elle ne doit pas être complètement négligée. C'est une mesure symbolique qui rappelle que l'alcool n'est pas un bien de consommation ordinaire, qu'il comporte des risques sanitaires et sociaux. On peut considérer aussi les mises en garde comme une information objective des consommateurs, qui ont le droit d'être complètement informés sur les effets du produit qu'ils achètent. Notons à ce sujet que de nombreux autres produits moins dangereux que l'alcool ont des étiquettes d'information sur les effets et les risques; l'absence de mises en garde sur les bouteilles d'alcool est donc un signal erroné donnant l'impression que le produit n'est pas dangereux.

Cela étant, et pour être cohérente, cette mesure ne peut s'implanter sans que des messages de mise en garde soient aussi obligatoires sur les publicités pour l'alcool (tant qu'elles existeront!) et dans les points de vente de l'alcool. Il s'agit donc d'un paquet de mesures, et non d'un simple étiquetage isolé, restreint aux emballages.

Recommandation

- Réfléchir à la pertinence des étiquettes de mise en garde comme une des composantes d'un projet de santé publique plus vaste, visant à informer sur les méfaits causés par l'alcool.

Les contenants: tout accepter ou réglementer?

On trouve aujourd'hui dans le commerce des boissons alcooliques proposées dans des conditionnements qu'on peut qualifier de farfelus et inappropriés. On ne compte plus les pseudo porte-clés, les sachets, les tubes et autres objets insolites contenant des boissons alcooliques. La loi n'interdit pas ces pratiques, qui pourtant donnent à l'alcool un aspect ludique préjudiciable aux actions de prévention.

Recommandation

- Légiférer pour réglementer le conditionnement des boissons alcooliques et le confiner à des contenants traditionnels.

Conclusion

Ces dernières années, le programme national «Ca débouche sur quoi?», initié par l'OFSP et la Régie fédérale des alcools a donné de bons signaux à la population, au travers d'une campagne intelligente, se basant sur les stades de changement de comportement des individus et parlant ainsi aux habitants de la Suisse sur un ton non moralisant, non choquant, mais très questionnant. Bien que les campagnes médiatiques soient mal notées en termes d'efficacité dans les changements de comportements en matière de consommation d'alcool, celle menée en Suisse occupe une place particulière; elle a permis de thématiser un sujet quasi-tabou, de le faire tranquillement entrer dans l'agenda des médias et des politiciens, tout en soutenant le travail des nombreux acteurs du terrain, qu'il soient actifs dans la prévention, l'accompagnement ou le traitement.

Cette approche «grand public» doit être poursuivie. Il est trop tôt pour croire que le sujet de l'abus d'alcool et de ses risques est à présent entré dans notre quotidien! On en veut pour preuve l'énorme travail à accomplir pour informer et motiver les usagers de la route à respecter le 0.5‰.

La protection de la jeunesse reste un thème central; l'émergence de nouvelles boissons alcooliques, toujours plus originales et démarquées des alcools classiques consommés par les adultes, est une tendance qui ne va pas s'estomper dans le futur. Il faudra alors être vigilant et mettre en place des mesures structurelles appropriées pour freiner l'entrée en consommation précoce des enfants.

Les intervenants médicaux et sociaux au sens le plus large doivent être mieux formés en alcoologie, que ce soit dans leur cursus de base

ou lors de perfectionnements professionnels, afin de pouvoir appliquer les approches thérapeutiques les plus efficaces en matière de repérage précoce des problèmes et de leur résolution. Chaque professionnel de ces domaines devrait avoir reçu une formation de base en alcoologie, car tous sont confrontés de près ou de loin à des patients, clients ou usagers concernés. Ce n'est qu'à cette condition que la multidisciplinarité, qui est le propre de l'alcoologie, pourra réellement porter ses fruits.

L'objectif réaliste d'une politique de santé sur les questions d'alcool doit être de réduire le nombre de personnes ayant une consommation d'alcool à risque moyen ou élevé par le biais d'actions de prévention structurelles et orientées vers l'individu, ainsi que par des interventions précoces auprès des personnes en situation de risque. L'augmentation des compétences des intervenants médicaux et sociaux passe par une multiplication des formations et des messages de santé publique, lesquels permettront à ces professionnels de devenir des acteurs du changement.

Références

- 1 Organisation mondiale de la santé (OMS). Rapport sur la santé dans le monde – 2002. Genève: Organisation mondiale de la santé; 2002.
- 2 Gutjahr E, Gmel G. Die sozialen Kosten des Alkoholkonsums in der Schweiz - Epidemiologische Grundlagen 1995–1998. Lausanne: Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme; 2001. Forschungsbericht Nr. 36.
- 3 Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO technical report series 916. Geneva: World Health Organization; 2003.
- 4 Jeanrenaud C, Priez F, Pellegrini S, Chevrou-Séverac H, Vitale S. Le coût social de l'abus d'alcool en Suisse. Neuchâtel: Institut de recherches économiques et régionales (IRER); 2003.
- 5 World Health Organization (WHO). International Guide for Monitoring Alcohol Consumption and Related Harm. Geneva: WHO, Department of Mental Health and Substance Dependence, Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster; 2000.
- 6 Gmel G, Rehm J, Kuntsche E. Binge drinking in Europe: Definitions, epidemiology, and consequences. *Sucht* 2003; 49: 105–16.
- 7 Bundesamt für Statistik (BFS). Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002 – Die Erhebungsmethode in Kürze. CD-Rom. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik (BFS), Sektion Gesundheit; 2003 November 2003.
- 8 Wechsler H, Davenport A, Dowdall GW, Moeckens B, Castillio S. Health and behavioural consequences of binge drinking in college – A national survey of students at 140 campuses. *JAMA* 1994; 272(21): 1671–7.
- 9 US Department of Health and Human Services (USDDHS) – National Institute of Health. NIAAA Newsletter, Winter 2004, Number 3. Accessible: http://www.niaaa.nih.gov/publications/Newsletter/winter2004/Newsletter_Number3.htm.
- 10 Üstün BT, Compton W, Mager D, Babor T, Baiyewu O, Chatterji S, et al. WHO study on the reliability and validity of the alcohol and drug use. *Drug and Alcohol Dependence* 1997; 47: 161–9.
- 11 Institut suisse de prévention de l'alcoolisme et autres toxicomanies (ISPA). Chiffres & données. Lausanne: Institut suisse de prévention de l'alcoolisme et autres toxicomanies (ISPA); 2004.
- 12 Régie fédérale des alcools. Consommation de boissons alcoolisées par habitant en Suisse. Accessible: http://www.eav.admin.ch/f/pdf/stat_pdf/2004/st04t21.pdf; 01.03.2005.
- 13 Annaheim B, Gmel G. Alkoholkonsum in der Schweiz – Ein Synthesbericht zu Alkoholkonsum und dessen Entwicklung auf der Basis der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 1997 und 2002. Lausanne: Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme; 2004. Forschungsbericht.
- 14 Wicki M, Gmel G. Rauschtrinken in der Schweiz. Lausanne: Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme; 2005. Forschungsbericht.
- 15 Schmid H, Delgrande Jordan M, Kuntsche EN, Kündig H. Trends im Konsum psychoaktiver Substanzen von Schülerinnen und Schülern in der Schweiz – Ausgewählte Ergebnisse einer Studie, durchgeführt unter der Schirmherrschaft der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Lausanne: Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme; 2003. Forschungsbericht Nr. 39.
- 16 Narring F, Tschumper A, Inderwildi Bonivento L, Jeannin A, Addor V, Bütikofer A, et al. Santé et styles de vie des adolescents âgés de 16 à 20 ans en Suisse (2002). SMASH 2002: Swiss Multicenter Adolescent Study on Health 2002. Lausanne/Bern/Bellinzona: Institut universitaire de médecine sociale et préventive/Institut für Psychologie/Sezione sanitaria; 2003.
- 17 Gmel G, Rehm J, Kuntsche EN, Wicki M, Griching E. Das European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs (ESPAD) in der Schweiz. Wichtigste Ergebnisse 2003 und aktuelle Empfehlungen. Lausanne/Zürich: Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme/Institut für Suchtforschung; 2004. Forschungsbericht.
- 18 Babor TF, Hofman M, DelBoca FK, Hesselbrock V, Meyer RE, Dolinsky ZS, et al. Types of alcoholics: Evidence for an empirically derived typology based on indicators of vulnerability and severity. *Archives of General Psychiatry* 1992; 49: 599–608.
- 19 St Leger AS, Cochrane AL, Moore F. Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine. *Lancet* 1979; 1: 1017–20.
- 20 Renaud S, de Lorgeril M. Wine, alcohol, platelets, and French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 1992; 339: 1523–26.
- 21 Criqui MH, Ringel BL. Does diet or alcohol explain the French paradox? *Lancet* 1994; 344: 1719–23.
- 22 Marmot MG, Rose G, Shipley MJ, Thomas BJ. Alcohol and mortality: A U-shaped curve. *Lancet* 1981; 1: 580–83.
- 23 Knuops KT, de Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, et al. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: The HALE project. *JAMA* 2004; 292: 1433–39.

- 24 Svardsudd K. Moderate alcohol consumption and cardiovascular disease: Is there evidence for a preventive effect? *Alcohol Clin Exp Res.* 1998; 22 (Suppl): 307S–314S.
- 25 Hill JA. In vino veritas: alcohol and heart disease. *Am J Med Sci.* 2005; 329: 124–35.
- 26 Soleas GJ, Diamandis EP, Goldberg DM. Wine as a biological fluid: History, production, and role in disease prevention. *J Clin Lab Anal* 1997; 11: 287–313.
- 27 Frankel EN, Kanner J, German JB, Parks E, Kinsella JE. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet* 1993; 341: 454–57.
- 28 Nigdikar SV, Williams NR, Griffin BA, Howard AN. Consumption of red wine polyphenols reduces the susceptibility of low-density lipoproteins to oxidation in vivo. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 258–65.
- 29 Zhang QH, Das K, Siddiqui S, Myers AK. Effects of acute, moderate ethanol consumption on human platelet aggregation in platelet-rich plasma and whole blood. *Alcohol Clin Exp Res* 2000; 24: 528–34.
- 30 Rimm EB, Williams P, Fosher K, Criqui M, Stampfer MJ. Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: Meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. *BMJ* 1999; 319: 1523–28.
- 31 Goldberg IJ, Mosca L, Piano MR, Fisher EA; Nutrition Committee, Council on Epidemiology and Prevention, and Council on Cardiovascular Nursing of the American Heart Association. AHA Science Advisory: Wine and your heart: a science advisory for health-care professionals from the Nutrition Committee, Council on Epidemiology and Prevention, and Council on Cardiovascular Nursing of the American Heart Association. *Circulation.* 2001; 103 472–75.
- 32 Babor TF, Caetano R, Casswell S, Edwards G, Giesbrecht N, Graham K, et al. *Alcohol: No ordinary commodity – Research and public policy.* Oxford/London: Oxford University Press; 2003.
- 33 Chaloupka FJ, Grossman M, Saffer H. The effects of price on alcohol consumption and alcohol-related problems. *Alcohol Research and Health* 2002; 26: 22–34.
- 34 Kuo M, Heeb J-L, Gmel G, Rehm J. Does price matter? The effect of decreased price on spirits consumption in Switzerland. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research* 2003; 27: 720–5.
- 35 Gisin P. *Illegalen Alkoholverkauf an Jugendliche: Resultate von Testkäufen im Kanton Zürich.* Accessible: <http://www.gesundheitsfoerderung-zh.ch/aktuell/2RefPGisin.pdf>.
- 36 Gruenewald PJ, Ponicki WR, Holder HD. The relationship of outlet densities to alcohol consumption. A time series cross-sectional analysis. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research* 1993; 17(1): 38–47.
- 37 Shults R, Elder RW, Sleet DA, Nichols JL, Alao MO, Carande-Kulis VG, et al. Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving. *American Journal of Preventive Medicine* 2001; 21 (Suppl. 4): 66–88.
- 38 Ross HL. *Confronting drunk driving: Social policy for saving lives.* New Haven, CT: Yale University Press; 1992.
- 39 Bien TH, Miller WR, Tonigan JS. Brief interventions for alcohol problems: A review. *Addiction* 1993; 88: 315–35.
- 40 Wilk AI, Jensen NM, Havighurst TC. Meta-analysis of randomized control trials addressing brief interventions in heavy alcohol drinkers. *Journal of General Internal Medicine* 1997; 12: 274–83.
- 41 Poikolainen K. Effectiveness of brief interventions to reduce alcohol intake in primary health care populations: A meta-analysis. *Preventive Medicine* 1999; 28: 503–9.
- 42 Beich A, Thorsen T, Rollnick S. Screening in brief intervention trials targeting excessive drinkers in general practice: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003; 327: 536–42.
- 43 Rehm J. *Werbung und Alkoholkonsum – Wissenschaftliche Grundlagen und Konsequenzen für politische Massnahmen.* Forschungsbericht Nr. 176. Zürich: Institut für Suchtforschung; 2004.
- 44 Grube JW. Alcohol portrayals and alcohol advertising on television: Content and effects on children and adolescents. *Alcohol Health and Research World* 1993; 1: 61–6.
- 45 Saffer H, Dave D. Alcohol consumption and alcohol advertising bans. *Applied Economics* 2002; 34: 1325–34.

Alimentation et ostéoporose

René Rizzoli

Peter Burckhardt

Résumé

L'alimentation exerce une influence primordiale sur la santé osseuse et sur la prévention des fractures ostéoporotiques. Les apports nutritionnels en calcium, phosphore et protéines modulent les gains osseux pendant l'enfance et l'adolescence, ainsi que la perte osseuse survenant avec l'âge. Des apports d'au moins 800 mg par jour de calcium et de 1 g par kilogramme de poids corporel de protéines contribuent à prévenir l'ostéoporose. Cependant, ces valeurs ne sont atteintes que par environ un tiers de la population suisse.

Introduction

Ostéoporose et fracture

L'alimentation joue un rôle aussi bien dans le développement de l'ostéoporose que dans la récupération après fracture. Parmi les complications de l'ostéoporose que constituent les fractures survenant après un traumatisme minime, la fracture de l'extrémité proximale du fémur est accompagnée d'une mortalité accrue, de handicaps fonctionnels prolongés et de besoins d'encadrement médical importants (1, 2). On lui attribue une grande partie des coûts imputables à l'ostéoporose, étant donné que cette fracture nécessite la plupart du temps un traitement chirurgical, suivi souvent d'un séjour hospitalier prolongé (3). Les autres fractures ostéoporotiques telles que celles de la colonne vertébrale, du poignet et de la tête humérale, sont des causes de morbidité et de coûts qui doivent aussi être considérés, mais pour lesquels il existe moins de données. Les coûts des soins occasionnés par l'ostéoporose, tels que les jour-

nées d'hospitalisation, les séjours dans les établissements médico-sociaux (EMS), les besoins en personnel soignant et la charge financière sont déjà considérables, et vont s'accroître de manière importante dans un proche futur, compte tenu de l'augmentation de l'espérance de vie, qui entraîne un accroissement substantiel de la proportion de sujets âgés (4). A cet égard, la Suisse possède une population où les classes d'âge avancé sont fortement représentées.

En Suisse, l'incidence des fractures du fémur proximal est plus élevée chez la femme que chez l'homme (rapport 4.7, en 1993). Après ajustement pour l'âge, ce rapport est de 2.7. Il existe un accroissement exponentiel de l'incidence après l'âge de 64 ans dans les deux sexes, avec une incidence dans le groupe d'âge de 95 à 99 ans de 8013/100'000 chez les femmes et 2532/100'000 chez les hommes (5). La plupart des fractures surviennent à l'intérieur d'une habitation et ne sont pas influencées par la saison. L'incidence est inférieure dans les régions rurales par rapport aux régions urbaines (6). Cette différence n'est pas due à une localisation préférentielle des maisons de soins, dans lesquelles surviennent près de 40% des fractures du fémur proximal.

Aspects médico-sociaux

La plupart des sujets présentant une fracture du fémur proximal vivent seuls (34%) ou en institutions (39%); 27% vivent avec un conjoint ou avec leur famille. Après leur séjour dans le service d'orthopédie, 30% des patients retournent au lieu où ils résidaient avant la fracture. La mortalité à un an augmente de façon significative en fonction de l'âge des patients; elle est de 35% chez les hommes et de 21% chez les

femmes, avec une mortalité moyenne de 24%. Celle-ci est plus grande chez les patients initialement hospitalisés ou habitant dans des établissements médico-sociaux (EMS) (34%) avant la fracture, que chez ceux vivant à leur domicile privé (17%). La survie diminue en fonction de l'avancement en âge, du sexe masculin, de l'utilisation de médicaments cardiovasculaires et en fonction du fait de vivre en EMS ou à l'hôpital avant la fracture (5). La réduction absolue de l'espérance de vie après fracture est semblable chez les femmes et chez les hommes (7). Cependant, chez ces derniers, la réduction relative de l'espérance de vie est significativement plus élevée. Les patients les plus susceptibles de retourner à leur cadre de vie initial sont plus jeunes, de sexe féminin, en meilleur état général, et vivent en couple ou en famille.

L'importante proportion de lits d'hôpitaux tant aigus que chroniques utilisés pour le traitement des fractures du fémur proximal confirme l'importante contribution de l'ostéoporose aux coûts de la santé. Cette estimation ne tient pas compte des soins ambulatoires, médicaux et infirmiers, et de l'éventuelle institutionnalisation après la sortie de l'hôpital.

Une diminution de l'incidence des fractures du fémur proximal par une prévention de l'ostéoporose devrait être une mesure prioritaire avec, pour but, la réduction des coûts de la santé chez les sujets âgés. *Compte tenu du vieillissement de la population, la prévention de l'ostéoporose et de ses complications est une nécessité primordiale, à la fois sociale et économique.*

Alimentation et croissance osseuse

Capital osseux maximal

Dans la détermination du risque d'ostéoporose, la masse minérale osseuse atteinte en fin de croissance, désignée par le terme de «pic de masse osseuse», est un déterminant majeur du risque d'ostéoporose, puisqu'il joue un rôle important au même titre que la perte de la masse minérale osseuse après la ménopause et/ou celle liée à l'âge. Sur la base d'études épidémiologiques, il est possible de prédire qu'une augmentation de 10%, soit environ d'un écart-type, du pic de la masse minérale osseuse réduit de 50% le risque de fractures ostéoporotiques (8). Modifier certains facteurs de l'environnement, particulièrement nutritionnels, afin d'augmenter le gain de la masse minérale osseuse au cours de l'enfance et de l'adolescence, est considéré comme une mesure de prévention précoce de la maladie ostéoporotique de l'adulte.

Apports calciques, protéiques et masse minérale osseuse

De nombreuses études d'observation et des études d'intervention ont analysé la relation entre les apports calciques et les gains de masse osseuse au cours de la croissance (9). Les principales sources alimentaires de calcium sont mentionnées dans le Tableau I.

Une corrélation positive entre gains osseux et apports calciques est surtout observée chez des fillettes ou des garçons prépubères, mais moins chez celles ou ceux ayant atteint un stade péri- ou postpubertaire. Les fillettes ayant une consommation supérieure à la médiane ont une densité minérale osseuse de surface (DMOs en gramme par cm²) de la zone osseuse balayée par

Tableau 1: Principales sources alimentaires de calcium

	mg/100 g
Lait	122
Yogourt	138
Fromage à pâte dure	880–1030
Fromage à pâte mi-dure	610–900
Fromage à pâte molle	280–420
Eaux minérales	30–500

la technique d'absorptiométrie bi-énergétique à rayon X (DXA) d'environ 0.1–0.3 écart-type supérieure à celle des fillettes ayant une consommation inférieure (moyenne: 650 mg ± 33 mg/jour) à la médiane (10). Une estimation de la densité minérale osseuse volumique (DMOvol, en gramme par cm³) par une approximation du volume des os, ne semble pas associée aux apports calciques. Toutefois, ce type d'analyse n'autorise aucune conclusion quant à l'existence d'une relation causale entre apports calciques et gain de la masse minérale osseuse. A noter qu'une telle association chez les sujets prépubères est également observée avec les apports protéiques, l'association demeurant statistiquement significative après correction pour les apports calciques (11). Une alimentation dépourvue de produits laitiers prédispose à la survenue de fractures chez l'enfant (12).

Dans une étude d'observation transversale entreprise chez des jeunes filles prépubères ou en début de puberté, il existe une association positive entre la consommation de fruits et de légumes et la surface projetée des os, prise comme reflet de la taille des pièces squelettiques (13).

Influence de la supplémentation en sel calcique chez l'enfant et l'adolescent

Des études d'intervention fournissent des précisions sur la nature et sur l'amplitude de l'effet du calcium. De telles études permettent aussi d'estimer la quantité de calcium ingéré au-dessus de laquelle aucun bénéfice supplémentaire d'un supplément exogène ne peut être attendu. Des suppléments calciques administrés sous forme de sels de citrate malate, de carbonate seul ou de carbonate combiné à du lactate gluconate, ou de phosphate (10) ont été testés chez des enfants et adolescents pré-, péri- ou post-pubères. L'augmentation des apports calciques apporte un bénéfice plus grand chez les fillettes ayant un apport spontané en dessous de la médiane (10), qui était dans cette étude, d'environ 950 mg par jour. Au-dessus de la médiane des apports calciques spontanés, aucun bénéfice d'un supplément calcique n'est observé. Ces résultats suggèrent que, pour cette classe d'âge tout au moins, l'effet maximal du calcium sur la masse minérale osseuse tend à être atteint avec une consommation de l'ordre de 1200 à 1500 mg/jour. Par ailleurs, ces données montrent aussi qu'une supplémentation généralisée des apports calciques n'est pas susceptible de déplacer la masse minérale osseuse de l'ensemble de la population vers des valeurs plus élevées.

La progression de la masse minérale osseuse comme celle de la taille staturale suit, en fonction de l'âge, une trajectoire correspondant à un percentile ou un écart-type donnés (14). En admettant que la différence moyenne de + 0.24 écart-type par année observée dans notre étude d'intervention soit cumulative, un tel accroissement des apports calciques pourrait augmenter la densité minérale osseuse de surface moyenne d'un écart-type en 4 ans, avec des

durées allant de 2 à 10 ans selon les sites squelettiques. Ainsi par exemple, en doublant les apports calciques de fillettes âgées de 6–7 ans et ayant un apport relativement bas en calcium (600–700 mg/jour) pendant une période de 4–5 ans, un gain substantiel pourrait être réalisé avant l'entrée dans la période de maturation pubertaire. Il se pose alors la question de savoir si le gain osseux obtenu par supplémentation calcique persiste après arrêt de celle-ci. Dans le suivi des groupes ayant participé à une étude d'intervention randomisée à double insu (10), la différence entre groupe supplémenté en calcium et groupe placebo est maintenue trois ans et demi après l'arrêt de la supplémentation (15), avec un léger effet détectable même 7 ans et demi plus tard (16). Ces résultats sont en apparence contradiction avec ceux obtenus dans l'évaluation d'autres sels calciques. En effet, le calcium donné sous d'autres formes à des filles pré- ou péri-pubères ne paraît ni modifier la taille des os, ni induire un effet persistant après la fin de l'intervention (17). Ces observations suggèrent que les effets positifs observés sur le gain en densité minérale osseuse de surface ou en contenu minéral osseux avec des sels de citrate malate, de carbonate seul ou de carbonate combiné à du lactate gluconate pourraient correspondre, avant tout, à une augmentation de la densité volumique consécutive à une inhibition du remodelage osseux.

Alimentation et maintien du capital osseux

Une fois le pic de masse osseuse atteint, la prévention de l'ostéoporose et de ses complications a pour objectif de maintenir la masse minérale

osseuse, puis d'en limiter la perte. Depuis la fin de la 2^{ème} décennie jusqu'à la période correspondant à la périménopause chez la femme (en moyenne 48 à 52 ans), et jusqu'à la 6–7^{ème} décennie chez l'homme, la masse minérale osseuse reste relativement stable. Cette stabilité s'observe en l'absence de facteurs de risque, de situations pathologiques affectant l'intégrité du squelette, telles qu'une prise chronique de médicaments ostéopéniants, une immobilisation prolongée ou des modifications alimentaires majeures telles que celles survenant en cas d'anorexie mentale.

Les données concernant les relations entre les apports calciques ou la consommation de produits laitiers, et la masse osseuse au cours de cette phase de relative stabilité sont peu nombreuses et difficiles à interpréter. Ainsi, dans les études transversales, la mise en évidence d'une relation positive peut être une possible conséquence des habitudes alimentaires de l'enfance et de l'adolescence sur la croissance osseuse, avec le maintien de celles-ci au cours de la vie adulte. Dans les études longitudinales, les enquêtes nutritionnelles réalisées n'ont pas toujours permis de démontrer une relation positive entre les apports calciques ou la consommation de produits laitiers, et l'évolution de la masse minérale osseuse. Il existe très peu d'essais d'intervention randomisés menés au cours des 3 premières décennies chez la femme et des 4 premières décennies chez l'homme, séparant la fin de la croissance du début de l'involution du squelette.

Ce manque de données expérimentales solides est souligné dans une méta-analyse recensant 33 études publiées entre 1966 et 1994, dont la plupart de type transversal, sur la relation entre apports calciques et masse minérale

Tableau II: Apports en calcium et phosphore recommandés par les sociétés de nutrition de langue allemande*

		Calcium (mg/jour)	Phosphore (mg/jour)
Nourrissons	< 4 mois	220	120
	4–12 mois	400	300
Enfants et adolescents	1–4 ans	600	500
	4–7 ans	700	600
	7–10 ans	900	800
	10–13 ans	1100	1250
	13–15 ans	1200	1250
Adolescents et adultes	15–19 ans	1200	1250
	19–50 ans	1000	700
	> 50 ans	1000	700
Femmes enceintes		1000	800
Femmes allaitantes		1000	900

* Valeurs de référence pour les apports nutritionnels (Sociétés allemande de nutrition, autrichienne de nutrition, suisse de recherche sur la nutrition, association suisse pour l'alimentation), 1^{re} Edition, 2002, Umschau-Braus GmbH, éditeurs, Francfort/Main (D).

osseuse chez des sujets des deux sexes âgés de 18 à 50 ans (18). Cette analyse conclut cependant à une relation positive, modeste mais significative chez les femmes, le nombre d'études portant sur des hommes étant trop faible pour permettre une analyse fiable. On estime donc que les *apports calciques recommandés pour cette tranche d'âge sont adéquats pour assurer l'équilibre de la balance calcique et le maintien de la masse osseuse.*

Ces apports devraient être principalement fournis sous forme de produits laitiers, qui apportent aussi en proportion et qualité adéquates les autres nutriments influençant le métabolisme osseux, en particulier le phosphate inorganique et les protéines. Dans les années précédant la ménopause, une association positive entre densité minérale osseuse du fémur proximal et ingestion de fruits et de légumes vient d'être rapportée (19).

Alimentation et perte osseuse après la ménopause

Après la ménopause, on observe une perte osseuse particulièrement importante au cours des 5 premières années, essentiellement liée à la carence œstrogénique responsable d'une augmentation du remodelage osseux. La perte osseuse est moindre au cours de la période post-ménopausique plus tardive, et de plus en plus influencée par d'autres facteurs, qu'ils soient nutritionnels ou environnementaux.

L'analyse des résultats d'études d'observation et/ou d'essais thérapeutiques avec intervention soutient la notion que la perte de masse osseuse post-ménopausique peut être atténuée par la consommation de sels calciques sous forme de préparations pharmaceutiques ou de produits laitiers (20–22). Les études interventionnelles soulignent d'une part que l'effet protecteur est plus marqué à distance de la méno-

Tableau III: Facteurs contribuant au développement d'une carence calcique

■ Réduction des apports par diminution de la consommation de produits laitiers;
■ Diminution de l'absorption intestinale du calcium et adaptation réduite à des apports bas en calcium;
■ Exposition insuffisante aux rayons solaires et diminution de la capacité cutanée à produire de la vitamine D, non compensées par une augmentation des apports nutritionnels en vitamine D;
■ Diminution de la réabsorption tubulaire rénale du calcium associée à une moindre sensibilité à l'hormone parathyroïdienne;
■ Altération de la fonction rénale, certes modérée mais fréquente chez le sujet âgé, qui contribuent à la stimulation de la sécrétion de PTH et, ainsi, à un état de haut remodelage osseux conduisant à une perte de masse minérale osseuse.

pause qu'immédiatement après, et, d'autre part, que l'effet de la supplémentation calcique est d'autant plus bénéfique sur la masse minérale osseuse que les apports spontanés sont relativement bas. Il existe en Afrique et en Asie des populations avec apports calciques extrêmement bas. Une incidence de fracture non supérieure à celle de notre pays suggère la sélection de facteurs génétiques protecteurs.

Il faut insister sur le fait que *la prise régulière de sels calciques, qu'ils soient ingérés sous forme nutritionnelle ou médicamenteuse, n'est pas une alternative au traitement hormonal substitutif*: elle ne permet pas d'éviter la perte de la masse minérale osseuse survenant après la ménopause, ni de restaurer la masse osseuse une fois le processus ostéoporotique induit par la déficience de production des hormones sexuelles (23). Cependant, on doit également souligner que des apports calciques élevés jouent un rôle essentiel comme facteur adjuvant à la substitution œstrogénique postménopausique. En effet, une méta-analyse indique que la masse minérale osseuse mesurée au niveau de plusieurs sites squelettiques chez des femmes ménopausées est mieux protégée par la substitution hormonale, lorsque celle-ci est associée à une alimen-

tation riche en calcium, apportant environ 1500 mg par jour (24).

Des apports faibles en vitamine K sont associés non seulement à une densité minérale osseuse faible, mais aussi à un risque accru de fracture du fémur proximal (25, 26).

Alimentation au cours de l'âge avancé

Chez les personnes âgées de plus de 70–75 ans, on observe fréquemment un état de déficience nutritionnelle, qui est accompagné d'un taux de remodelage élevé et d'une perte osseuse aussi accélérée chez les femmes que celle enregistrée dans les années postménopausiques précoces.

a) Des altérations du métabolisme du calcium survenant avec l'âge peuvent conduire à une *carence calcique*.

Les études d'observation réalisées chez les personnes âgées mettent en évidence une consommation basse de produits laitiers et une hypovitaminose D; à partir de ces données, plusieurs essais d'intervention ont démontré les effets positifs de l'administration de sels cal-

ciques et de vitamine D à dose physiologique sur la masse minérale osseuse et l'incidence des fractures ostéoporotiques (27–31).

b) Outre le calcium et la vitamine D, une série d'études animales et humaines ont mis en évidence le rôle délétère de la *malnutrition protéique* sur le métabolisme osseux, ainsi que sur les causes et conséquences de la fracture de l'extrémité proximale du fémur (32). La malnutrition protéique se rencontre fréquemment chez les sujets âgés, en particulier chez les patients victimes d'une fracture de hanche. La carence en protéines peut indirectement contribuer à la fracture en réduisant la force musculaire et en atténuant l'effet protecteur des tissus mous lors d'un choc (33–35). Elle est également associée à une diminution de la densité minérale osseuse au niveau du fémur proximal. La malnutrition en général, et plus particulièrement en protéines, peut entraîner une évolution clinique défavorable après une fracture du col fémoral. Cette carence en protéines réduit les taux circulants d'IGF-I en induisant une résistance à l'action de l'hormone de croissance au niveau hépatique et en augmentant la clairance métabolique de ce facteur de croissance (36, 37). Le déficit protéique chez le sujet âgé pourrait donc être délétère pour l'intégrité squelettique et la fonction musculaire par le biais d'une diminution de l'IGF-I, qui exerce un effet favorable sur ces organes cibles (38). Il a par ailleurs été récemment montré qu'un taux bas d'IGF-I chez la femme ménopausée était associé à une augmentation du risque de fracture ostéoporotique ultérieure, indépendamment de la densité minérale osseuse (39). En outre, l'IGF-I pouvant stimuler la prolifération de cellules immunocompétentes et moduler les réponses immunes cellulaires et humorales (40), une

carence en protéines pourrait également prédisposer à une augmentation du taux de complications infectieuses après une fracture (41–44).

Dans une étude randomisée, contrôlée, à double insu, un supplément quotidien de 20 g de protéines d'origine laitière pendant 6 mois a entraîné (par rapport au groupe placebo ayant reçu un supplément isocalorique dépourvu de protéines) une augmentation significative des taux d'IGF-I et une évolution clinique plus favorable, à savoir une atténuation de 50% de la déperdition osseuse au niveau du fémur proximal, une amélioration de la force musculaire et une diminution de la durée du séjour en service de rééducation de l'ordre de 10 jours (45), qui pourrait être due à une fréquence moindre de complications, comme précédemment démontré chez des patients semblables (42, 43). Il est important de préciser que *le supplément protéique a permis une normalisation, mais non une surcompensation, des apports protéiques diminués objectifs chez les patients avec fracture de hanche; avec ce complément de 20 g, l'apport protéique quotidien était proche de celui habituellement recommandé, soit 1 g par kilo de poids corporel.*

Il reste aussi à démontrer que des apports protéiques adéquats chez le sujet âgé sont capables de prévenir les fractures ostéoporotiques, en particulier chez les sujets fragiles à haut risque. C'est ce que suggèrent certaines études épidémiologiques prospectives, dont l'une concernant une cohorte de plus de 30'000 femmes ménopausées et mettant en évidence une relation inverse entre la consommation de protéines d'origine animale et le risque de fracture du col du fémur (46). Une autre étude prospective incluant plus de 600 sujets âgés de 68 à 91 ans suivis pendant 4 ans, démontre que

des apports bas en protéines, après correction de plusieurs facteurs confondants, sont associés à une accélération de la perte osseuse, particulièrement au niveau du col fémoral (47). Cette étude démontre également que, contrairement à une notion répandue en Amérique du Nord, *la correction d'un déficit en protéines n'exerce pas d'effet délétère sur la masse minérale osseuse.*

Etudes suisses sur l'apport de vitamine D et de calcium

L'enregistrement des habitudes alimentaires dans la population suisse rencontre des difficultés méthodologiques, à cause du morcellement linguistique et sanitaire qui caractérise le pays. Il n'existe que des informations partielles concernant une région seulement ou une classe d'âge donnée. Les facteurs nutritionnels qui peuvent influencer la santé osseuse et l'incidence de fractures à basse énergie, sont multiples. Mais en termes de santé publique, ce sont principalement l'apport de calcium et celui de protéines – au moins pour la population âgée – qui jouent un rôle certain.

Vitamine D

La contribution de l'alimentation aux besoins en vitamine D est négligeable, les poissons gras, non grillés, non congelés et non fumés ne faisant pas partie de l'alimentation régulière de la population suisse. Une étude auprès de 401 femmes d'environ 80 ans (68) montrait un apport de seulement 100 IU/jour, or, les besoins s'élèvent à 800 IU. Par son métabolisme, son action et son autorégulation, la vitamine D est une hormone, et pas un nutriment. Les taux plasmatiques de la vitamine D (25-OH-vitami-

ne D) dépendent essentiellement de l'exposition de la peau aux rayons ultraviolets, et sont pour cette raison insuffisants chez la majorité des personnes âgées et vivant dans des institutions, aussi en Suisse (48).

L'exposition au soleil étant insuffisante dans une grande proportion de la population, les apports recommandés sont d'au moins 800 IU/jour. Une vaste enquête en Suisse a montré que la population suisse en bonne santé présente des taux vitaminiques qui peuvent être considérés comme suffisants (49). *Pour normaliser la vitamine D chez des personnes à risque de déficience, notamment les personnes âgées ou immobilisées, il faut recourir à des suppléments vitaminiques, qui sont extrêmement bon marché, et ne pas vouloir arriver au même but par des recommandations alimentaires.* La recommandation de passer plus de temps dehors poursuivrait aussi le but d'améliorer la forme physique et l'équilibre, ce qui est une mesure préventive puissante. Mais, elle n'est que difficilement réalisable chez des personnes dépendantes vivant dans des homes.

Calcium

L'apport de calcium est essentiellement évalué par la consommation des produits laitiers. L'apport par certains légumes et fruits, par des noix, des sardines, etc. peut difficilement être quantifié, parce qu'il est réparti sur une grande variété d'aliments à teneur calcique relativement basse, qui ne peut être saisie par une enquête très détaillée. En général, cet apport est estimé à 250–300 mg de calcium, ce qui est peu. Selon une analyse suisse chez des femmes âgées (54), il représente 47% de l'apport total, et serait donc plus élevé.

L'apport calcique a été évalué dans deux études épidémiologiques, MONICA, EURONUT,

Tableau IV: Apport nutritionnel de calcium selon des évaluations suisses (Un aperçu des enquêtes suisses, seuls les résultats obtenus chez des femmes sont rapportés. Mais toute comparaison entre ces études est difficile, de par des critères de sélection et des méthodes d'analyse différents).

	ENQUÊTES SUISSES					STATISTIQUES SUISSES		
	MONICA	EURO-NUT	SEMOF (TSM)	EVANIBUS	Jacob	TSM ° Production	TSM ° Consommat.	Statist. agraire
Référence	55	53	52	68	56	50	50	69
Année	1984/5	1987	1997–2000	2003/4	1998	2002	2001/2002	2001/2
Nombre (sexe)	1340 f.	413 f.	7788 f.	401 f.	800 f.			
Age	25–64	70–75	70–75	78–83	23–35			
Calcium de produits laitiers (mg/jour)								
Tessin	534		507					
S. Romande	588		435					
S. Aléman.	–		506					
Suisse			492 TSM: 550			731	786	803
Calcium total (mg/jour)								
Tessin		966	957 ^d					
S. Romande		853	821 ^d	983				
S. Aléman.		1022	955 ^d		950			
Suisse			928 ^d TSM: 1038					1183

Légende

- ^{a)} Résultats produits pour ce rapport;
- ^{b)} mêmes résultats que SEMOF, mais calculés avec les contenus en calcium utilisés dans la TSM;
- ^{c)} TSM= Treuhandstelle Milch;
- ^{d)} par extrapolation (voir texte)

et dans des études sur la santé osseuse, SEMOF, EVANIBUS. Cette dernière est difficilement comparable, puisque son recrutement ne remplit pas les critères d'une évaluation épidémiologique. L'apport calcique peut aussi être évalué avec les statistiques fédérales.

a) *Consommation selon TSM et la Statistique Agraire*
La consommation de calcium en Suisse dans son ensemble peut être évaluée sur la base des statistiques de la «Treuhandstelle Milch» (TSM) (50), qui indiquent la production annuelle des produits laitiers en détail, qui peuvent être corrigés pour l'importation et l'exportation. Les chiffres sont alors transformés en kg de calcium/an, en calculant le contenu en calcium de chaque produit laitier selon les tabelles de

Renner et Renz-Schauen (51). Pour une population de 7.3 millions d'habitants, la consommation approximative de calcium sous forme de produits laitiers est alors de 731 mg/jour par habitant. Basé sur la liste «Consommation par tête de lait et produits laitiers» de la TSM, le chiffre est de 786 mg/jour en 2001, un résultat quasi identique au précédent (+7%). Il est légèrement plus bas (726 mg/j) lorsqu'on ajoute à la population les 48'000 visiteurs et touristes de la Suisse (2002). Si les produits laitiers fournissent environ 2 tiers du calcium alimentaire, l'apport total moyen serait de 1100 mg, mais cette extrapolation comporte le risque d'une surévaluation. Entre 2001 et 2003, les statistiques de la consommation par tête n'ont pas changé significativement, à part une tendance vers la baisse pour la consommation de lait.

La statistique agraire indique une consommation moyenne de 803 mg de calcium de produits laitiers, ce qui dépasserait les résultats de toutes les enquêtes nutritionnelles probablement à cause de l'inclusion de l'apport des crèmes et poudres de lait (137 mg/jour). L'apport total est de 1183 mg, quand tous les aliments sont inclus (69). Cette statistique attribue donc aux produits laitiers 68% de l'apport calcique total.

b) *Consommation selon l'étude SEMOF*
(Schweizerische Evaluation der Untersuchungsmethoden des osteoporotischen Frakturrisikos)
L'étude SEMOF a offert une occasion particulière pour obtenir des informations supplémentaires. Dans cette étude sur le risque de fracture ostéoporotique, réalisée entre 1997 et 2000, 7000 femmes de 70 à 75 ans ont été choisies au hasard sur des listes de population de neuf localités suisses allant de Genève à St-Gall et de Bâle

à Lugano. Elles ont eu un ultrason osseux, ainsi qu'un examen physique et ont répondu à un questionnaire qui incluait, entre autres, quatre questions concernant la consommation de produits laitiers. Ces femmes ont été suivies pendant plus de 3 ans. Cette étude a permis d'examiner non seulement l'impact de la santé osseuse et de la condition physique sur le risque fracturaire, mais aussi d'analyser l'impact de la nutrition et les éventuelles différences régionales relatives à la consommation de produits laitiers (52).

Les questions alimentaires portaient sur la consommation de lait, de yogourt et de fromage à pâte molle et à pâte dure. Les apports quotidiens en calcium et en protéines issues de ces produits laitiers ont été calculés selon le logiciel PRODI. Les différences entre les groupes ont été analysées par un test de Student non apparié ou par analyse de variance. Les résultats des tests fonctionnels ont été ajustés pour l'âge et l'indice de masse corporelle (de Quetelet, BMI) par régression logistique multivariée (logiciel STATA 8.1®). Pour les valeurs non-paramétriques, un test de la somme des rangs a été appliqué (Mann-Whitney).

Le collectif de Suisse romande comprenait 24% du total avec en moyenne 1.1 an de plus en âge (soit 1.5%) et présentait un BMI plus bas (25 kg/m²) que les Suisses alémaniques (26,2 kg/m²), soit 4,6% de moins. Puisque cette différence était significative (p < 0,0001), les résultats concernant la consommation ont été corrigés par le BMI.

Analyse des apports en calcium

Les résultats de cette enquête montrent que la consommation de lait des femmes suisses romandes était de 48% inférieure à celle des Suisses

Tableau V: Consommation moyenne de produits laitiers et de calcium et protéines sous forme de produits laitiers par jour chez des femmes de 70–75 ans de l'étude SEMOF

Consommation moyenne (DS)	Femmes alémaniques	Femmes romandes	Femmes tessinoises
Nombre	5166	1609	1013
Age (ans)	75 (3.2)	76.1 (3.1)	75.3 (2.8)
BMI (kg/m ²)	26.2	22.5	26.1
Lait (dl/jour)	2.1 (1.9)	1.1 (1.4)	1.8 (1.7)
Yogourt (g/jour)	101.4 (92.5)	120.3 (98.6)	99.4 (102.7)
Fromage à pâte molle (g/jour)	8.8 (11)	10.5 (10.3)	13.2 (9.8)
Fromage à pâte dure (g/jour)	11.8 (11.5)	13.2 (11.6)	14.6 (9.8)
Calcium (mg/jour)	506 (285)	435 (240)	507 (281)
Protéines (g/jour)	14.8 (8.2)	12.9 (7.0)	15.3 (8.1)

alémaniques, mais de 19% supérieure pour le yogourt, 19% pour le fromage à pâte molle et 12% pour le fromage à pâte dure (Tableau V).

En prenant comme teneur en calcium 114 mg/100 ml pour le lait, 140 mg/100 g pour le yogourt, 400 mg/100 g pour les fromages à pâte molle, et 800 mg/100 g pour les fromages à pâte dure (programme PRODI 4.5), les apports en calcium provenant des produits laitiers s'élèvent pour tout le collectif à 492 mg/jour. Avec 435 mg, les Suisses romandes n'étaient qu'à 86% de la consommation des Suisses alémaniques (506 mg par jour), une différence significative ($p < 0,0001$). Si l'on prend comme teneur en calcium les chiffres utilisés dans l'analyse des données TSM indiquées plus haut, la consommation de calcium sous forme de produits laitiers est plus haute, soit 559 mg chez les femmes alémaniques, 498 mg chez les Romandes, et 580 chez les Tessinoises. La moyenne suisse serait alors de 550 mg environ, au moins chez des femmes âgées. A ceci on pourrait encore ajouter env. 22 mg calcium provenant de crèmes (voir chapitre 1).

Analyse des apports protéiques

L'analyse portant sur les protéines contenues dans les produits laitiers, se basait sur 3.2 g/dl pour le lait, 3.5 g/100 g pour le yogourt, 20.1 g/100 g pour les fromages à pâte molle et 24.8 g/100 g pour les fromages à pâte dure. Elle montre que la quantité consommée par les Suisses romandes était de 12.9 g/jour en moyenne, celle des Suisses alémaniques de 14.8 g/jour. Cette différence de 13% était significative ($p < 0,0001$). La consommation des Tessinoises était légèrement plus élevée que celle des femmes alémaniques (15.3 g/jour).

Différences ville-campagne

La connaissance de l'adresse de chaque participante a aussi permis une analyse des résultats par rapport aux milieux urbain et rural. La partie rurale étant petite, cette analyse a seulement pu être effectuée avec le collectif total, sans distinction régionale. Il en ressort que les femmes habitant des villes (N = 6857, 88%) consommaient 487 (± 277) mg de calcium par jour en

moyenne, et 14,4 (± 8.0) g de protéines, provenant des produits laitiers, tandis que la consommation des sujets vivant à la campagne était plus élevée: 520 mg (± 279) de calcium et 15.3 (± 7.9) g de protéines par jour. Les différences sont significatives, $p = 0,0007$ pour le calcium, $p = 0,0013$ pour les protéines. Il est intéressant de souligner que l'incidence des fractures du fémur proximal est plus élevée en milieu urbain (6).

Nutrition et risque fracturaire

Chez 91% des femmes de l'étude SEMOF, l'incidence de fractures de la hanche a été enregistrée pendant 3 ans. L'incidence était significativement plus élevée en Suisse romande que dans les autres parties de la Suisse. Ceci soulève la question de savoir si l'état nutritionnel influence le risque fracturaire. L'association d'une incidence augmentée de fractures avec une alimentation relativement faible en produits laitiers, qui caractérise les femmes romandes, est aussi associée à un BMI plus bas et à un test de performance physique plus souvent déficient.

En effet, les femmes ayant subi une fracture de la hanche, toutes régions linguistiques confondues, avaient un apport calcique (produits laitiers) 10% plus bas et un apport protéique 5% plus bas que les femmes sans fracture. Ces différences n'étaient pas significatives, ce qui montre que l'influence est relativement faible. Mais parmi les femmes avec le conditionnement physique le plus faible et le risque de chute le plus élevé, l'influence de l'alimentation s'est avérée importante et significative (66).

Résumé

En résumé, l'étude SEMOF confirme que l'apport moyen de calcium provenant de produits

laitiers est d'environ 500 mg par jour en Suisse alémanique et au Tessin, et qu'il est plus bas en Suisse romande, comme déjà constaté dans l'étude EC/EURONUT (53). La consommation de fromages est la plus élevée au Tessin, suivie de celle en Suisse romande, tandis que la consommation de lait est la plus élevée en Suisse alémanique. Les Romandes, par contre, consomment davantage de yogourts. Ces différences devraient permettre de différencier les promotions de produits laitiers selon les régions pour en optimiser l'acceptation.

L'étude SEMOF a aussi démontré que l'alimentation influence significativement le risque fracturaire chez des femmes âgées à condition physique faible et à risque de chute élevé.

c) Consommation selon l'étude MONICA

L'étude MONICA, une enquête pratiquée dans les années '80 dans les cantons de Vaud, du Tessin et de Fribourg, a évalué, entre autre, l'apport alimentaire en produits laitiers chez des adultes de 25 à 64 ans, sur la base d'un rappel d'un jour (55). Elle a permis de calculer approximativement l'apport de calcium provenant de produits laitiers. Si le contenu moyen des fromages est estimé à 850 mg/100 g, chiffre moyen sur la base des statistiques TSM citées plus haut, l'apport calcique des femmes est d'environ 588 mg/jour dans les cantons romands, et 534 mg au Tessin. Ces chiffres approximatifs ne permettent pas de comparer la Suisse romande et la Suisse alémanique. Cependant, ils montrent que la consommation de fromage est plus élevée au Tessin qu'en Suisse romande et alémanique.

d) Consommation selon l'étude EURONUT

L'enquête EURONUT, qui visait la population âgée de 70 à 75 ans dans trois localités suisses, a

rapporté des apports calciques moyens totaux de 853 mg chez des femmes romandes, 966 mg au Tessin, et 1022 mg en Suisse alémanique. Les hommes en consommaient 80–220 mg de plus par jour (53). Ces chiffres sont très proches des résultats de l'étude SEMOF, qui conclut à un *apport total de 821 mg chez les femmes du même âge de la Suisse romande, et de 955 mg chez les Suisses alémaniques, pour une contribution des produits laitiers de 53%*.

Il est improbable que l'apport calcique soit plus élevé chez des femmes plus jeunes. Une enquête zurichoise a trouvé chez des femmes de 25 à 35 ans un apport calcique moyen de 950 (± 270) mg (56). *Il y a donc une certaine concordance entre les différentes études citées, puisqu'elles indiquent toutes un apport moyen entre 850 et 1050 mg/jour, pour des femmes.* A noter que les études qui incluaient les deux sexes montraient des apports plus élevés chez les hommes que chez les femmes.

e) Consommation selon l'étude EVANIBUS

Dans l'étude EVANIBUS (Evaluation of Nutritional Intake and Bone Ultrasound), 401 participantes vaudoises de l'étude SEMOF, de 80 ans en moyenne, ont été convoquées pour subir une évaluation nutritionnelle à l'aide d'un questionnaire adapté à la nourriture suisse et préalablement validé. Cette enquête montrait un apport de calcium de 983 (SD 389) mg/jour (68).

Recommandations

Calcium

Avec un apport calcique en dessous 800 mg/jour, le bilan devient négatif et la masse osseuse

subit des pertes accélérées (57). En général, une alimentation optimale ne devrait pas descendre en dessous de 800 mg de calcium par jour. Selon les études discutées ici, ceci concerne 20 à 40% de la population suisse puisque ses apports moyens sont proches de cette limite. Plus l'enquête diététique est complète, plus l'apport total est élevé, grâce à l'inclusion des crèmes et poudres de lait, ainsi que des boissons qui, ensemble, peuvent apporter 150 à 340 mg de calcium (cf. chapitre 1).

A noter qu'une alimentation pauvre en calcium est déficiente à tous les égards (58). Des sujets avec une excellente absorption et/ou une élimination minimale peuvent rester en équilibre avec un apport plus bas, mais ces caractéristiques ne peuvent pas être mesurées dans la pratique courante. Les recommandations touchent donc toute la population, d'autant plus que les carences calciques s'observent à travers tous les âges. Pour qu'une majorité de la population suisse atteigne un tel apport alimentaire en calcium, il faudrait changer les habitudes par des promotions ciblées.

Groupes à risque

Certains groupes sont plus à risque et méritent d'être touchés par des promotions ciblées:

a) Les personnes avec une activité physique faible: l'apport en calcium est en relation avec le niveau d'activité général élevé chez des personnes physiquement actives. Toute action qui vise à promouvoir une alimentation de qualité, sera liée à une augmentation de l'apport calcique (58).

b) Les personnes âgées à haut risque de fracture ostéoporotique, notamment celles avec une mauvaise condition physique et un haut

risque de chute, puisque dans ce groupe, l'apport de calcium sous forme de produits laitiers est en relation avec l'incidence fracturaire (66).

c) Les enfants et adolescents, dont les besoins en calcium sont élevés, et qui peuvent optimiser leur masse osseuse de jeunes adultes et diminuer ainsi le risque d'ostéoporose à l'âge avancé.

Quantité recommandée

La quantité de calcium proposé va de 800 mg comme minimum à 1000–1500 mg comme quantité optimale. La recommandation du NIH pour un apport optimal de calcium se chiffre à 1500 mg/jour pour les personnes âgées, et à 1000 mg pour les adultes plus jeunes (59). L'Association Suisse contre l'Ostéoporose recommande 1500 mg par jour pour les femmes au-dessus de 65 ans, 1000 mg pour les hommes au-dessus de 50 ans, en se basant sur les chiffres proposés par le NIH en 1994, l'Institut américain de médecine, et les guidelines canadiens (60–62). Les recommandations des sociétés de nutrition allemande, autrichienne et suisse (D-A-CH) proposent 1200 mg pour les adolescents, et 1000 mg après l'âge de 19 ans, y inclus les personnes âgées. Il faut, cependant prendre en considération que l'absorption baisse avec l'âge, tandis que les besoins persistent, ce qui nécessite une augmentation de l'apport. A part ceci, toutes les recommandations sont approximatives et pour cette raison, semblables.

Source de calcium

La source de calcium joue un rôle secondaire. Stimuler l'apport calcique par l'alimentation signifie essentiellement proposer de consommer davantage de produits laitiers, tout autre aliment riche en calcium (p.ex. brocoli, chou

vert, noix) n'étant pas consommé en quantité suffisante pour influencer significativement l'apport total de calcium. Un supplément de lait améliorerait la qualité alimentaire bien au-delà du calcium seul, vu son contenu en protéines et phosphates (63, 64), mais se heurterait à une faible acceptation. Une promotion des produits laitiers en général devrait respecter le risque d'augmenter outre mesure l'apport d'acides gras saturés. L'accent devrait donc être mis sur les produits laitiers pauvres en graisses, allant du lait aux fromages, en passant par le yogourt. L'offre concernant de tels produits s'est beaucoup élargie ces dernières années.

La consommation d'eaux minérales peut contribuer à cet effort, d'autant plus qu'au troisième âge l'apport de liquides est souvent trop faible. Le calcium provenant des eaux minérales est aussi bien absorbé et biologiquement actif que le calcium des produits laitiers ou des suppléments (65). Le contenu des eaux minérales en sulfate ne joue pas de rôle sur l'absorption intestinale du calcium, mais celui en bicarbonate semble avoir un effet positif sur le métabolisme osseux. L'eau minérale seule permet donc d'augmenter significativement l'apport total de calcium. Pour promouvoir leur consommation, il faudra déjà définir la quantité de calcium nécessaire pour qu'une eau puisse s'afficher comme «riche en calcium». Une telle limite ne devrait pas se situer en dessous de 300 mg/l, si possible au dessus de 400 mg/l, ce qui concerne 10 à 15% des eaux minérales suisses.

Vitamine D

La vitamine D étant produite par la peau exposée aux rayons ultraviolets, l'apport alimentaire est faible.

Quantité recommandée

La quantité proposée est de 800 à 1000 U.I. par jour. Cette dose monte le taux plasmatique de la 25-hydroxy-vitamine D à des valeurs, qui vont de pair avec une suppression de la sécrétion de l'hormone parathyroïdienne, stimulatrice de la résorption osseuse, et avec une absorption calcique optimale. Elle correspond aussi aux doses appliquées dans des études avec effet antifracturaire prouvé (67). Du reste, les suppléments combinés de calcium avec vitamine D, qui se trouvent sur le marché suisse, contiennent en général 800 U.I. pour les 2 comprimés proposés en cas de substitution. Les anciennes recommandations de 200 à 400 U.I., qui ont été reprises par les sociétés de nutrition allemande, autrichienne et suisse (D-A-CH), n'ont pas encore pris en considérations les données scientifiques mentionnées plus haut.

Sources de vitamine D

Pour stimuler la production naturelle de vitamine D, il est recommandé aux enfants et adolescents, et tout particulièrement aux personnes âgées, de s'exposer régulièrement au soleil, au moins avec visage et bras découverts pendant un quart d'heure. La source alimentaire de vitamine D la plus importante étant les poissons gras frais, il est recommandé d'en manger deux fois par semaine. Vu la faible acceptation de ces deux propositions, l'apport nutritionnel de vitamine D est négligeable et une supplémentation représente le moyen le plus simple pour éviter une déficience, d'autant plus que la vitamine D est très bon marché.

Potassium et bicarbonate

Des études en cours tendent à démontrer que l'effet positif connu du potassium et du bicarbo-

nate sur le métabolisme osseux se traduit par un effet positif sur la densité osseuse, ou l'incidence fracturaire. Les sources alimentaires de ces substances sont les fruits et les légumes. Il est donc possible que ces derniers vont s'ajouter aux recommandations nutritionnelles pour prévenir l'ostéoporose.

Conclusion

Une augmentation du pic de masse osseuse, et par conséquent une réduction du risque de fractures ostéoporotiques au cours de vie adulte, paraît possible. Plusieurs essais d'intervention indiquent qu'une *augmentation des apports calciques pendant l'enfance et l'adolescence favorise le gain de la masse minérale osseuse*. La période la plus favorable pourrait se situer avant le début de la maturation pubertaire. Parmi les différentes possibilités de supplémentation calcique, le sel de phosphate de calcium présent dans les produits laitiers semble influencer positivement la densité minérale. Le bénéfice résultant d'une augmentation de l'apport en sel de calcium laitier pourrait également perdurer après le retour à des apports moins élevés. Les protéines, en agissant positivement sur l'économie phosphocalcique, jouent également un rôle positif dans l'acquisition de la masse minérale osseuse. Le lait et ses produits dérivés, apportant à la fois du phosphate de calcium et des protéines, peuvent être considérés comme des aliments de choix dans la prévention nutritionnelle précoce du risque ostéoporotique.

■ *Les enquêtes nutritionnelles réalisées en Suisse démontrent un apport de vitamine D négligeable et un apport calcique relativement élevé par rapport à d'autres pays, mais encore insuffisant dans envi-*

ron un tiers de la population, puisque les chiffres moyens de certaines enquêtes ne se situent pas très loin du minimum admis de 800 mg/jour. Mais de nouvelles études, plus détaillées, montrent des apports moyens de plus de 1000 mg.

- *Des apports calciques quotidiens d'environ 1000 à 1500 mg, devraient être maintenus tout au long de la vie adulte. Chez la femme après la ménopause, de tels apports renforcent l'action protectrice des oestrogènes sur la masse minérale osseuse. Une consommation régulière de produits laitiers représente la solution la plus facile.*
- *Chez les personnes âgées, la malnutrition protéique devrait être corrigée, particulièrement chez les sujets victimes d'une fracture du fémur proximal. Une telle correction permet de réduire la déperdition osseuse et la durée de la convalescence.*

Références bibliographiques

- 1 Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. *Lancet* 1999; 353: 878–82.
- 2 Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359: 1761–67.
- 3 Lippuner K, von Overbeck J, Perrelet R, Bosshard H, Jaeger P. Incidence and direct medical costs of hospitalizations due to osteoporotic fractures in Switzerland. *Osteoporos Int* 1997; 7: 414–25.
- 4 Cooper C, Campion G, Melton LJ. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int* 1992; 2: 285–89.
- 5 Schurch MA, Rizzoli R, Mermillod B, Vasey H, Michel JP, Bonjour JP. A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1935–42.
- 6 Chevalley T, Hermann FR, Delmi M, Stern R, Hoffmeyer P, Rapin CH, Rizzoli R. Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporos Int* 2002; 13: 113–18.
- 7 Trombetti A, Herrmann F, Hoffmeyer P, Schurch MA, Bonjour JP, Rizzoli R. Survival and potential years of life lost after hip fracture in men and age-matched women. *Osteoporos Int* 2002; 13: 731–37.
- 8 World Health Organisation. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. Geneva: WHO Technical Report 843, 1994.
- 9 Wosje KS, Specker BL. Role of calcium in bone health during childhood. *Nutr Rev* 2000; 58: 253–68.
- 10 Bonjour JP, Carrie AL, Ferrari S, Clavien H, Slosman D, Theintz G, Rizzoli R. Calcium-enriched foods and bone mass growth in prepubertal girls: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Clin Invest* 1997; 99: 1287–94.
- 11 Rizzoli R, Ammann P, Chevalley T, Bonjour JP. Protein intake during childhood and adolescence and attainment of peak bone mass. In: Bonjour JP, Tsang RC, eds. *Nutrition and Bone Development*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1999; 231–43.
- 12 Goulding A, Jones IE, Williams SM, Grant AM, Taylor RW, Manning PJ, Langley J. First fracture is associated with increased risk of new fractures during growth. *J Pediatr* 2005; 146: 286–88.
- 13 Tylavsky FA, Holliday K, Danish R, Womack C, Norwood J, Carbone L. Fruit and vegetable intakes are an independent predictor of bone size in early pubertal children. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 311–17.

- 14 Ferrari S, Rizzoli R, Slosman D, Bonjour JP. Familial resemblance for bone mineral mass is expressed before puberty. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 358–61.
- 15 Bonjour JP, Chevalley T, Ammann P, Slosman D, Rizzoli R. Gain in bone mineral mass in prepubertal girls 3.5 years after discontinuation of calcium supplementation: a follow-up study. *Lancet* 2001; 358: 1208–12.
- 16 Chevalley T, Rizzoli R, Hans D, Ferrari S, Bonjour JP. Interaction between calcium intake and menarcheal age on bone mass gain: an eight-year follow-up study from prepuberty to postmenarche. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 44–51.
- 17 Slemenda CW, Peacock M, Hui S, Zhou L, Johnston CC. Reduced rates of skeletal remodeling are associated with increased bone mineral density during the development of peak skeletal mass. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 676–82.
- 18 Welten DC, Kemper HC, Post GB, van Staveren WA. A meta-analysis of the effect of calcium intake on bone mass in young and middle aged females and males. *J Nutr* 1995; 125: 2802–13.
- 19 Macdonald HM, New SA, Golden MH, Campbell MK, Reid DM. Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 155–65.
- 20 Cumming RG, Nevitt MC. Calcium for prevention of osteoporotic fractures in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 1321–29.
- 21 Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr* 2000; 19: 83S–99S.
- 22 Miller BE, De Souza MJ, Slade K, Luciano AA. Sublingual administration of micronized estradiol and progesterone, with and without micronized testosterone: effect on biochemical markers of bone metabolism and bone mineral density. *Menopause* 2000; 7: 318–26.
- 23 Rizzoli R, Bonjour JP. Hormones and bones. *Lancet* 1997; 349 Suppl 1: 120–23.
- 24 Nieves JW, Komar L, Cosman F, Lindsay R. Calcium potentiates the effect of estrogen and calcitonin on bone mass: review and analysis. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 18–24.
- 25 Booth SL, Broe KE, Gagnon DR, Tucker KL, Hannan MT, McLean RR, Dawson-Hughes B, Wilson PW, Cupples LA, Kiel DP. Vitamin K intake and bone mineral density in women and men. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 512–16.
- 26 Feskanich D, Weber P, Willett WC, Rockett H, Booth SL, Colditz GA. Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 74–79.
- 27 Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, Delmas PD, Meunier PJ. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med* 1992; 327: 1637–42.
- 28 Chevalley T, Rizzoli R, Nydegger V, Slosman D, Rapin CH, Michel JP, Vasey H, Bonjour JP. Effects of calcium supplements on femoral bone mineral density and vertebral fracture rate in vitamin-D-replete elderly patients. *Osteoporos Int* 1994; 4: 245–52.
- 29 Recker RR, Hinders S, Davies KM, Heaney RP, Stegman MR, Lappe JM, Kimmel DB. Correcting calcium nutritional deficiency prevents spine fractures in elderly women. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1961–66.
- 30 Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, Dallal GE. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *N Engl J Med* 1997; 337: 670–76.
- 31 Trivedi DP, Doll R, Khaw KT. Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. *BMJ* 2003; 326: 469.
- 32 Rizzoli R, Bonjour JP. Dietary protein and bone health. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 527–31.
- 33 Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, Chiu GY, Maislin G, O'Brien LA, Hoffman S, Kaplan F. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med* 1991; 324: 1326–31.
- 34 Vellas B, Baumgartner RN, Wayne SJ, Conceicao J, Lafont C, Albarède JL, Garry PJ. Relationship between malnutrition and falls in the elderly. *Nutrition* 1992; 8: 105–8.
- 35 Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H, Baudoin C, Schott AM, Hausherr E, Meunier PJ, Breart G. Fall-related factors and risk of hip fracture: the EPIDOS prospective study. *Lancet* 1996; 348: 145–49.
- 36 Thissen JP, Ketelslegers JM, Underwood LE. Nutritional regulation of the insulin-like growth factors. *Endocr Rev* 1994; 15: 80–101.
- 37 Thissen JP, Pucilowska JB, Underwood LE. Differential regulation of insulin-like growth factor I (IGF-I) and IGF binding protein-1 messenger ribonucleic acids by amino acid availability and growth hormone in rat hepatocyte primary culture. *Endocrinology* 1994; 134: 1570–76.
- 38 Bonjour JP, Schurch MA, Chevalley T, Ammann P, Rizzoli R. Protein intake, IGF-1 and osteoporosis. *Osteoporos Int* 1997; 7 Suppl 3: S36–42.
- 39 Gamero P, Sornay-Rendu E, Delmas PD. Low serum IGF-1 and occurrence of osteoporotic fractures in postmenopausal women. *Lancet* 2000; 355: 898–99.
- 40 Auernhammer CJ, Strasburger CJ. Effects of growth hormone and insulin-like growth factor I on the immune system. *Eur J Endocrinol* 1995; 133: 635–45.
- 41 Bastow MD, Rawlings J, Allison SP. Undernutrition, hypothermia, and injury in elderly women with fractured femur: an injury response to altered metabolism? *Lancet* 1983; 1: 143–46.
- 42 Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, Delmas PD, Vasey H, Bonjour JP. Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet* 1990; 335: 1013–16.
- 43 Tkatch L, Rapin CH, Rizzoli R, Slosman D, Nydegger V, Vasey H, Bonjour JP. Benefits of oral protein supplementation in elderly patients with fracture of the proximal femur. *J Am Coll Nutr* 1992; 11: 519–25.
- 44 Patterson BM, Cornell CN, Carbone B, Levine B, Chapman D. Protein depletion and metabolic stress in elderly patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992; 74: 251–60.
- 45 Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D, Vadas L, Vergnaud P, Bonjour JP. Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med* 1998; 128: 801–9.
- 46 Munger RG, Cerhan JR, Chiu BC. Prospective study of dietary protein intake and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 147–52.
- 47 Hannan MT, Tucker K, Dawson-Hughes B, Felson DT, Kiel DP. Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 1997; 12 (Suppl. 1): S151.
- 48 Krieg MA, Cornuz J, Jacquet AF, Thiebaud D, Burckhardt P. Influence of anthropometric parameters and biochemical markers of bone metabolism on quantitative ultrasound of bone in the institutionalized elderly. *Osteoporos Int* 1998; 8: 115–20.
- 49 Burnand B, Sloutskis D, Gianoli F, Cornuz J, Rickenbach M, Paccard F, Burckhardt P. Serum 25-hydroxyvitamin D: distribution and determinants in the Swiss population. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 537–42.
- 50 Treuhandstelle Milch. Milchstatistik. Jahresstatistiken 2003: www.tsm-gmbh.ch 2003.
- 51 Renner E, Renz-Schauen A. Nutrition composition tables of milk and dairy products. Giessen: Germany: Verlag B. Renner, 1992.
- 52 Chabanel D. Différences régionales de l'incidence des fractures de la hanche dues à l'ostéoporose chez des femmes âgées: influence de la consommation de produits laitiers. Lausanne, Suisse: Thèse, Université de Lausanne, 2004.
- 53 Schlettwein-Gsell D, Dirren H, Decarli B, Barclay D, Brubacher G, Haller J, Staehelin HB. Ernährung und Ernährungsstatus von 361 70–75-jährigen Betagten in drei Regionen der Schweiz (Bellinzona, Burgdorf und Yverdon). In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1991; 255–79.
- 54 Wynn E, Krieg MA, Cornuz J, Whittamore DR, Burckhardt P, New SA. Dietary adequacy in a Swiss elderly population and identification of key foods as sources of bone health nutrients: developmental work of a Swiss Food Frequency Questionnaire. *Proc. Nutr. Soc.* 2003; 62:77A.
- 55 Marti B, Rickenbach M, Wietlichbach V, Barazzoni F, Dai S, Gutzwiller F. Regionale Ernährungsunterschiede. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1991; 245–54.
- 56 Jacob S. Ernährungsgewohnheiten und Nährstoffstatus junger Frauen. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds): Vierter Schweiz. Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 322–39.
- 57 Spencer H, Kramer L, Lesniak M, De Bartolo M, Norris C, Osis D. Calcium requirements in humans. Report of original data and a review. *Clin Orthop* 1984; 270–80.
- 58 Barger-Lux MJ, Heaney RP, Packard PT, Lappe JM, Recker RR. Nutritional correlates of low calcium intake. *Clin. Appl. Nutr.* 1992; 2:39–44.
- 59 NIH-Continuing Medical Education. Optimal calcium intake. NIH Consensus Statement 1994; 24:1–31.
- 60 Birkhäuser M, Burckhardt P, Dambacher M, Geier B, Häuselmann H, Hofstetter W, Kränzlin M, Lipuner K, Rizzoli R, Tanzi F, Suzcs T, Wimpfheimer C. Ostéoporose: diagnostic, prévention, traitement. Recommandations de l'Association Suisse contre l'Ostéoporose (ASCO) 2003;18.
- 61 Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. National Academy Press, 1997.
- 62 Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Cmaj* 2002;167:S1–34.
- 63 Devine A, Prince RL, Bell R. Nutritional effect of calcium supplementation by skim milk powder or calcium tablets on total nutrient intake in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1996; 64:731–37.

- 64 McCarron DA, Heaney RP. Estimated healthcare savings associated with adequate dairy food intake. *Am J Hypertens* 2004; 17: 88–97.
- 65 Burckhardt P. The effect of mineral waters on bone metabolism and bone health. In: New SA, Bonjour JP, eds. *Nutritional aspects of bone health*, 2004; 313–21.
- 66 Chabanel D, Krieg MA, Ruffieux D, Cornuz J, Burckhardt P : Hüftfraktur-Risiko bei älteren Frauen durch Fitness, und nicht durch Ernährung bestimmt. *Osteologie* 2005;14 (suppl.1): 27–28.
- 67 Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick M, Lips P, Meunier PJ, Vieth R: Vitamin D roundtable. In: *Nutritional aspects of osteoporosis*. Ed. P. Burckhardt, B. Dawson-Hughes, R.P. Heaney. Elsevier-Academic Press 2004; 263–270.
- 68 Wynn-Dumartheray E, Krieg MA, Cornuz J, New SA, Burckhardt P. Dietary intake of key bone health nutrients in Swiss elderly women - results from EVA-NIBUS. Abstract IBMS-ECT 2005.
- 69 Jacob S. Berechnung des Verbrauchs und des angenehmen Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen. In: Herausgeber, eds. *Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005, S. 37–50.

Alimentation et diabète – La situation en Suisse

Michel Procopiou
Jacques Philippe

Résumé

La prévention du diabète de type 2 est possible par une alimentation équilibrée et une activité physique modérée régulière. Les recommandations alimentaires pour le patient diabétique de type 2 sont les mêmes que pour la population générale, avec comme but principal le maintien du poids ou la perte de poids pour les patients avec un surpoids.

Peu de données existent sur l'alimentation chez les patients diabétiques en Suisse. Néanmoins, par extrapolation avec les autres pays européens dans lesquels certaines données ont été obtenues, la prise énergétique chez les patients diabétiques de type 1 est en moyenne équilibrée alors qu'elle est trop importante chez les diabétiques de type 2.

En outre, la qualité de la prise alimentaire est relativement semblable à la population générale avec une consommation relativement élevée de protéines et de graisses, particulièrement les acides gras saturés et plutôt faible en hydrates de carbone et en fibres.

Il est nécessaire d'avoir des données plus précises en Suisse, afin de mieux cibler les messages et conseils thérapeutiques des soignants, mais aussi de mieux faire accepter à la population une hygiène de vie saine.

Introduction

La thérapie nutritionnelle fait partie intégrante de la prise en charge des patients diabétiques et a pour but de les aider à modifier leurs habitudes alimentaires, afin d'obtenir un meilleur contrôle métabolique et d'éviter ainsi les complications macro et micro-angiopathiques. Les ob-

jectifs des recommandations nutritionnelles dans le traitement du diabète de type 2 visent principalement:

1. à contrôler les valeurs glycémiques les plus proches possible de la normale, tout en évitant l'hypoglycémie, pour réduire principalement les complications micro-angiopathiques mais aussi macroangiopathiques
2. à obtenir un profil lipidique favorable en vue de réduire les complications macro-angiopathiques
3. à obtenir des tensions artérielles associées à un faible risque de complications vasculaires.

Si les objectifs apparaissent clairs et logiques pour l'ensemble des soignants, la nature des recommandations nutritionnelles a beaucoup varié dans le passé par le manque d'évidence scientifique démontrant le bienfait de ces recommandations. Les différents changements des recommandations nutritionnelles au patient diabétique au cours du 20^{ème} siècle, partant d'une diète extrêmement restrictive en hydrates de carbone, pour aboutir à une diète qualitative équivalente à celle recommandée à la population générale, ont probablement participé aux croyances sur la consommation de sucre et la rigidité du régime diabétique retrouvée chez un grand nombre de patients. En outre, il est largement reconnu que la plupart des patients présentent d'énormes difficultés de compliance par rapport aux modifications du style de vie.

Malgré ces constats, il n'existe aucune enquête alimentaire épidémiologique suisse de grande envergure, analysant les habitudes des patients diabétiques de type 1 ou 2. Par conséquent, dans ce rapport, nous allons revoir les données existantes pour d'autres pays occiden-

taux ainsi que quelques données obtenues dans les Hôpitaux Universitaires de Genève.

Prévention du diabète de type 2

Le diabète de type 2 a pour principaux facteurs de risques le surpoids, la sédentarité, l'âge et l'histoire familiale positive. Parmi ces facteurs, deux peuvent être modifiés: le surpoids et la sédentarité. C'est dans ce contexte que cinq études randomisées et contrôlées dans la prévention du diabète ont été rapportées ces dix dernières années.

Dans une étude finlandaise, des sujets d'âge moyen obèses avec une intolérance au glucose ont été randomisés pour recevoir soit une consultation diététique et des recommandations d'activité physique, soit un enseignement individualisé et intensif sur la perte de poids, l'alimentation et une forte incitation à augmenter l'activité physique. Après un suivi moyen de 3.2 ans, il y avait une réduction de l'incidence de diabète de 58% dans le groupe d'intervention intensive comparé au groupe contrôle (1).

Dans l'étude DPP (Diabetes Prevention Program), les patients ont été divisés en trois groupes: un groupe contrôle, un groupe d'intervention intensive au niveau de l'alimentation et de l'exercice et un groupe qui recevait la metformine. Après un suivi d'environ 2.8 ans, une diminution de 58% dans la survenue d'un diabète a été observée dans le groupe d'intervention intensive et une diminution de 31% dans celui qui recevait la metformine comparé au groupe contrôle (2).

Dans l'étude chinoise Da Qing, des hommes et des femmes avec une intolérance au glucose ont été randomisés dans quatre groupes diffé-

rents: un groupe contrôle, un groupe traité par régime seul, un groupe traité par un programme d'activité physique seul et un groupe combinant régime et activité physique. Après un suivi de 6 ans, la réduction de la survenue d'un diabète était de 31% dans le groupe régime seul, 46% dans le groupe exercice seul et 42% dans le groupe régime plus exercice (3). Deux autres études ont démontré le bénéfice de deux substances thérapeutiques dans la survenue du diabète: l'une, l'étude Tripod a démontré que la troglitazone administrée pendant 2.5 ans était associée avec une diminution du risque relatif de développer un diabète de 56% (4).

Dans l'étude Stop-NAEDDM, l'acarbose, un inhibiteur des alpha-glycosidases, a été associé à une diminution du risque relatif de développer un diabète de 25% après un suivi d'environ 3.3 ans chez les patients avec intolérance au glucose (5).

L'ensemble de ces données et notre connaissance physiopathologique des différents facteurs menant à l'hyperglycémie, nous indiquent tout à fait clairement que l'apparition d'un diabète de type 2 peut être retardée ou même prévenue, chez les patients à haut risque, par des mesures simples d'hygiène de vie impliquant une alimentation équilibrée et une activité physique, comme de la marche pendant environ 30 minutes par jour, menant à une perte de poids modérée.

Régime alimentaire dans la prise en charge du diabète de type 2

Le régime alimentaire reste une composante essentielle dans la prise en charge du diabète de type 2. Les patients diabétiques devraient rece-

voir un enseignement et un traitement diététique individualisés pour atteindre les buts thérapeutiques fixés. Le traitement diététique, qui devrait être prescrit par un(e) diététicien(ne), implique une évaluation nutritionnelle complète qui inclut l’anamnèse alimentaire, le statut métabolique, les habitudes de vie et le potentiel de changement, l’élaboration d’objectifs, l’enseignement diététique et l’évaluation. Pour faciliter l’adhésion, le plan diététique devrait être individualisé et prendre en compte les aspects culturels, les habitudes et les conditions financières.

La prise en charge du poids

Le surpoids et l’obésité sont étroitement liés au développement du diabète de type 2. En outre, l’obésité est un facteur de risque indépendant pour l’hypertension artérielle et la dyslipidémie de même que pour les maladies cardiovasculaires. Une perte de poids modérée améliore le contrôle glycémique, réduit le risque cardiovasculaire et peut même prévenir le développement du diabète de type 2. La perte pondérale est donc une stratégie thérapeutique importante et critique chez tous les patients qui ont un surpoids ou qui sont obèses. L’approche primaire est un changement de style de vie avec une réduction de l’apport calorique et une augmentation de l’activité physique. Une diminution modérée de la balance calorique, d’environ 500 kcal par jour devrait conduire à une perte moyenne de poids d’environ 2 kg/mois.

L’exercice physique est aussi une composante essentielle d’un programme de prise en charge du poids. L’activité physique modérée, mais régulière contribue à la perte de poids et à sa stabilisation sur le long terme. De plus, l’activité physique améliore la sensibilité à

l’insuline, le contrôle glycémique, l’hypertension artérielle et la dyslipidémie. Les recommandations devraient être réalistes et adaptées au patient avec une augmentation progressive de la durée et de l’intensité pour atteindre environ 30–45 minutes/jour, 3–5 fois/semaine, idéalement.

Les hydrates de carbones

La quantité et le type d’hydrates de carbone dans la nourriture influencent la glycémie. La quantité totale d’hydrates de carbone consommés est un excellent prédicteur de la réponse glycémique. Bien que le choix d’aliments avec un index glycémique bas (une mesure de l’effet sur la glycémie de différents d’hydrates de carbone) puisse améliorer le contrôle glycémique global et particulièrement la glycémie post-prandiale, cette amélioration est relativement faible (6). Dans une méta-analyse récente, les régimes renfermant des aliments avec un index glycémique systématiquement bas amélioreraient l’hémoglobine glyquée de 0.4%, comparés aux aliments avec un index glycémique élevé (7). Cependant, l’index glycémique ne peut pas être considéré de manière isolée; il faut évidemment tenir compte aussi de la quantité totale d’hydrates de carbone dans un repas. Par exemple, les carottes ont un index glycémique particulièrement élevé, mais la quantité consommée dans une portion normale contribue, de manière minime, à la quantité totale d’hydrates de carbone et par conséquent à l’élévation de la glycémie. Par contre, une pizza, qui a un index glycémique relativement bas, mais dont la quantité généralement consommée est importante, contribue à augmenter la quantité totale d’hydrates de carbone et induit donc une réponse glycémique beaucoup plus importante.

Tableau 1: Prise alimentaire des patients diabétiques de type 1 dans 30 centres européens

		Femmes (1410)	Hommes (1458)	Total (2868)
Protéines	% énergie	17.8 ± 3.7	17.4 ± 3.3	17.6 ± 3.5
Graisses	% énergie	37.9 ± 7.2	37.9 ± 7.3	37.9 ± 7.2
Hydrates de carbone	% énergie	43.1 ± 7.2	41.9 ± 7.3	42.5 ± 7.3
Alcool	% énergie	1.2	2.7	2.0
Fibres	g/jour	16.8 ± 6.5	19.3 ± 7.7	18.0 ± 7.3
Acides gras saturés	% énergie	13.8 ± 3.5	13.8 ± 3.6	13.8 ± 3.6
Cholestérol	mg/jour	331 ± 173	413 ± 207	373 ± 195
Energie	kcal/jour	2064 ± 545	2706 ± 702	2390 ± 707

La quantité totale d’hydrates de carbone dans le régime devrait être d’au moins 130 g/j, une quantité nécessaire aux besoins essentiels de glucose comme source d’énergie pour le cerveau et le système nerveux central; en outre, bien que les hydrates de carbone soient les déterminants principaux de la montée glycémique, les régimes pauvres en hydrates de carbone ne sont pas recommandés dans la prise en charge du diabète. Les hydrates de carbone sont une source importante d’énergie, de vitamines hydrosolubles, de minéraux et de fibres. Il est donc recommandé que le pourcentage d’hydrates de carbone dans le régime varie entre 45–65% des calories totales avec une adaptation selon les caractéristiques du patient, notamment son profil lipidique.

La dyslipidémie est fréquente chez le patient diabétique de type 2. Par conséquent, comme pour tous les patients à risque de maladie cardiovasculaire, les patients diabétiques devraient avoir un apport restreint en acide gras saturés (<10% de l’énergie totale) et les acides gras trans devraient être limités. Ces acides gras peuvent être remplacés par des acides gras mo-

noinsaturés ou des hydrates de carbone. Il est aussi important d’augmenter la quantité de fibres solubles.

Les recommandations nutritionnelles pour la population générale sont tout à fait appropriées pour les patients avec un diabète de type 2. En outre pour perdre du poids, une étude récente a démontré que le type de régime importait beaucoup moins que l’adhésion au régime, favorisant ainsi la prescription d’un régime équilibré (8). Des recommandations détaillées sont disponibles dans deux publications récentes de l’Association américaine du diabète (9,10).

Enquêtes épidémiologiques sur les habitudes alimentaires de patients diabétiques en Europe

Le diabète de type 1

La première grande étude sur l’alimentation chez le patient diabétique de type 1 est parue en 1996. Auparavant, très peu d’informations étaient disponibles sur ce sujet. L’étude EURO-

DIAB IDDM a été conduite avec le support de la communauté européenne. Ce projet avait pour but d'évaluer la prévalence des complications diabétiques aiguës (acidocétose, hypoglycémie) et des complications chroniques (rétinopathie, néphropathies, neuropathie et complications macrovasculaires) chez les patients diabétiques de type 1. Un deuxième but de l'étude était d'analyser la contribution des facteurs de risque pour le développement de ces complications, parmi lesquels le régime alimentaire (11).

La relation entre la quantité de protéines alimentaires et les complications rénales, ainsi que celle entre le pourcentage de graisses et les complications macrovasculaires, étaient évidemment d'un intérêt particulièrement grand. Cette analyse a été faite dans trente centres cliniques répartis dans seize pays d'Europe; la Suisse n'était malheureusement pas incluse. La récolte des données s'est effectuée de manière très professionnelle et complète par une diététicienne sur la base d'un carnet alimentaire de 3 jours rempli par les patients.

L'analyse a révélé une prise journalière énergétique de 2390 +/- 707 kcal par jour en moyenne pour les 2868 patients; à noter que cette prise d'énergie était de 2706 +/- 702 kcal par jour pour les hommes et de 2064 +/- 545 kcal pour les femmes (Tableau 1). En ce qui concerne la répartition nutritionnelle, elle était de 17.6%, 37.9% et 42.5% pour les protéines, les graisses et les hydrates de carbones, respectivement sans différence significative entre les hommes et les femmes. L'apport d'alcool représentait 2% de l'énergie totale. De plus, il convient de noter que l'apport en fibres ne représentait que 18 grammes par jour soit environ 50% de la prise recommandée, que le pourcentage d'acides gras saturés représentait 13.8% et que

l'apport de cholestérol par jour se montait à 373 mg. Cette étude a aussi démontré que l'apport en protéines variait selon les pays d'Europe de 1.4 g/kg de poids corporel à 2 g, une différence relativement importante. Pour ce qui est de l'apport en graisses, la variation allait de 30 à 45% avec un gradient positif nord-sud; la même observation a été faite pour la prise d'acides gras saturés, avec une variation allant de 10 à plus de 16% avec le même gradient nord-sud, les prises les plus basses étant enregistrées en Italie.

Globalement, seulement 14% des patients consommaient moins de 30% de l'énergie totale en graisses. Plusieurs conclusions peuvent être tirées de cette étude sur les habitudes alimentaires des patients diabétiques de type 1. De manière générale, environ 75% de l'ensemble des patients présente une prise d'énergie supérieure à celle recommandée par les critères de l'OMS. Néanmoins, l'indice de masse corporelle (IMC) moyen de cette population était de 23.5 +/- 3 kg/m².

On peut donc conclure que dans cette population, la prise énergétique semble relativement adéquate par rapport à la balance énergétique globale. En ce qui concerne la prise de protéines, elle était largement supérieure à 0.8 g/kg de poids corporel, valeur requise pour une prise protéique adéquate chez l'adulte, bien que pour 77% des patients, elle soit comprise dans les recommandations de 10 à 20% de l'énergie totale. Par contre, la consommation d'acides gras saturés était de plus de 10% chez 86% des patients inclus dans l'étude.

Si l'on fait la comparaison des résultats de cette étude avec celles qui ont impliqué des patients européens non diabétiques, on peut relever les constatations suivantes:

- chez les patients diabétiques de type 1, la consommation en protéines est plus élevée alors que la consommation en alcool et en hydrates de carbone est inférieure par rapport à la population générale du pays étudié;
- contrairement à l'observation générale d'un gradient nord-sud pour la consommation d'acides gras, une consommation relativement élevée en graisses est retrouvée dans certains pays du Sud tel que la Grèce et peut être attribuée en bonne partie à la consommation élevée en acides gras mono-insaturés. Par contre, très peu de différences ont été notées entre l'Europe de l'Ouest et du Nord; des données similaires ont été rapportées par l'étude Monica.
- La consommation en acide gras polyinsaturés est de moins de 10% (6 +/- 3% en moyenne) chez 91% des patients.

En conclusion, cette étude démontre clairement que les recommandations pour une alimentation saine ne sont en général pas ou mal observées par les patients diabétiques de type 1 en ce qui concerne les acides gras saturés, la consommation de cholestérol et celle des fibres alimentaires. A part quelques différences relativement peu importantes, la prise alimentaire des patients diabétiques de type 1 correspond aux habitudes de la population générale européenne.

Malgré l'absence de données pour les patients diabétiques de type 1 en Suisse, les données européennes, et notamment celles des pays qui nous entourent, suggèrent que l'alimentation pour les patients diabétiques de type 1 dans notre pays est assez similaire aux patients non diabétiques, avec un apport énergétique relativement adéquat par rapport à la dépense

Tableau 2: Prise alimentaire chez les patients diabétiques de type 2 (Etude UKPDS)

	Moyenne (SD)
Energie totale – kcal/jour	1650 (424)
% protéines	20.7 (4.2)
% hydrates de carbone	42.7 (6.7)
% graisse	36.7 (7.3)
Rapport acides gras polyinsaturés/saturés	0.48
Fibres (g/j)	22.4 (8.8)

calorique, mais avec un excès de graisses saturées dans le contexte d'un apport en graisses supérieur à 30%, un excès d'apport en cholestérol et un apport en fibres alimentaires trop faible.

Apports alimentaires et diabète de type 2

Une étude similaire à l'EURODIAB IDDM a été menée dans le contexte de l'étude UKPDS chez les patients diabétiques de type 2 (12). L'étude UKPDS est une étude prospective, multicentrique et randomisée d'intervention au niveau des traitements antidiabétiques chez les patients avec un nouveau diagnostic de diabète de type 2. Un total de 132 patients ont été investigués avec un carnet alimentaire sur trois jours. L'âge moyen des patients était de 55 ans, l'indice de masse corporelle de 28 kg/m² et la durée du diabète était de 3–6 ans. L'étude a été menée en Grande-Bretagne. Les patients ont rapporté une prise alimentaire similaire aux patients non diabétiques dans ce pays, c'est-à-dire une prise d'hydrates de carbone de 42%, de protéines de 21% et de graisses de 37% (Tableau 2). A noter cependant que le rapport acides gras

poly-insaturés/acide gras saturés était de 0.48 (recommandé: 1) un pourcentage beaucoup plus favorable que celui observé dans la population générale anglaise qui est de 0.35. La quantité de fibres était de 22 g/jour. Il est à noter que tous les patients ont reçu un enseignement nutritionnel individuel au moment du diagnostic de leur maladie.

Cette étude montre donc de petites différences entre les patients diabétiques de type 2 et la population non diabétique, notamment une consommation en graisses totales inférieure au dépend d'une augmentation des protéines. Il est aussi à noter que la prise alimentaire ne différait pas selon le type de traitement antidiabétique administré, notamment les antidiabétiques oraux et l'insuline.

Une autre étude a examiné les habitudes alimentaires des patients diabétiques de type 2 et de la population générale dans les pays méditerranéens. C'est l'étude multicentrique du Groupe méditerranéen pour l'étude du diabète (13, 14). 1833 sujets contrôle et 1895 patients avec un diabète de type 2 provenant de six pays méditerranéens ont été inclus dans cette étude. La méthodologie était similaire aux études précédentes en enregistrant un carnet alimentaire sur trois jours. Les résultats montrent de grandes différences entre les pays méditerranéens en ce qui concerne la composition de l'alimentation en protéines, en hydrates de carbone et en graisses. En effet, les variations allaient de 17.6 à 21% pour les protéines, de 37.7 à 53% pour les hydrates de carbone et de 27.2 à 48.8% pour les graisses. Cependant, malgré ces variations, la prise alimentaire des patients diabétiques de type 2 était très similaire à la population non diabétique de leur pays respectif avec cependant quelques petites diffé-

rences comme une prise d'hydrates de carbone en moyenne légèrement inférieure et de protéines légèrement supérieure et enfin une prévalence de l'obésité plus élevée. Une des observations importante retrouvée dans cette étude était que l'adhésion aux recommandations nutritionnelles pour la prise de protéines, d'hydrates de carbone et de graisses a été très basse.

Cette étude nous démontre que le régime méditerranéen peut varier grandement d'un pays du pourtour méditerranéen à l'autre et notamment, par exemple, entre la Grèce et l'Italie où la consommation de graisses pouvait varier de 30 à 32% en Italie jusqu'à 39% en Grèce.

La troisième enquête de santé de nutrition américaine (NHANES3) a démontré des habitudes alimentaires aux Etats-Unis relativement similaires à celles retrouvées dans les pays européens en moyenne (15). En effet, une analyse de 1480 patients adultes avec un diabète de type 2 a été réalisée à partir d'un questionnaire alimentaire. Dans cette étude, seuls 18% des patients avaient un indice de poids corporel inférieur à 25 kg/m². La prise alimentaire quotidienne de graisses était de 30 à 40% chez 42% des patients et de plus de 40% chez 26% des patients. De plus, presque deux tiers des patients consommaient plus de 10% de leurs calories journalières en graisses saturées. Sans surprise, 62% des patients consommaient moins de fruits et légumes que les recommandations.

L'analyse de ces données nous permet de tirer un certain nombre de conclusions par rapport à la population suisse, même si l'absence de données rend ces conclusions un peu hypothétiques.

La balance énergétique de la plupart des patients diabétiques de type 2 n'est pas équi-

librée, puisque ces patients sont obèses. Pour une grande majorité d'entre eux, la dépense énergétique est largement insuffisante.

Les habitudes alimentaires des patients diabétiques de type 2, et d'ailleurs de type 1, sont relativement similaires à celles de la population générale dans le pays étudié.

La consommation des patients diabétiques en protéines se retrouve dans les valeurs élevées des recommandations, alors que celle en hydrates de carbone est plutôt basse; pour les graisses, on note à la fois une augmentation de la consommation totale et de la consommation en graisses saturées, de manière relativement uniforme.

Pour la majorité des patients, la consommation en alcool ne semble pas représenter un apport de plus de 2 à 2.5% de l'apport énergétique total.

La consommation en fibres est, dans pratiquement tous les pays, largement inférieure aux recommandations.

La même observation peut être faite pour la consommation de fruits et légumes.

Le niveau d'adhésion au régime conseillé est relativement faible dans la plupart des pays étudiés, démontrant encore une fois la difficulté de changer les habitudes de vie des patients.

Si la situation en Suisse s'avère comparable à celles des autres pays européens, il est évident que les efforts entrepris jusqu'à maintenant pour promouvoir une alimentation saine n'apportent pas réellement des effets particulièrement positifs, ni pour la qualité de la prise alimentaire, ni pour la quantité d'activité physique.

Quels sont donc les efforts et les étapes à entreprendre pour améliorer la situation?

La première étape serait évidemment d'avoir des enquêtes épidémiologiques suisses fiables sur la prise alimentaire chez les patients diabétiques de type 1 et 2, en comparaison de la population générale. Cette étape primordiale de recueil de données permettra ensuite de définir une action et d'évaluer son impact.

Comment expliquer les observations retrouvées chez les patients diabétiques européens?

Pour expliquer ces observations, deux hypothèses peuvent être avancées, soit les patients n'ont pas reçu d'enseignement diététique, soit ils n'ont pas suivi cet enseignement. Pour certaines études décrites plus haut, un enseignement avait été donné, mettant ainsi en cause l'observance thérapeutique.

A Genève, nous avons voulu évaluer l'impact de l'enseignement diététique sur les connaissances, la mise en application et le contrôle métabolique chez 157 patients diabétiques hospitalisés et ayant reçu auparavant un enseignement diététique (16). Il y avait 141 patients diabétiques de type 2 et 16 de type 1. L'âge moyen était de 64.4 ans et l'indice de masse corporelle de 27.7 kg/m². La valeur moyenne de l'hémoglobine glyquée était de 8.6% et la durée moyenne du diabète de 12.9 ans. L'évaluation s'est faite après que le patient ait rempli un questionnaire, remis personnellement par le médecin, en fonction des caractéristiques du patient. 61% des patients prétendaient suivre un régime. On retrouve un pourcentage similaire de 62% de patients diabétiques de type 2 et 56% patients de type 1.

Au niveau des connaissances du régime,

l'ensemble des patients a répondu correctement à environ 50% des questions. Le niveau de connaissances des patients diabétiques de type 1 était nettement meilleur que celui des types 2. Une analyse plus détaillée des réponses aux questions théoriques a révélé que seulement la moitié des patients pensent qu'ils peuvent manger de tout. 27% pensent qu'il faut éliminer tous les aliments contenant des hydrates de carbone de l'alimentation. Concernant le vin, 52% des patients répondent qu'ils peuvent en boire et 74% répondent qu'il contient du sucre. 83% des patients répondent que les collations sont indispensables, sans différence significative entre les patients diabétiques de type 1 et 2.

Les patients, dont le niveau de connaissances théoriques était le meilleur, avaient néanmoins le plus mauvais contrôle métabolique indiquant une évidente discordance entre le niveau de connaissances et le contrôle métabolique. Concernant le vécu du diabète, environ 50% des patients ont trouvé les exigences du diabète pesantes, alors qu'environ 10–20% des patients cachaient leur maladie ou la mentionnaient comme un facteur d'isolement.

L'interprétation de cette étude donne un certain nombre d'éléments qui complètent bien les enquêtes épidémiologiques des patients européens. En effet, si le niveau de connaissances théoriques des patients diabétiques de type 2 peut être considéré comme médiocre en ce qui concerne l'alimentation, ce niveau de connaissances n'est absolument pas corrélé avec la qualité du contrôle métabolique. Cet élément nous fait penser que le problème majeur est l'observance thérapeutique. Le patient ressent souvent le régime comme une atteinte à sa liberté ou comme trop compliqué à adapter à

sa vie quotidienne, professionnelle ou familiale ou tout simplement, il ne l'a pas compris. Le plus souvent néanmoins, la motivation se perd avec le temps.

Le changement des habitudes alimentaires de nos patients diabétiques passe par des conseils adaptés de la part des médecins et des diététicien(ne)s; l'enseignement au patient ne doit pas comporter trop de notions théoriques qui ne satisfont que notre sensation d'avoir transmis notre savoir, mais au contraire le message doit rester simple pour maintenir la motivation. Il faut tenir compte également de tous les facteurs influençant la compliance (socio-professionnels, familiaux, personnalité du patient, motivation). De plus, comme les patients diabétiques ont une alimentation relativement similaire à la population générale, le changement d'habitudes passe par un changement d'attitude par la société en général en ce qui concerne les aliments et particulièrement la consommation de fruits et légumes ainsi que de l'activité physique. Ce qui implique, bien évidemment, une modification du matraquage publicitaire portant sur des aliments riches en sucres simples, ainsi qu'en graisses saturées ou trans visant particulièrement les jeunes.

Conclusions

Une des raisons majeures de l'augmentation de la prévalence du diabète est l'augmentation de la prévalence de l'excès pondéral, de l'obésité et de la sédentarité dans la population générale. Le lien entre diabète de type 2 et alimentation est donc extrêmement étroit. Les deux problèmes, que l'on retrouve aussi bien dans la population générale que chez les patients diabéti-

ques dans l'ensemble des pays occidentaux, sont la quantité totale de calories ingérées, en excès par rapport à la dépense énergétique (un problème quantitatif) et la qualité de l'alimentation qui contient un excès d'acides gras saturés, d'acides gras trans et de sucres simples en défaveur des acides gras mono-insaturés, des hydrates de carbone complexes et des fibres.

La correction quantitative et qualitative de l'alimentation occidentale, combinée avec une activité physique modeste devraient permettre non seulement de prévenir l'épidémie du diabète de type 2 mais aussi de diminuer le risque cardiovasculaire. Cette éducation doit débiter très tôt chez l'enfant au niveau familial mais aussi dans les écoles.

Cette tâche ne peut être attribuée qu'aux seuls médecins mais surtout aux familles, aux écoles, aux entreprises et particulièrement à l'industrie alimentaire et enfin au monde politique puisqu'une des missions principale des Etats est d'assurer la santé de la population.

Références bibliographiques

- 1 Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Uusitupa M. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Eng J med* 2001; 344: 1343–50.
- 2 Diabetes Prevention Research Group: Reduction in the evidence of type 2 diabetes with life-style intervention or metformin. *N Eng J med* 2002; 346: 393–403.
- 3 Pan XR, Li GW, Wang JX, Yang WY, An ZX, Hu ZX, Lin J, Xiao JZ, Cao HB, Liu PA, Jiang XG, Jiang YY, Wang JP, Zheng H, Zhang H, Bennett PH, Howard BV. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance: the Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20: 537–44.
- 4 Buchanan TA, Xiang AH, Peters RK, Kjos SL, Marroquin A, Goico J, Ochoa C, Tan S, Berkowitz K, Hodis HN, Azen SP. Preservation of pancreatic- β -cell function and prevention of type 2 diabetes by pharmacological treatment of insulin resistance in high-risk Hispanic women. *Diabetes* 2002; 51: 2796–2803.
- 5 Chiasson JL, Josse RG, Gomis R, Hanefeld M, Karasik A, Laakso M, for the STOP-NIDDM Trial Research Group. Acarbose for prevention of type 2 diabetes mellitus: the STOP-NIDDM randomised trial. *Lancet* 2002; 359: 2072–77.
- 6 Foster-Powell K, Ha Holt S, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002 1,2 *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 5–56.
- 7 Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-Glycemic Index Diets in the Management of Diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26(8): 2261–67.
- 8 Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight watchers, and Zone Diets for Weight Loss and Heart Disease Risk Reduction. *JAMA* 2005; 293: 43–53.
- 9 American Diabetes Association. Nutrition Principles and Recommendations in Diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27: S36–46.
- 10 Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson J-L, Garg A, Holzmeister LA, Hoogwerf B, Mayer-Davis E, Mooradian AD, Purnell JQ, Wheeler M. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 2002; 25: 148–98.

- 11 Toeller M, Klischan A, Heitkamp G, Schumacher W, Milne R, Buyken A, Karamanos B, Gries F.A and the EURODIAB IDDM Complications Study Group. Nutritional intake of 2868 IDDM patients from 30 centres in Europe. *Diabetologia*, 1996; 39: 929–39.
- 12 Eeley E.A, Stratton I.M, Hadden D.R, Turner R.C, Holman R.R, on behalf of the UK Prospective Diabetes Study Group. UKPDS 18: Estimated Dietary Intake in Type 2 Diabetic Patients Randomly Allocated to Diet, Sulphonylurea or Insulin Therapy. *Diabetic Medicine*, 1996; 13: 656–62.
- 13 Thanopoulou A, Karamanos B, Angelico F, Assaad-Khalil S, Barbato A, Del Ben M, Djordjevic P, Dimitrijevic-Sreckovic V, Gallotti C, Katsilambros N, Migdalis I, Mrabet M, Petkova M, Roussi D, Tenconi M.T. Nutritional habits of subjects with Type 2 diabetes mellitus in the Mediterranean Basin: comparison with the non-diabetic population and the dietary recommendations. *Diabetologia*, 2004; 47: 367–76.
- 14 Karamanos B, Thanopoulou A, Angelico F, Assaad-Khalil S, Barbato A, Del Ben M, Dimitrijevic-Sreckovic V, Djordjevic P, Gallotti C, Katsilambros N, Migdalis I, Mrabet M, Petkova M, Roussi D, Tenconi T. Nutritional habits in the Mediterranean Basin. The macronutrient composition of diet and its relation with the traditional Mediterranean diet. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2002; 56: 983–91.
- 15 Nelson K.M, Reiber G, Boyko E.J. Diet and Exercise Among Adults With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 2002; 25: 1722–28.
- 16 Van Meir V et Philippe J. Nos conseils nutritionnels sont-ils adaptés aux patients diabétiques? *Méd. Hyg.*, 1997; 2167: 1236–42.

Magnesiumversorgung bei Diabetikern

Michael B. Zimmermann

Zusammenfassung

In Europa leiden Patientinnen und Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 häufig unter einem Magnesiummangel. Bei 109 Patientinnen und Patienten mit Diabetes Typ 2 und bei 156 nicht-diabetischen Kontrollpersonen mit ähnlichem Alters- und Geschlechtsprofil in Zürich wurde die Magnesiumkonzentration im Blutserum bestimmt. Bei 37.6% der diabetischen Patientinnen und Patienten sowie bei 10.9% der Kontrollpersonen lag der Serumspiegel für Magnesium unterhalb der üblichen Variationsbreite (0,75–0,95 mmol/L). Die Magnesiumzufuhr über die Nahrung wurde in der Region Zürich bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes Typ 2 erhoben und mit jener von Kontrollpersonen verglichen. Der Mittelwert (\pm SD) der täglichen Magnesiumzufuhr bei männlichen Diabetikern und männlichen Kontrollpersonen betrug 423.2 ± 103.1 bzw. $421.1 \pm 111,0$ mg und bei den Diabetikerinnen und den entsprechenden weiblichen Kontrollpersonen 419.1 ± 109.7 bzw. $383,5 \pm 109,7$ mg. Ferner wurde die Magnesiumabsorption aus einer Testmahlzeit sowie die Ausscheidung bzw. Retention von Magnesium zwischen Typ-2-Diabetikerinnen und -Diabetikern und gesunden Kontrollpersonen verglichen. Absorption und Retention von Magnesium sind bei schweizerischen Patientinnen und Patienten mit einem einigermaßen gut kontrollierten Diabetes Typ 2 nicht beeinträchtigt.

Einleitung

Magnesium (Mg) ist das zweithäufigste intrazelluläre Kation des menschlichen Körpers (nach Natrium) und das vierthäufigste aller

Kationen (1). Es ist ein wesentlicher Cofaktor in >300 enzymatischen Reaktionen, hauptsächlich des Energiestoffwechsels, spielt aber auch eine Rolle bei der Protein- und Nukleinsäuresynthese (2). Der Mg-Gehalt in einem gesunden Erwachsenenkörper beträgt 20 bis 28 g. Mg ist in erster Linie ein intrazelluläres Kation und zu <1% in den extrazellulären Flüssigkeiten vorhanden. Ungefähr 53% kommen in den Knochen vor, 27% in Muskeln und 19% in anderen Geweben (3). Mg wird hauptsächlich im oberen Gastrointestinal-Trakt aufgenommen. Es wird vor allem mit dem Urin ausgeschieden, in geringem Ausmass auch über den Gastrointestinal-Trakt und nur in vernachlässigbarer Menge über Schweiß, Menstruationsblut und andere Sekretionen. In Zeiten geringer Zufuhr wird die Mg-Homöostase mit einer verstärkten fraktionellen Reabsorption in den Nieren, einer erhöhten Absorption aus dem Darm und einer steigenden Abgabe aus Knochen und Skelettmuskeln (4) aufrechterhalten.

Empfohlene Magnesiumzufuhr

Mg kommt verbreitet in pflanzlicher und tierischer Nahrung vor. Nüsse, Hülsenfrüchte, Getreide, einige Trinkwasserquellen und Schokolade sind gute Quellen. In der Schweiz stellen nicht-alkoholische Getränke (28%), Milchprodukte (15%), Gemüse (14%) und Getreide (12%) die Hauptquellen für die Mg-Zufuhr dar. Gemäss den Verbrauchsdaten aus den Jahren 2001/02 wird in der Schweiz eine Mg-Zufuhr von 360 mg/Tag berechnet (5). Die Raffinierung, Verarbeitung und Zubereitung von Nahrungsmitteln führt allerdings zu Verlusten an Mg, so dass die tatsächliche Zufuhr möglicher-

weise geringer ist. Auf der Grundlage von Studien zur Mg-Bilanz hat das US Institute of Medicine den geschätzten durchschnittlichen Bedarf (Estimated Average Requirement, EAR) und die empfohlene Zufuhr (Recommended Dietary Allowances, RDA) von Mg für 31- bis 50-jährige Personen auf 350 mg (EAR) bzw. 420 mg (RDA) für Männer sowie auf 265 mg bzw. 320 mg für Frauen festgelegt (6). Die empfohlene tägliche Mg-Zufuhr für die Schweiz, Deutschland und Österreich (7) liegt – ebenfalls gemäss Mg-Bilanzen – bei 350 mg für erwachsene Männer und bei 300 mg für erwachsene Frauen.

Da Mg hauptsächlich intrazellulär vorkommt, beträgt die Mg-Konzentration im Blut nur ca. 0.3% des gesamten Körper-Magnesiums (8). Trotzdem stellt eine Serum- oder Plasmamessung von Mg die schnellste und am häufigsten angewandte Testmethode zur Bestimmung des Mg-Status dar. In Humanstudien senkt eine magnesiumarme Ernährung das Serum-Mg in voraussehbarer Weise (9–11). Es gibt aber auch Angaben über geringe Mg-Spiegel in Blutzellen und Geweben trotz normalen Serum/Plasma-Konzentrationen (8). Mithin ist Plasma-Mg ein unsensitiver, aber hochgradig spezifischer Indikator für einen tiefen Mg-Status.

Magnesiumzufuhr in der Schweiz

Decarli et al. (12) führten bei 124 Mädchen und 122 Knaben zwischen 11 und 16 Jahren aus dem Kanton Waadt eine Ernährungsstudie mittels 3-Tages-Essensprotokollen durch. Die Ernährung enthielt einen hohen Anteil an raffinierten Produkten und nur wenige pflanzliche Lebensmittel. Die mittlere tägliche Ener-

giezufuhr betrug für die Mädchen 8025 kJ (1919 kcal) und 9350 kJ (2237 kcal) für die Knaben, wobei 14% der Energie aus Proteinen, 37% aus Fetten und 49% aus Kohlehydraten stammten. Ein hoher Prozentsatz der Jugendlichen hatte eine geringe Mg-Zufuhr, und obwohl die absolute Mg-Zufuhr nicht genannt wurde, wiesen die Autoren nach, dass die mittlere Mg-Zufuhr tiefer lag als der Wert der Ernährungsempfehlungen (RDA 300 mg/T) für Mädchen und Knaben (12).

Magnesium und Diabetes

In Westeuropa (14–18) und den Vereinigten Staaten (13) wird Mg-Mangel häufig bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 beobachtet. In den USA weisen 25 bis 39% der Diabetikerinnen und Diabetiker niedrige Mg-Konzentrationen im Blut auf (13). Mg-Depletion hat negative Auswirkungen auf die Glukosehomöostase und auf die Insulinresistenz bei Diabetes Typ 2 (19, 20). Zum Nachweis, ob Personen mit Diabetes Typ 2 in der Schweiz ebenfalls mit einem höheren Risiko für einen Mg-Mangel behaftet sind, massen Wälti et al. (21) bei 109 Patientinnen und Patienten mit Diabetes Typ 2 und bei 156 nicht-diabetischen Kontrollpersonen mit ähnlichem Alters- und Geschlechtsprofil die Mg-Konzentration im Blut. Das Altersmittel (\pm SD) (Variationsbreite) betrug 61.3 ± 10.3 Jahre (33–87) bei den Diabetikern und 58.3 ± 7.2 (46–74) Jahre bei den Kontrollpersonen. Die diabetischen Patientinnen und Patienten wurden bei der ambulanten Diabetesambulanz des Universitätsspitals Zürich und aus einer privaten Praxis in Winterthur rekrutiert. Der Median der Diabetesdauer lag

bei 10.7 Jahren. Keine der Patientinnen und Patienten nahm Schleifendiuretika oder Mg-Präparate zu sich. Die Kontrollpersonen fand man beim Blutspendezentrum des Schweizerischen Roten Kreuzes in Zürich.

Ob die Personen zum Zeitpunkt der Blutentnahme mittels Venipunktur gegessen hatten oder nicht, wurde nicht spezifiziert. Die quantitative Analyse von Plasma-Mg wurde mit Atomabsorptionsspektrometrie (SpectraAA 400, Varian, Mulgrave, Australien) vorgenommen. Bei allen Diabetikerinnen und Diabetikern wurde die aktuelle HbA_{1c}-Konzentration erhoben (HbA_{1c} ist ein Langzeit-Indikator für die Glucose-Konzentration im Blut).

Das Mittel (\pm SD) der Plasma-Mg-Konzentrationen betrug bei den Diabetikerinnen und Diabetikern 0.77 ± 0.08 und bei den Kontrollpersonen 0.83 ± 0.07 mmol/L ($p < 0.001$) (Abbildung 1).

Bei 37.6% der diabetischen Patientinnen und Patienten sowie bei 10.9% der Kontroll-

personen lag das Plasma-Mg unter der normalen Referenzvariationsbreite (0.75 bis 0.95 mmol/L) (21). Die Prävalenz von Mg-Mangel bei Typ-2-Diabetikerinnen und -Diabetikern in der Schweiz (37.6%) ist in dieser Untersuchung damit vergleichbar mit jener von Patientinnen und Patienten in ambulanten Kliniken der USA (13). Mit HbA_{1c}, der Dauer des Diabetes und deren Behandlung (Medikation) liess sich die Plasma-Mg-Konzentration nicht in signifikanter Weise vorhersagen. Der Median der HbA_{1c}-Konzentration (Variationsbreite) in der diabetischen Gruppe lag bei 7.1% (5.1 bis 11.5%). Frühere Studien bestreiten den Zusammenhang zwischen einer ungenügenden Glykämiekontrolle (die sich in einem erhöhten HbA_{1c}-Wert äussert) und dem Risiko für einen Mg-Mangel (17, 22–24); in dieser Untersuchung wurde keine Korrelation gefunden. Da eine Mg-Depletion die Insulinsensitivität senkt und das Risiko von Sekundärkomplikationen erhöhen kann, legen die Ergebnisse

dieser Studie nahe, dass ein periodisches Monitoring der Plasma-Mg-Konzentrationen bei schweizerischen Diabetikerinnen und Diabetikern in der klinischen Praxis eine sinnvolle Vorsichtsmassnahme darstellen würde. Bei tiefem Plasma-Mg kann eine Intervention zur Anhebung der Mg-Zufuhr von Vorteil sein.

Magnesiumzufuhr bei Diabetikern

Was ist die Ursache für die hohe Prävalenz von Mg-Mangel bei Diabetikerinnen und Diabetikern in der Schweiz? Ein möglicher Grund ist die erhöhte Ausscheidung mit dem Harn aufgrund einer Glucosurie mit osmotischer Diurese (25, 26). Eine geringe Mg-Zufuhr mit der Nahrung kann ebenfalls zu einem Mg-Mangel bei diabetischen Patienten beitragen (19, 27, 28). Typ-2-Diabetikerinnen und -Diabetiker sind häufig übergewichtig und haben möglicherweise eine höhere Fett- und Energiezufuhr und eine geringere Mg-Zufuhr als nicht-diabetische Patienten. Befolgen Diabetikerinnen und Diabetiker aber die aktuellen Ernährungsempfehlungen für Diabetes, die auf die Wichtigkeit von Vollkornprodukten und Gemüse hinweisen, so kann die Mg-Zufuhr bei diesen Patienten sogar höher liegen als bei der allgemeinen Bevölkerung. Mehrere Studien befassten sich mit der Mg-Zufuhr bei Diabetikerinnen und Diabetikern vom Typ 2 (29, 30). Schmidt et al. (29) wiesen bei diabetischen Patientinnen und Patienten eine tiefere Mg-Zufuhr als die empfohlene nach (217 mg/Tag bei Frauen, 337 mg/Tag bei Männern). Im Gegensatz dazu zeigten die Daten der Atherosclerosis Risk in Communities-Untersuchung (ARIC) (30) eine höhere Mg-Zufuhr pro MJ bei Diabetikerinnen und

Diabetikern als bei gesunden Personen (bei weissen Männern z.B. 42 mg/MJ [175 mg/1000 kcal] vs. 38 mg/MJ [157 mg/1000 kcal]).

Vor diesem Hintergrund beschlossen wir, die Mg-Zufuhr bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes Typ 2 aus Zürich zu erfassen und sie mit der Mg-Zufuhr von nicht-diabetischen Personen zu vergleichen (31). 97 Personen mit Diabetes Typ 2 und 100 gesunde, nicht-diabetische Personen mit ähnlichem Alters- und Geschlechtsprofil nahmen an der Studie teil. Das mittlere Alter (Variationsbreite) der 54 diabetischen Männer betrug 62.3 (39 bis 75) Jahre, jenes der männlichen Kontrollpersonen 62.4 (46 bis 74) Jahre. Das mittlere Alter (Variationsbreite) der 43 diabetischen Frauen lag bei 63.3 (45–76) Jahren, jenes der 46 weiblichen Kontrollpersonen bei 61.8 (45–80) Jahren. Der mittlere BMI (\pm SD) (kg/m²) der diabetischen Gruppe betrug 27.4 ± 3.8 bei den Männern und 30.3 ± 6.6 bei den Frauen; bei der Kontrollgruppe lag dieser Wert bei den Männern bei 25.0 ± 3.0 und bei den Frauen bei 22.7 ± 2.9 . Alle Personen lebten im Grossraum Zürich und waren zentraleuropäischer Abstammung. Mit detaillierten Angaben der Testpersonen zu ihren Ernährungsgewohnheiten jeweils über zwei Monate hinweg wurde für die Winter- und Sommersaison die mittlere tägliche Mg-Zufuhr berechnet. Für die Berechnungen wurde EBIS zu Hilfe genommen, ein Computerprogramm auf Basis einer deutschen Nährwertdatenbank (BLS 2.3), wobei spezifisch schweizerische Lebensmittel entweder dieser Datenbank hinzugefügt oder, falls nötig, direkt analysiert wurden. Die EBIS-Methode der «Diet History» (Ernährungsgeschichte) zur Bestimmung der Mg-Zufuhr wurde mit guten Ergebnissen im Vergleich zu Wiegeprotokollen validiert (32).

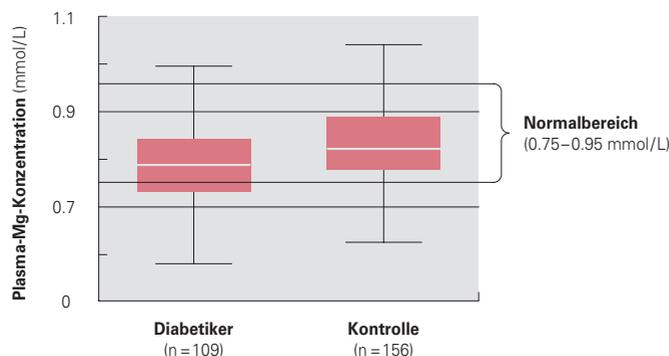


Abbildung 1: Plasma-Mg-Konzentration bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes Typ 2 und bei Kontrollpersonen in der Schweiz. Box-Whiskers-Plot mit Medianen, ersten und dritten Quartilen sowie Minima and Maxima

Tabelle 1: Magnesiumzufuhr bei Erwachsenen mit Diabetes Typ 2 und bei gesunden Kontrollpersonen in der Schweiz

n	Männer (D-A-CH: 350 mg)		Frauen (D-A-CH: 300 mg)	
	Diabetiker 54	Kontrollen 54	Diabetiker 43	Kontrollen 46
Tägliche Mg-Zufuhr mg ¹	423 ± 103	421 ± 111	419 ± 110	383 ± 110
Tägliche Energiezufuhr kJ ² (kcal)	8478 (2028)	9693 (2319)	7268 (1739)	7798 (1866)
Mg-Zufuhr mg/1 MJ	50	43	55	47
Personen unterhalb dem RDI für die Schweiz % ³	32	24	16	28

¹ Mittelwert ± SD ² Mittelwert ³ Prozente. RDI: empfohlene tägliche Zufuhr

Tabelle 2: Anteil der verschiedenen Nahrungsmittelgruppen (%) an der gesamten Magnesiumzufuhr bei Diabetikerinnen und Diabetikern und Kontrollpersonen in der Schweiz

Lebensmittelgruppe	Diabetiker	Kontrollen	P
Getreide ¹	22.8 ± 9.5 ¹	23.4 ± 9.6	ns
Milchprodukte ¹	11.4 ± 6.6	11.3 ± 6.3	ns
Gemüse ¹	11.6 ± 6.2	10.3 ± 4.3	ns
Früchte	8.8 ± 5.5	10.0 ± 5.9	ns
Alkoholfreie Getränke (ohne Mineralwasser und Fruchtsäfte) ¹	9.4 ± 5.7	8.6 ± 4.0	ns
Fleisch und Fleischprodukte ¹	6.6 ± 3.2	5.1 ± 3.2	0.001
Kartoffeln ¹	3.2 ± 1.9	3.2 ± 1.8	ns
Mineralwasser ²	6.1 (0–31.3)	3.1 (0–33.7)	0.005
Alkoholische Getränke ²	0.5 (0–20.9)	3.0 (0–40.1)	<0.001
Suppen und Saucen ²	2.6 (0–18.0)	2.1 (0–19.0)	0.045
Nüsse und Samen ²	0.8 (0–25.6)	2.0 (0–38.4)	<0.001
Fisch und Eier ²	2.2 (0–9.7)	2.3 (0–11.2)	ns
Zucker, Schokolade, Süssigkeiten ²	0.8 (0–12.4)	1.7 (0–12.9)	0.001
Hülsenfrüchte ²	0.8 (0–4.9)	0.7 (0–5.7)	ns

¹ Mittelwert ± SD ² Medianwert (Variationsbreite) ns = nicht-signifikant

Da sich gewisse schweizerische Lebensmittel von deutschen unterscheiden, wurde die BLS-Nährwertdatenbank an schweizerische Gepflogenheiten angepasst und spezielle Lebensmittel integriert. So entspricht die Zusammensetzung von schweizerischem Brot nicht jener deutscher Brote, weshalb wegen der Bedeutung von Brot in der schweizerischen Ernährung einheimische Brote mittels Atomabsorptionsspektrometrie (SpectraAA 400, Varian, Mulgrave, Australien) auf ihren Mg-Gehalt hin analysiert wurden. Der Anteil von Mg-Zusatzpräparaten und der verschiedenen Lebensmittelgruppen an der täglichen Zufuhr wurde berechnet und zwischen den beiden Gruppen verglichen.

Die mittlere Mg-Zufuhr bei Diabetikerinnen und Diabetikern und der Kontrollgruppe unterschied sich nicht in signifikanter Weise (Tabelle 1).

Das Mittel (±SD) der täglichen Mg-Zufuhr betrug bei den männlichen Diabetespatienten 423.2 ± 103.1 und bei den männlichen Kontrollpersonen 421.1 ± 111.0 mg. Bei den Frauen lagen die entsprechenden Werte bei 419.1 ± 109.7 für Diabetikerinnen und bei 383.5 ± 109.7 mg für die gesunden Frauen. Die empfohlene tägliche Zufuhr für die Schweiz (350 mg für erwachsene Männer, 300 mg für erwachsene Frauen) wurde von 24.8% der diabetischen Patientinnen und Patienten und von 26.0% der Kontrollpersonen nicht erreicht (31). Bei Verwendung des Wahrscheinlichkeitsansatzes (33) liess sich berechnen, dass 5.4% der Diabetiker-Gruppe und 9.1% der Kontrollgruppe eine Mg-Zufuhr aufwiesen, die unterhalb der individuellen Bedürfnisse lag. Die Diabetikerinnen und Diabetiker gaben an, weniger Energie als die Kontrollpersonen so-

wie Lebensmittel mit einem signifikant höheren Mg-Gehalt zu konsumieren (P < 0.001). Die Anteile der verschiedenen Lebensmittel an der Mg-Zufuhr sind in Tabelle 2 dargestellt.

Fünf Nahrungsmittelgruppen (Getreide, Milchprodukte, Gemüse, Früchte, alkoholfreie Getränke) lieferten zusammen 64% der Mg-Zufuhr sowohl bei den diabetischen Patienten wie bei der Kontrollgruppe. Bei diesen fünf wichtigsten Quellen liess sich kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Prozentsatz der Mg-Zufuhr aus diesen Lebensmittelgruppen bei diabetischen und nicht-diabetischen Personen feststellen. Allerdings lag bei Diabetikerinnen und Diabetikern die Mg-Zufuhr aus Fleisch (6.6 vs. 5.1%), Mineralwasser (6.1 vs. 3.1%) sowie Suppen und Saucen (2.6 vs. 2.1%) signifikant höher als bei der Kontrollgruppe. Im Gegensatz dazu war die Mg-Zufuhr aus alkoholischen Getränken (0.5 vs. 3.0%), Nüssen und Keimen (0.8 vs. 2.0%), Zucker, Schokolade und Süssigkeiten (0.8 vs. 1.7%) bei den diabetischen Personen signifikant tiefer als bei den Kontrollpersonen. Bei Kombination der diabetischen und nicht-diabetischen Gruppe waren Mg-Ergänzungspräparate für 3.4% der gesamten Mg-Zufuhr verantwortlich. Die bei den Diabetikerinnen und Diabetikern erhobene Energiezufuhr lag um 21.6% tiefer als deren geschätzter Bedarf. Dies könnte entweder auf ein «Under-Reporting» (Unterschätzung der zugeführten Energie) zurückzuführen sein, da Patienten mit Diabetes Typ 2 häufig überbewusst und sich bewusst sind, dass sie weniger essen sollten, oder aber auf eine verminderte Energiezufuhr im Bestreben, Gewicht zu verlieren. Sollten unsere Daten durch ein «Under-Reporting» verfälscht sein, so könnte die gemessene Mg-Zufuhr in dieser Stichprobe

effektiv höher liegen als die hier nachgewiesene.

Die Mg-Zufuhr bei Patienten mit Diabetes Typ 2 und bei gesunden Kontrollpersonen lag erheblich höher als der entsprechende Wert aus den USA (29, 30). Schmidt et al. (29) wiesen mit einem 3-Tages-Essensprotokoll bei 50 Typ-2-Diabetikerinnen und -Diabetikern eine Mg-Zufuhr in der Höhe von 336.8 mg/Tag bei Männern und 216.5 mg/Tag bei Frauen nach. Die ARIC-Studie (30) erhob die Mg-Zufuhr mit einem Lebensmittelhäufigkeits-Fragebogen bei 15'248 Studienteilnehmerinnen und -teilnehmern. Bei weissen männlichen und weiblichen Diabetespatienten wurde eine Mg-Aufnahme von 42 mg/MJ (175 mg/1000 kcal) bzw. 42 mg/MJ (174 mg/1000 kcal) festgestellt im Vergleich zu 38 mg/MJ (157 mg/1000 kcal) bei gesunden weissen Männern und 41 mg/MJ (170 mg/1000 kcal) bei gesunden weissen Frauen. Unsere Resultate stimmen mit der ARIC-Studie insofern überein (30), als Diabetikerinnen und Diabetiker Lebensmittel mit einem Mg-Gehalt konsumieren, der höher liegt als jener der von den Kontrollpersonen bevorzugten Produkte, aber der gesamte Gehalt war für unsere schweizerische Population erheblich höher. Die Unterschiede zwischen unseren Ergebnissen und den Daten aus den USA lassen sich womöglich mit den unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten der beiden Bevölkerungen erklären. Der 1977–1978 durchgeführte Nationwide Food Consumption Survey aus den USA (34) wies nach, dass die Mg-Zufuhr über Alter und Geschlechter hinweg unter dem RDA für die USA von 1989 lag (35). Die mittlere Mg-Zufuhr betrug 301 mg bei erwachsenen Männern und 223 mg bei Frauen. Daten aus der Total Diet Study 1982–1989 aus den USA (36) erga-

ben vergleichbare Resultate: Mittelwerte von 259 mg bei 60- bis 65-jährigen Männern und 195 mg bei 60- bis 65-jährigen Frauen. In der Schweiz gehen Schätzungen auf der Grundlage von Verbrauchsdaten aus den Jahren 1994/1995 davon aus, dass die Mg-Zufuhr ausreichend ist und bei Erwachsenen von über 15 Jahren bei 406 mg/Tag liegt (15). Für die höhere Mg-Zufuhr in der Schweiz könnten unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten in Bezug auf den Konsum von Getreideprodukten verantwortlich sein. In den USA macht Getreide 17–18% der Mg-Zufuhr aus (36, 37) im Vergleich zu 23% in unserer Untersuchung.

Grosse Studien in anderen europäischen Ländern wiesen nach, dass die Mg-Zufuhr leicht unterhalb der Empfehlungen liegt. Die Deutsche Nationale Verzehrsstudie, bei der von 23'000 Personen ein 7-Tage-Ernährungsprotokoll erhoben wurde, ergab eine mittlere tägliche Mg-Zufuhr bei erwachsenen Männern, die gleich oder leicht unterhalb des RDI von 350 mg lag (325–354 mg, je nach Altersgruppe), während sich der Wert für die Mg-Zufuhr erwachsener Frauen bei allen Altersgruppen unterhalb des RDI befand (270–282 mg) (38). Die Ergebnisse aus der SU.VI.MAX-Kohorte in Frankreich, bei der die Mg-Zufuhr mittels sechs 24-Stunden-Recalls bei 5448 Personen erhoben wurde, waren ähnlich. Die mittlere Mg-Zufuhr lag für erwachsene Männer bei 369 mg, für erwachsene Frauen bei 280 mg (39). In Belgien analysierte man Mahlzeiten-Duplikate, die mehrere Male während 24 Stunden eingeholt wurden, und erhielt eine mittlere Mg-Zufuhr von 271 mg/Tag (40). Es ist schwierig abzuschätzen, ob die Mg-Zufuhr in der Schweiz tatsächlich höher liegt als in anderen europäischen Ländern, da für die Schweiz nur Ver-

brauchsdaten vorliegen, welche in der Regel höher sind als Zufuhrdaten aus direkten Ernährungserhebungen (41).

Magnesiumabsorption bei Diabetikern

Wenn die Mg-Zufuhr bei Patienten mit Diabetes Typ 2 in der Schweiz ausreichend ist, was sind denn die anderen potenziellen Gründe für eine Mg-Depletion bei diesen Personen? Verschiedene Studien wiesen eine erhöhte Mg-Ausscheidung im Urin bei Patienten mit Diabetes Typ 1 und Typ 2 nach (42). Tierstudien lassen vermuten, dass Diabetes die Mg-Absorption beeinträchtigen kann; allerdings gibt es keine publizierten Daten zur Mg-Absorption bei Diabetikerinnen und Diabetikern. Zur Erforschung, ob eine erhöhte Harnausscheidung von Mg und/oder eine beeinträchtigte Mg-Absorption zur hohen Prävalenz von Mg-Mangel bei diabetischen Patienten beiträgt, wurde die Mg-Absorption aus einer Testmahlzeit sowie die Mg-Ausscheidung und -Retention zwischen Patienten mit Diabetes Typ 2 und gesunden Kontrollpersonen verglichen (43). Eine Mahlzeit mit einer isotopischen Markierung von 10 mg ²⁶Mg wurde verabreicht; danach sammelte man während 10 bzw. 6 Tagen Stuhl- und Urinproben. Die scheinbare Absorption wurde aus der Differenz zwischen der oralen Dosis und der Gesamtmenge an ²⁶Mg berechnet, die fäkal ausgeschieden wurde. Die Mg-Retention berechnete man aus der scheinbaren Absorption und der Ausscheidung im Urin des ²⁶Mg während sechs Tagen nach der Verabreichung. Der Mittelwert (±SD) für die fraktionelle Mg-Absorption lag bei diabetischen Patien-

ten bei 59.3 ± 7.0% und bei den Kontrollpersonen bei 57.6 ± 8.5% (nicht-signifikant). Der Mittelwert (±SD) der Mg-Ausscheidung im Urin betrug bei den Diabetikern 11.2 ± 2.6% und bei den Kontrollpersonen 11.7 ± 3.8% (ns); die Retentionswerte lagen bei 54.2 ± 7.1% bzw. 51.4 ± 6.1% (ns). Somit ist die Mg-Absorption und -Retention bei schweizerischen Patienten mit einem einigermassen gut kontrollierten Diabetes Typ 2 nicht beeinträchtigt (43).

Literatur

- 1 Reinhart RA. Magnesium metabolism. A review with special reference to the relationship between intracellular content and serum levels. *Arch Intern Med* 1988; 148: 2415–20.
- 2 Elin RJ. Magnesium: the fifth but forgotten electrolyte. *Am J Clin Pathol* 1994; 102: 616–22.
- 3 Raftos JE, Lew VL, Flatman PW. Refinement and evaluation of a model of Mg²⁺ buffering in human red cells. *Eur J Biochem* 1999; 263, 635–45.
- 4 Rude RK. Magnesium deficiency: a cause of heterogeneous disease in humans. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 749–58.
- 5 Camenzind-Frey E, Sutter-Leuzinger A, Schmid A, Sieber R. Beurteilung des Verbrauchs und angenäher-ten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen. In: Herausgeber. eds. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005, S 71–86.
- 6 Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington D.C.: National Academy Press, 1997.
- 7 D-A-CH. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt/Main: Umschau Braus, 2000.
- 8 Shils ME. Magnesium. In: Shils ME, Olson JE, Shike M, Ross AC, eds. *Modern nutrition in health & disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; 169–92.
- 9 Lukaski HC, Nielsen FH. Dietary magnesium depletion affects metabolic responses during submaximal exercise in postmenopausal women. *J ZNutr* 2002; 132: 930–5.
- 10 Rude RK, Stephen A, Nadler J. Determination of red blood cell intracellular free magnesium by nuclear magnetic resonance as an assessment of magnesium depletion. *Magnes Trace Elem* 1991; 10: 117–21.
- 11 Shils ME. Experimental human magnesium depletion. *Medicine (Baltimore)* 1969; 48: 61–85.
- 12 Decarli B, Cavadini C, Grin J, Blondel-Lubrano A, Narring F, Michaud PA. Food and nutrient intakes in a group of 11 to 16 year old Swiss teenagers. *Int J Vitam Nutr Res* 2000; 70: 139–47.
- 13 Nadler JL. Disorders of magnesium metabolism. *Endocrinol Metab Clin N Am* 1995; 24: 623–41.
- 14 Schnack Ch, Bauer I, Pregant P, Hopmeier P, Schernthaner G. Hypomagnesemia in type 2 diabetes mellitus is not corrected by improvement of long-term metabolic control. *Diabetologia* 1992; 35: 77–9.
- 15 De Lenardis M. Elektrolytstatus bei hypertonen Altersdiabetikern und therapeutische Konsequenzen. Dissertation, Universität Hohenheim, 1999.
- 16 Paolisso G, Sgambato S, Giugliano D, Torella R, Varicchio M, Scheen AJ, D’Onofrio F, Lefèbre PJ. Impaired insulin-induced erythrocyte magnesium accumulation is correlated to impaired insulin-mediated glucose disposal in type 2 diabetic patients. *Diabetologia* 1988; 31: 910–5.
- 17 Schlienger JL, Grunenberger F, Maier EA, Simon C, Chabrier G, Leroy MJF. Perturbation des oligoéléments plasmatiques dans le diabète. *Presse Med* 1988; 17: 1076–9.
- 18 Sjögren A, Floren CH, Nilsson A. Magnesium, potassium and zinc deficiency in subjects with type II diabetes mellitus. *Acta Med. Scand* 1988; 224: 461–5.
- 19 Durlach J, Rayssiguier Y. Données nouvelles sur les relations entre magnésium et hydrates de carbone. *Magnesium*, 1983; 2: 192–224.
- 20 Nadler JL, Buchanan T, Natarajan R, Antonipillai I, Bergman R, Rude R. Magnesium deficiency produces insulin resistance and increased thromboxane synthesis. *Hypertension* 1993; 21: 1024–9.
- 21 Wälti MK, Zimmermann MB, Spinass GA, Hurrell RF. Low plasma magnesium in type 2 diabetes. *Schweiz Med Wochenschr* 2003; 133: 289–92.
- 22 Sjogren A, Floren CH, Nilsson A. Magnesium deficiency in IDDM related to level of glycosylated hemoglobin. *Diabetes* 1986; 35: 459–63.
- 23 de Valk HW. Hypomagnesaemia and type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. *Diabetologia* 1992; 35: 904–5.
- 24 Vanroelen WF, Van Gaal LF, Van Rooy PE, De Leeuw IH. Serum and erythrocyte magnesium levels in type I and type II diabetics. *Acta Diabetol Lat* 1985; 22: 185–90.
- 25 McNair P, Christensen MS, Christiansen C, Madsbad S, Transbol I. Renal hypomagnesaemia in human diabetes mellitus: its relation to glucose homeostasis. *Eur J Clin Invest* 1982; 12: 81–5.
- 26 Fujii S, Takemura T, Wada M, Akai T, Okuda K. Magnesium levels in plasma, erythrocyte and urine in patients with diabetes mellitus. *Horm Metab Res* 1982; 14: 161–2.
- 27 Sheehan JP. Magnesium deficiency and diabetes mellitus. *Magnesium Trace Elem* 1991; 10: 215–19.
- 28 White JR, Campbell RK. Magnesium and diabetes: a review. *Ann Pharmacother* 1993; 27: 775–80.
- 29 Schmidt LE, Arfken CL, Heins JM. Evaluation of nutrient intake in subjects with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Am Diet Assoc* 1994; 94: 773–4.
- 30 Ma J, Folsom AR, Melnick SL, Eckfeldt JH, Sharrett AR, Nabulsi AA, Hutchinson RG, Metcalf PA. Associations of serum and dietary magnesium with cardiovascular disease, hypertension, diabetes, insulin, and carotid arterial wall thickness: the ARIC study. *J Clin Epidemiol* 1995; 48: 927–40.
- 31 Wälti MK, Zimmermann MB, Spinass GA, Jacob S, Hurrell RF. Dietary magnesium intake in type 2 diabetes. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 409–14.
- 32 Landig JL, Erhardt JG, Bode JC, Bode C. Validation and comparison of two computerized methods of obtaining a diet history. *Clin Nutr* 1988; 17: 113–7.
- 33 Gibson RS. Evaluation of nutrient intake data. In *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press, 1990; 137–54.
- 34 Morgan RW, Jain M, Miller AB, Choi NW, Matthews V, Munan L, Burch JD, Feather J, Howe GR, Kelly A. A comparison of dietary methods in epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* 1978; 107: 488–98.
- 35 Food and Nutrition Board, National Research Council. *Recommended Dietary Allowances 10th ed* Washington, DC: National Academy Press, 1989.
- 36 Pennington JAT, Young BE. Total diet study nutritional elements, 1982–1989. *J Am Diet Assoc* 1991; 91: 179–83.
- 37 US Department of Health and Human Services. *Nutrition monitoring in the United States. An Update Report on Nutrition Monitoring*. DHHS Publication no. (PHS) 89–1255, 1989; 67–8.
- 38 Deutsche Gesellschaft für Ernährung. *Ernährungsbericht*. Frankfurt am Main: Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 1996; 37–53.
- 39 Galan P, Preziosi P, Durlach V, Valeix P, Ribas L, Bouzid D, Favier A, Hercberg S. Dietary magnesium intake in a French adult population. *Magnesium Res* 1997; 10: 321–8.
- 40 Hendrix P, Van Cauwenbergh R, Robberecht HJ, Deelstra A. Measurement of the daily dietary calcium and magnesium intake in Belgium, using duplicate portion sampling. *Z Lebensm Unters Forsch* 1995; 201: 213–7.
- 41 Schneider R. *Vom Umgang mit Zahlen und Daten. Eine praxisnahe Einführung in die Statistik und Ernährungsepidemiologie*. Frankfurt-Main: Umschau Zeitschriftenverlag, 1997; 103–6.
- 42 Johannson G, Danielson BG, Ljunghall S, Wibell L. Evidence for a disturbed magnesium-metabolism in diabetes mellitus. *Magnes Bull* 1981; 2: 178–80.
- 43 Wälti MK, Zimmermann MB, Walczyk T, Spinass GA, Hurrell RF. Measurement of magnesium absorption and retention in type 2 diabetic patients using stable isotopes. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 448–53.

Das präventive Potential der Folsäure

Otmar Tönz

Zusammenfassung

Folsäure ist nicht nur ein Prophylacticum gegen Neuralrohrdefekte, sondern weist ein sehr breit gefächertes Präventivspektrum auf. Im Embryonalstadium vermag sie eine Vielzahl von Fehlbildungen, vor allem solche des Herzens, orale Spaltbildungen, Fehlbildungen der ableitenden Harnwege etc., zu reduzieren; wahrscheinlich auch das Down Syndrom.

Für die zweite Lebenshälfte liegt eine gut dokumentierte Präventivwirkung gegen Dickdarmkrebs und einige andere Karzinomtypen vor. Das besondere Interesse gilt den mit hohen Homocysteingehalten im Blut assoziierten Alterskrankheiten: Atherothrombotische Affektionen (Koronare Herzkrankheit, Apoplexie, periphere Thrombosen); psychische Leiden (Depressionen, Demenz) und osteoporotische Frakturen. Die Wirksamkeit der Folsäure ist bei

diesen Krankheiten z.T. gut dokumentiert (wenn auch noch nicht mit letzter Sicherheit bewiesen), für andere bestehen erst viel versprechende Hypothesen.

Einleitung

Galt Folsäure (FS) bis etwa 1980 lediglich als *Antianaemicum* zur Behandlung von FS-Mangel-Anämien (1), so haben die Erfahrungen der letzten 25 Jahre ein viel grösseres, breit gefächertes Präventionspotential erkennen lassen, von der Verhütung embryonaler Fehlbildungen bis zur Beeinflussung der Altersdemenz und osteoporotischen Frakturen. Der Nachweis dieser präventiven Wirksamkeit ist für gewisse Affektionen wissenschaftlich einwandfrei erbracht, für andere mit hoher Wahrscheinlichkeit, für einige sind es erst gut begründete Hypothesen. Es wird allerdings schwierig oder unmöglich sein, die verbleibenden Unklarheiten durch weitere randomisierte Interventionsstudien endgültig auszuräumen, denn solche sind aus ethischen und praktischen Gründen kaum mehr durchführbar.

Um die Zusammenhänge zwischen diesen unterschiedlichen Wirkungen besser zu verstehen, sei einleitend ein kurzer Abriss zu den physiologischen und biochemischen Eigenschaften dieser Substanz vorangestellt.

nimmt. Folsäure wird intrazellulär zu 5,10-Methylentetrahydrofolsäure (MTHF) aufgebaut. In dieser Form kann sie direkt zur Methylierung von Uracil – und damit zur DNS-Synthese – eingesetzt werden. Nachdem sie selber durch die MTHF-Reduktase zu 5-Methyl-THF reduziert wurde, wird die C-1-Gruppe an Homocystein übertragen, welches dadurch zu Methionin umgewandelt wird. Diese Methylgruppe wird dann über S-Adenosylmethionin, dem klassischen C-1-Donator, an die DNS und andere Akzeptoren (z.B. Myelin) zu deren Methylierung weitergegeben (Abbildung 1).

Ohne FS ist also die DNS-Synthese und damit die Zellreifung kompromittiert, ohne *Methylierung* der DNS und des Myelins sind andere, vor allem neurologische Störungen sowie chromosomale Dysfunktionen zu erwarten.

In diesem Stoffwechselgeschehen wird der Homocysteingehalt im Serum gesenkt. Somit liegt eine klare, inverse Korrelation zwischen Folatstatus und Serum-Homocysteingehalt vor: *Hohe FS-Zufuhr senkt den Homocystein-Spiegel* (2, 3). Dieses Absenken des Homocysteingehaltes erfolgt unter Vermittlung der Methionin-Synthetase und des Vitamins B₁₂ als obligatem Coenzym. Zusätzliches Vitamin B₁₂ verstärkt diese Wirkung signifikant, andererseits wird es bei Vitamin-B₁₂-Mangel zum limitierenden Faktor (4). Die Senkung des Homocysteingehaltes wird auch durch Vitamin B₆ gefördert, welches Homocystein zu Cystathionin metabolisiert. Ausserdem verstärkt Vitamin B₂ die Wirkung der MTHFR, besonders dann, wenn diese infolge eines Strukturdefektes vermindert aktiv ist.

Umgekehrt *führt Folsäure-Mangel zu erhöhten Homocystein-Werten*. Dieser Mangel kann exogen, d.h. nutritiv, aber auch «funktionell» bzw. metabolisch bedingt sein.

FOLSÄURE - STOFFWECHSEL - DIAGRAMM

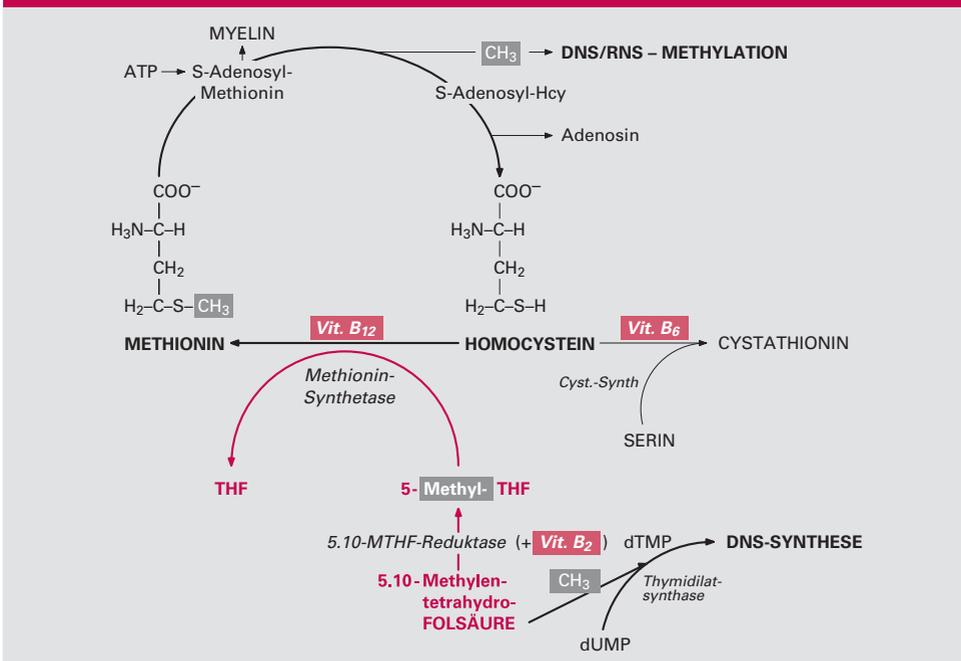


Abbildung 1: Die Hauptfunktionen der Folsäure beruhen auf ihrer Eigenschaft als C-1-Donator: Synthese von DNS durch Umwandlung von dUMP (desoxy-Uridinmonophosphat) zu dTMP (desoxy-Thymidinmonophosphat), Senkung des Homocystein, Förderung der Myelin- und der DNS-Methylierung. Die beiden letztgenannten Funktionen sind an das Vorhandensein von Vitamin B₁₂ und eine intakte MTHFR gebunden

Ein schwerwiegender, klinisch manifester Folsäuremangel kann heute nur noch in Ausnahmefällen beobachtet werden, etwa bei schlecht ernährten Schwangeren, verwahrlosten Alkoholikern, Kettenrauchern (Rauchen erhöht den FS-Bedarf!) oder bei Menschen mit chronischen Darmkrankheiten.

Der «metabolische Mangel» beruht auf dem Vorliegen von *Enzymvarianten* (Polymorphismen, Isoenzyme) mit verminderter Aktivität. Es sind heute verschiedene Polymorphismen im Bereich des FS-Stoffwechsels erforscht. Die am besten bekannte und wohl auch häufigste ist ein Isoenzym der Methylentetrahydrofolsäure-Reduktase: MTHFR C677T. Die Häufigkeit dieser Variante variiert in verschiedenen Populationen stark, in der Schweiz bzw. im Raum Basel dürften es 16% Homozygote sein (5). Daneben existieren im Rahmen des FS-Stoffwechsels noch rund ein halbes Dutzend weiterer bekannter Isoenzyme, die in hetero- und homozygoter Ausprägung vorkommen.

All diese Polymorphismen können zu einer Erhöhung des Homocysteingehaltes führen. Träger solcher Mutationen bilden deshalb eine Risikogruppe für embryonale Fehlbildungen inkl. Down-Syndrom, Herzgefäss-Erkrankungen, evtl. Depressionen und senile Demenz; sie sind andererseits vor gewissen Leukämie-Typen geschützt (6).

Zu diesen Feststellungen muss allerdings einschränkend bemerkt werden, dass ein hoher Homocysteingehalt bzw. das Vorliegen von enzymatischen Polymorphismen nur einen Teil des gesamten Ursachenspektrums der später genannten Fehlbildungen oder Krankheiten abdeckt. Sie gehören aber zu den wichtigen konkreten Ansatzpunkten für das Verständnis pathogenetischer Zusammenhänge.

Der tägliche Bedarf und Verbrauch

Der «offizielle» Tagesbedarf wird in der Schweiz, in Analogie zu den EU-Ländern, mit 0.2 mg (200 µg) angesetzt. Damit können klare Mangelerscheinungen wie Anämien mit Sicherheit vermieden werden. Wenn man aber erwartet, dass Folsäure auch den Serum-Homocysteingehalt tief halten soll, sind höhere Bedarfszahlen vonnöten. Die US National Academy of Science fordert 400 µg; für schwangere und stillende Frauen 600 µg. Dieser Empfehlung haben sich auch die wissenschaftlichen Ernährungsgesellschaften der deutschsprachigen Länder angeschlossen, wobei diese Menge heute nicht mehr in Gewichtseinheiten, sondern in *FS-Äquivalenten* festgelegt wird (D-A-CH). Wegen der besseren Absorption synthetischer Folsäure (=PGA: Pteroylglutaminsäure) wird 0,5µg PGA einem FS-Äquivalent gleichgesetzt (7).

1 FS-Äquivalent = 1 µg Nahrungsfolat
= 0,5 µg synthetische FS
(PGA in galenischer Form)
= 0,6 µg der Nahrung beigemengte synthetische FS

Der FS-Verbrauch betrug 2001/2002 334 µg Folsäure/d (S. XXX). Dies entspricht dem Verkaufsangebot, während der eigentliche Konsum deutlich tiefer liegen dürfte. In einigen regionalen Studien ermittelte Cavadini (8) bei Schulkindern Werte, die auch die «amtliche» Bedarfsdefinition von 200 µg bei weitem unterschritten. Bei jüngeren Frauen im gebärfähigen Alter fand Jacob (9) einen Mittelwert von 127±36 µg.

Das Spektrum der Präventivwirkungen

Das Präventivpotential der Folsäure umfasst verschiedene Geburtsgebrechen und Krankheiten:

- Prophylaxe gegen Geburtsgebrechen
 - Verhütung von Neuralrohrdefekten
 - Verhütung anderer Fehlbildungen:
 - angeborene Herzfehler
 - Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten
 - Fehlbildungen der Harnwege
 - Verschluss des Darmausganges
 - Gliedmassendefekte
 - evtl. weitere Fehlbildungen: Hypospadie, Pylorusstenose etc.
 - Verhütung von Down-Syndrom (Trisomie 21)
- Verminderte Inzidenz von Leukämien und Neuroblastom bei Kindern von Müttern, die während der Schwangerschaft Folsäure zu sich nahmen.
- Verhütung gewisser Krebsarten (durch Optimierung der DNS-Synthese)
 - Dickdarmkrebs (Kolonkarzinom)
 - Brustkrebs (Alkohol-assoziiert)
 - Pankreaskrebs
- Alterskrankheiten, die mit hohem Homocystein assoziiert sind:
 - Atherothrombotische Gefässsklerosen:
 - koronare Herzkrankheit
 - zerebrale Insulte durch Karotis-Stenosen
 - periphere arterielle und veno-okklusive Verschlusskrankheiten
 - Psychische Erkrankungen:
 - Depressionen
 - senile Demenz, M. Alzheimer
 - Osteoporotische Knochenbrüche, vor allem Schenkelhalsfrakturen

Geburtsgebrechen

Neuralrohrdefekte

Neuralrohrdefekte (NRD) sind frühembryonale Entwicklungsstörungen, die sich schon in der dritten oder vierten Woche nach der Konzeption bei der erst 4 mm grossen Frucht ereignen. Um den 18. Tag bildet sich auf der Rückenseite die so genannte Neuralplatte aus, die sich in einer medialen Längsrinne einsenkt. Diese Einstülpung verschliesst sich am 24. Tag zum Neuralrohr, dem Vorläufer von Rückenmark und Gehirn. Wenn der Verschluss in diesen Tagen nicht zustande kommt, so bleibt der Defekt bestehen. Über ihm werden sich auch die knöchernen Strukturen (Wirbelbögen bzw. Schädeldach) nicht mehr verschliessen und auch die Haut bedeckt die Stelle in der Regel nicht. Das Kind kommt mit einem «offenen Rücken» zur Welt, oder – im Falle eines kranialen Defektes – mit einer Anencephalie (fehlende Gehirnentwicklung, offenes Schädeldach). Der Defekt im Bereich der Wirbelsäule, der meist im Lenden-, selten im Nackenbereich liegt, wird Spina bifida oder Myelomeningozele genannt. Kinder mit Anencephalie sterben schon in den ersten Lebensstunden oder -tagen, während Kinder mit Spina bifida in der Regel überleben. Trotz früh durchgeführter Operation bleiben sie aber unterhalb des Defektes motorisch und sensibel weitgehend gelähmt. Sie leiden somit unter einer lebenslangen Lähmung der unteren Extremitäten und des Beckenbodens mit einer unkontrollierbaren Darm- und Blasenentleerung. NRD gehören somit zu den folgenschwersten Fehlbildungen.

Häufigkeit

Weltweit werden jährlich eine Viertel Million

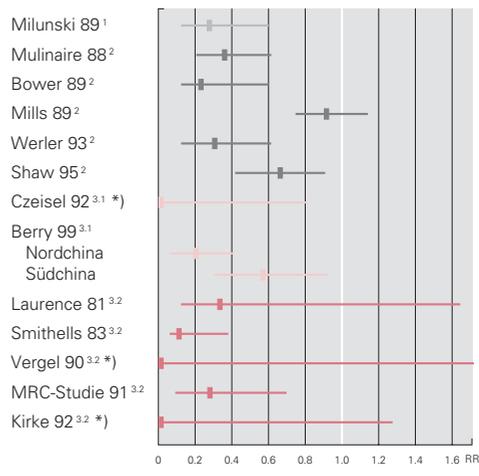
Kinder mit NRD geboren. Solche kommen in verschiedenen Völkern mit unterschiedlicher Häufigkeit vor. In Nordchina liegt die Inzidenz bei 5–6 pro Tausend, in England, Irland und Ungarn bei etwa 3‰, in der Schweiz bei knapp 1‰, wobei zu bemerken ist, dass in der westlichen Welt solche Schwangerschaften bei Früherkennung häufig abgebrochen werden. In den kinderchirurgischen Kliniken der Schweiz wurden 1998–2000 43 Fälle von NRD beobachtet, d.h. jährlich etwa 14 (ohne Anencephalien) (10). Im Kanton Waadt beträgt gemäss Eurocat-Register die Frequenz aller NRD im mehrjährigen Durchschnitt 0,9 ‰ (lebend geborene plus spontane und induzierte Aborte) (11). Auf die Schweiz hochgerechnet, ergäbe dies pro Jahr ca. 65 Myelomeningozelen und Anencephalien.

Bei Müttern, die bereits ein solches Kind zur Welt brachten, ist das Wiederholungsrisiko wesentlich höher, nämlich 3%. Diese erhöhte Gefährdung gilt auch für nahe Verwandte dieser Mütter, insbesondere für Kinder ihrer Schwestern. In fast allen Ländern ist die Frequenz dieser Fehlbildung in den beiden letzten Jahrzehnten etwas zurückgegangen. Die Inzidenz liegt bei der ärmeren Bevölkerung höher, wahrscheinlich als Folge einer dürftigeren Ernährung.

Ätiologie

Die Ursachen dieser und der später genannten Fehlbildungen sind noch immer nicht vollständig geklärt. Ein Zusammenhang mit der Folsäure ergibt sich aus der Tatsache, dass eine klare Korrelation zwischen Prävalenz der Fehlbildung und intrazellulärem Folat (in Erythrocyten) gefunden werden konnte (12). Je niedriger der FS-Gehalt ist, desto höher ist die Frequenz von NRD. Es darf allerdings nicht

gefolgert werden, dass eine Spina bifida Ausdruck eines simplen FS-Mangels sei, denn die meisten Fälle ereignen sich bei völlig normalem mütterlichem Folatgehalt. Allerdings liegt der Homocystein-Spiegel bei Müttern von betroffenen Kindern im Durchschnitt höher, was auf einen relativen bzw. funktionellen FS-Mangel hindeutet. In der Tat haben Mütter mit einem oder mehreren der genannten Enzymvarianten signifikant mehr Kinder mit Neuralrohrdefekten und weiteren Fehlbildungen.



1 Observationsstudie
 2 Fall-Kontrollstudien
 3.1 Interventionsstudien: Primärprophylaxe
 3.2 Interventionsstudien: Sekundärprophylaxe

Abbildung 2: Folsäureprophylaxe und NRD. Relatives Risiko bzw. *) Odds ratio gemäss Literaturangaben. Nur bei Mills et al. ergab sich keine nennenswerte Wirkung. Bei den Autoren mit starker, aber nicht signifikanter Reduktion lag offensichtlich ein zu kleines Kollektiv vor

Neuerdings wurde auch festgestellt, dass bei 75% dieser Mütter Antikörper gegen Folsäurerezeptoren nachweisbar sind, während solche nur in 10% bei der Normalpopulation vorkommen (13).

Schliesslich verbleibt die Tatsache, dass es auch weitere genetische Ursachen geben muss. Nur so kann erklärt werden, weshalb es bei verschiedenen Völkern trotz vergleichbarer Ernährungsweise so unterschiedliche Frequenzen gibt und weshalb eine so hohe Gefährdung bei Frauen mit familiärer Belastung vorliegt.

Dass der Folsäure in der Pathogenese dieser Fehlbildungen eine zentrale Rolle zukommt, beweist die Tatsache, dass eine zusätzliche FS-Zufuhr zu Beginn der Schwangerschaft die Entstehung von Neuralrohrdefekten deutlich zu reduzieren vermag. Eine grosse Zahl von Interventionsstudien bei rund 250'000 Schwangeren hat sowohl bei der Primär- als auch bei der Sekundärprophylaxe (Wiederholungsverhütung) eine relative Risikoverminderung von ca. 80% (40–100%) erbracht (14–18) (Abbildung 2). Die Erfahrung zeigt allerdings, dass die Erfolgsraten in Populationen mit hoher Prävalenz besser sind als in solchen mit geringer Frequenz; z.B. in Südchina mit niedriger Inzidenz «nur» 41% Reduktion gegenüber 79% in Nordchina (19). Ob diesem Faktum eine unterschiedliche Grundversorgung mit Folsäure oder unterschiedliche genetische Kausalfaktoren zu Grunde liegen, ist unbekannt.

Weitere folsäureabhängige Geburtsgebrechen

Schon in der Ungarnstudie von 1992 (20) war aufgefallen, dass nicht nur die NRD in der Vitamingruppe vollständig ausblieben, sondern auch die Gesamtheit der anderen Fehlbildungen um die Hälfte vermindert war. Der zwingende Nachweis, dass diese ebenfalls durch FS

(allein) verhütet werden können, ist allerdings schwieriger zu erbringen als bei den Neuralrohrdefekten. Einerseits, weil alle Interventionsstudien mit dem Endziel der Verhütung von NRD durchgeführt wurden – die Reduktion der übrigen Geburtsfehler wurde eher zufällig entdeckt – und andererseits, weil nicht alle der nachstehend genannten Fehlbildungen bei Geburt schon erkennbar sind. Ausserdem wurden bei diesen Studien Multivitaminpräparate eingesetzt, sodass der Einwand, dass für diese Risikoreduktion (auch) andere Vitamine verantwortlich sein könnten, nicht endgültig entkräftet ist. Im Gegenteil! Es wurde vor kurzem glaubhaft klargestellt, dass die Verhütung mancher Fehlbildungen (inkl. NRD) signifikant wirksamer ist bei Zusatz weiterer Vitamine (21) (Abbildung 7).

Auch abgesehen von dieser neuen Erkenntnis gibt es aber Fakten, die das Primat der FS beweisen: Erstens wurde bei den meisten dieser Fehlbildungen inkl. Down-Syndrom beobachtet, dass sie bei Müttern mit erhöhtem Homocysteingehalt und den genannten Enzym polymorphismen signifikant häufiger vorkommen – also mit dem FS-Metabolismus in kausaler Verbindung stehen (22, 23). Zweitens entstehen tierexperimentell bei Vögeln nach Zugabe von Homocystein sowohl NRD wie kardiale Septumdefekte (24). Und drittens konnte nachgewiesen werden, dass nach Einnahme von Folsäure-Antagonisten (z.B. Trimethoprim) in der Frühschwangerschaft häufiger Kinder mit den entsprechenden Fehlbildungen geboren wurden. Das relative Risiko war für Herzfehler 7.7-, für orale Spalten 4.9-, für NRD 4.8-mal höher als ohne derartige Medikamente (25, 26).

Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten

Dass diese Spaltbildungen durch FS partiell verhütet werden können, wurde schon in den 50er Jahren beobachtet, aber erst in den 80er und 90er Jahren durch exakte, kontrollierte Studien dokumentiert (27) und von anderen – wenn auch nicht allen – Autoren bestätigt (28). Die Risikoreduktion belief sich bei den verschiedenen Autoren auf 35–60%, wobei meistens hohe FS-Dosen (bis zu 10 mg täglich) eingesetzt wurden. Vor allem für Lippenspalten scheinen nur pharmakologische Dosierungen wirksam zu sein, während sich die hinteren Gaumenspalten («Wolfsrachen») auch durch die übliche Dosierung von 0.4 bis 0.8 mg quantitativ reduzieren lassen (28). Es sei darauf hingewiesen, dass die medianen Gesichtspartien embryologisch aus der Neuralleiste (Neural crest) hervorgehen, einem Gewebe, das sich ebenfalls aus der primitiven Neuralplatte entwickelt.

Angeborene Herzfehler

Fehlbildungen des Herzens gehören zu den häufigsten Geburtsgebrechen: Annähernd 1% aller Kinder sind betroffen. Mehrere Untersucher haben auch hier ein signifikantes Präventivpotential der Folsäure festgestellt. In einer Studie war die Reduktion von Herzfehlern sogar deutlicher als jene der NRD (22). Erhöhtes Homocystein und eine Überpräsenz von Enzym polymorphismen bei den Müttern erhärten diese klinischen Beobachtungen (29). Erfolge wurden vor allem bei conotruncalen Missbildungen (Fallot' Tetralogie) und Ventrikelseptumdefekten gesehen. Die Septierung der grossen Gefässe (Aorta/A. pulmonalis) und die Anlage des Septum primum erfolgt ebenfalls durch Gewebe aus der Neuralleiste. Die Reduktionswerte beliefen sich auf 32–52% (23).

Schon eine Einnahme von ≥ 250 μg FS/Tag führte zu einer dosisabhängigen Abnahme der Häufigkeit kardialer Fehlbildungen (30).

Ableitende Harnwege

Da bei diesen Fehlbildungen keine phylogenetischen Zusammenhänge mit der primitiven Neuralplatte vorliegen, ist es erstaunlich, dass gerade hier die höchsten Reduktionsquoten gefunden werden: Eine FS-Prophylaxe hat in den beiden vorliegenden Studien das Risiko um 78 resp. 82% gesenkt (31, 32).

Diverse Fehlbildungen: Gliedmassen, Analatresie etc.

Es liegen auch Berichte vor (23), wonach Defektfehlbildungen von Gliedmassen durch FS um ca. 35% reduziert wurden. Da es sich um sehr seltene Missbildungen handelt, ist der Nachweis einer Signifikanz schwierig zu erbringen. In einer Studie wurde diese Schwelle knapp verpasst, in der anderen knapp überboten. Ähnliches gilt von der Analatresie (oder Stenose), von verschiedenen Autoren beobachtet, aber nicht bei allen signifikant (21, 33). Von Czeisel (21) wurden ausserdem Verminderungen von Hypospadie, Pylorusstenose, Polydaktylie und multiplen Missbildungen beobachtet.

Trisomie 21 (Down-Syndrom)

Von hohem Interesse, wenn auch noch nicht völlig ausgereift, sind die Studien zur Beeinflussung einer chromosomalen Non-Disjunction, wie sie der Trisomie 21 (Down-Syndrom) zu Grunde liegt. Eine ungenügende Methylierung der zentromeren Partien behindert im Tierversuch die Chromosomenteilung (22). Messungen von Homocystein bei Müttern von Trisomie-Kindern ergaben gegenüber einer

Normalpopulation signifikant höhere Werte, und Frauen mit der weniger aktiven MTHFR C677T-Variante auf einem oder beiden Allelen zeigten ein 2.6fach höheres Risiko, ein Kind mit Down-Syndrom zu konzipieren (34). Das Risiko erhöht sich auf 4.1, wenn zusätzlich noch eine Variante der Methioninsynthase-Reduktase vorliegt.

Auf einen Zusammenhang deutet auch die Tatsache hin, dass annähernd 40% der Down-Syndrom-Kinder kongenitale Herzfehler aufweisen, und dass diese Kinder ausserordentlich sensibel auf Folsäure-Antagonisten reagieren und einen erhöhten FS-Bedarf aufweisen (35).

Erfolge durch eine Folsäureprophylaxe sind erst dürftig dokumentiert. So zeigten in der Ungarnstudie zwei Kinder in der Vitamingruppe und deren fünf in der gleich grossen Kontrollgruppe eine Trisomie 21, also 2.5-mal mehr. Wegen der kleinen Anzahl ist die Differenz aber nicht signifikant. Eine perikonzeptionelle FS-Prophylaxe kann auch nicht den vollen Erfolg bringen, da sich die Non-Disjunction mehrheitlich schon bei Meiose I, also noch vor der Geburt der Mutter abspielt. Nur eine generelle FS-Prophylaxe könnte hier voll wirksam werden.

Akute lymphatische Leukämie, Neuroblastom und neuroektodermale Hirntumoren nach Folsäure während der Schwangerschaft

In einer grossen Studie aus Westaustralien, in welcher nach mütterlichen Einflussfaktoren auf die Entstehung kindlicher Leukämien gefahndet wurde, konnte von Thompson (36) überraschend festgestellt werden, dass Kinder von Frauen, die während der Schwangerschaft Folsäure (mit oder ohne Eisen) zur Behandlung oder Prophylaxe einer Anämie erhielten, wesentlich seltener an Leukämie erkrankten als Kon-

trollkinder (RR 0.40; CI 0.21–0.73). Bei Kindern, deren Mütter nur Eisen erhielten, war diese Wirkung nicht nachweisbar. Dieser Befund wartet allerdings noch auf eine Bestätigung durch weitere Studien. Dass den kindlichen Leukämien chromosomale Translokationen während der Fötalentwicklung zu Grunde liegen, ist eine bekannte Tatsache (37). Gleiches gilt für den häufigsten soliden Tumor des Säuglingsalters, das maligne Neuroblastom (Nebennierenmark-Karzinom). Seit der generellen FS-Anreicherung des Mehls in Kanada wurde dort eine Verminderung dieser Erkrankung im ersten Lebensjahr um 60% beobachtet: RR 0.38; 95%CI 0.23–0.62 (38). Schon früher wurde auch festgestellt, dass Kinder von Müttern mit hohem FS-Konsum seltener an neuroektodermalen Hirntumoren erkrankten (39).

Krebsprävention

Es gibt viele experimentelle Studien am Tier und an menschlichen Zelllinien, aber auch epidemiologische Untersuchungen, die zu erkennen geben, dass eine höhere FS-Zufuhr die Entstehung maligner Tumoren signifikant zu vermindern vermag (40, 41). FS ist wichtig für die Synthese der DNS durch Methylierung von Uridin zu Thymidin mittels der Thymidilatsynthase. Fehlt das Nucleotid Thymidin, wird stattdessen Uridin eingebaut, was zu Defekten in der DNS-Struktur, zu Mutationen und zur Entwicklung von Neoplasien führen kann. Träger von MTHFR-Varianten sind diesbezüglich bevorteiligt. Durch die verminderte Aktivität dieses Enzyms kommt es bei ihnen zu einem Anstau von 5.10-Methylen-THF und damit zur Optimierung der DNS-Synthese (Abbil-

dung 1). Akute lymphatische Leukämien vom B-Zell-Typ kommen bei Trägern solcher Polymorphismen seltener vor (6).

In der menschlichen Pathologie wurden günstige Wirkungen von FS vor allem beim Dickdarmkrebs (Kolon- und Rektumkarzinom) beobachtet. Noch etwas schwächer dokumentiert, aber doch offenkundig ist das Prophylaxepotential beim alkoholassoziierten Brustkrebs und beim Pankreaskarzinom, während beim Gebärmutterhalskrebs (Cervixkarzinom) die ursprünglichen Hoffnungen nicht bestätigt werden konnten (42).

Dickdarmkrebs (Kolon- und Rektumkarzinom)

Karzinome des Dick- und Mastdarms sind bei Mann und Frau die zweithäufigsten Tumoren (siehe S. XXX). Dass Folate eine Rolle bei der Prävention dieser Malignome spielen, ist gut belegt. Die Mehrzahl der 20 epidemiologischen Studien zeigt eine inverse Korrelation zwischen dem Folatkonsum bzw. -status und der Tumorzinzidenz (42). Eine Meta-Analyse dieser Arbeiten ergibt global eine 40%ige Risikoreduktion zwischen der Gruppe mit der höchsten gegenüber derjenigen mit der geringsten Folatezufuhr (40).

Die umfangreichste Studie ergab die eindrucklichsten Resultate: In der «Nurses' Health Study» wurden 88'818 Frauen während 15 Jahren bezüglich ihres FS-Konsums und dem Auftreten eines Darmkrebses untersucht. Diejenigen, die während der ganzen Zeit mehr als 400 µg Folsäure pro Tag zu sich genommen hatten, erkrankten um 31% seltener an Dickdarmkrebs als jene, die weniger als 200 µg konsumiert hatten. Nahmen sie diese 400 µg in Form eines Multivitaminpräparates, betrug die Reduktion sogar 75% (Abbildung 3) (43). Es

RR für ColonCa bei Multivitamineinnahme (<0.4 mg FS/die)

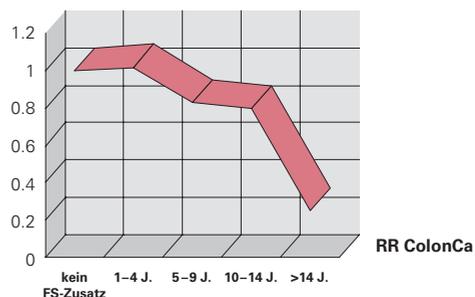


Abbildung 3: Relatives Risiko für Kolonkarzinom bei Folsäureaufnahme von >0.4 mg (Nahrungsfolat plus Multivitaminpräparat.) >25'000 Frauen während 15 Jahren prospektiv untersucht. Risikoreduktion (exkl. Rectumkarzinom) 75%. Nach Giovannucci (43)

muss aber einschränkend bemerkt werden, dass eine signifikante Reduktion nur bei der Gruppe mit der höchsten FS-Zufuhr beobachtet wurde, und dies erst nach 15 Jahren.

Brustkrebs

Über die Beeinflussung des Brustkrebses gibt es widersprüchliche Resultate. In einer New Yorker Fall-Kontroll-Studie ergab sich ein deutlicher Trend: Bei steigender Folatezufuhr ein fallendes Krebsrisiko, während in Washington keine Korrelation gefunden wurde (42). Etwas mehr Licht in diese Situation bringt wiederum die Nurses' Health Study: Von den über 88'000 Probandinnen erkrankten diejenigen am häufigsten an Brustkrebs, die zur Gruppe der Frauen gehörten, die bei geringer oder mittlerer FS-Zufuhr täglich mindestens einen alkoholischen Drink (>15 g Alkohol) zu sich nahmen. Konsum-

tierten aber diese Probandinnen gleichzeitig eine FS-Dosis von mehr als 450 µg, sank das Erkrankungsrisiko auf 0.55 (CI 0.39–0.67), somit sogar tiefer als bei Frauen ohne Alkoholkonsum (44). Bei Letzteren ergab sich mit steigender Folatezufuhr kein signifikanter Rückgang der Tumorzinzidenz.

Krebs der Bauchspeicheldrüse (Pankreaskarzinom)

Günstige Erfahrungen liegen auch beim Pankreaskrebs vor: Bei 29'133 finnischen Rauchern ergab sich eine inverse Assoziation zwischen Pankreaskrebs und Folatewerten. Bei Serumfolatkonzentrationen von über 4.45 ng/ml war das Erkrankungsrisiko um 55% niedriger als bei solchen unter 3.33 ng/ml (45).

Homocystein-assoziierte Alterskrankheiten

Folsäurewirkung auf die Gefässe – Verhütung von Atherosklerose

Eine positive Korrelation zwischen hohem Homocystein und Atherosklerose, besonders der Koronargefässe und Carotiden, wurde in zahllosen wissenschaftlichen Publikationen zweifelsfrei nachgewiesen. Am Anfang dieser Beobachtungen standen Kinder und Jugendliche, die an der sehr seltenen angeborenen Homocystinurie leiden, deshalb einen extrem hohen Homocystein-Spiegel aufwiesen und in der Folge in frühem Alter an arteriellen Verschlusskrankheiten starben.

Anfängliche Bedenken, dass diese Korrelation nur assoziativ und nicht kausal sein könnte, sind heute «weitestgehend» ausgeräumt (46). Es besteht eine lineare Dosis-Wirkungsbe-

ziehung: Das relative Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten und Sterbefälle steigt bei einer Zunahme des Homocysteingehaltes um 5 µmol/L auf 1.3–1.7 (47). Auch die positive Korrelation zwischen dem Vorliegen von Polymorphismen im FS-Metabolismus und der höheren Mortalität an Gefässerkrankungen spricht für eine kausale Verknüpfung (48). Nach dem Konsensuspapier der Homocystein-Liga der D-A-CH (46) entspricht die Wertigkeit von Homocystein als Risikofaktor in etwa der des Rauchens oder der Hyperlipidämie. Meta-Analysen errechnen für Homocystein mindestens einen 10%igen Risikoanteil für atherothrombotische Gefässerkrankungen (49).

Ebenso unbestritten ist die Tatsache, dass Homocystein durch vermehrte FS-Zufuhr gesenkt werden kann. Diese Senkung wird durch Zugabe von Vitamin B₁₂ noch verstärkt (50). Mit einem FS-Zusatz von 0.5 bis 5 mg sinkt das Homocystein um etwa einen Viertel bis ein Drittel seines Ausgangswertes (3). Es wurde errechnet, dass durch eine Reduktion des Homocysteinspiegels um 3 µmol/L das Risiko für ischämische Herzerkrankungen um 16%, für Hirn-schlag um 24% und für tiefe Venenthrombosen um 25% verkleinert werden könnte (48).

Auf Grund dieser Fakten kann davon ausgegangen werden, dass FS für die Verhütung von Atherosklerose einen wichtigen Beitrag zu leisten vermag. Die klassischen Präventivmassnahmen – nicht Rauchen, mehr Bewegung, faserreiche Ernährung, weniger tierisches Fett etc. – sollen damit keineswegs ersetzt oder verdrängt werden. Homocystein ist lediglich ein zusätzlicher Risikofaktor, der mit relativ einfachen Mitteln zu beeinflussen ist. Es liegen zahlreiche günstige Erfahrungsberichte aus verschiedenen Untersuchungen – vor allem

Koronare Events (Herzinfarkt, Angina pectoris) in Abhängigkeit zur Folsäureaufnahme

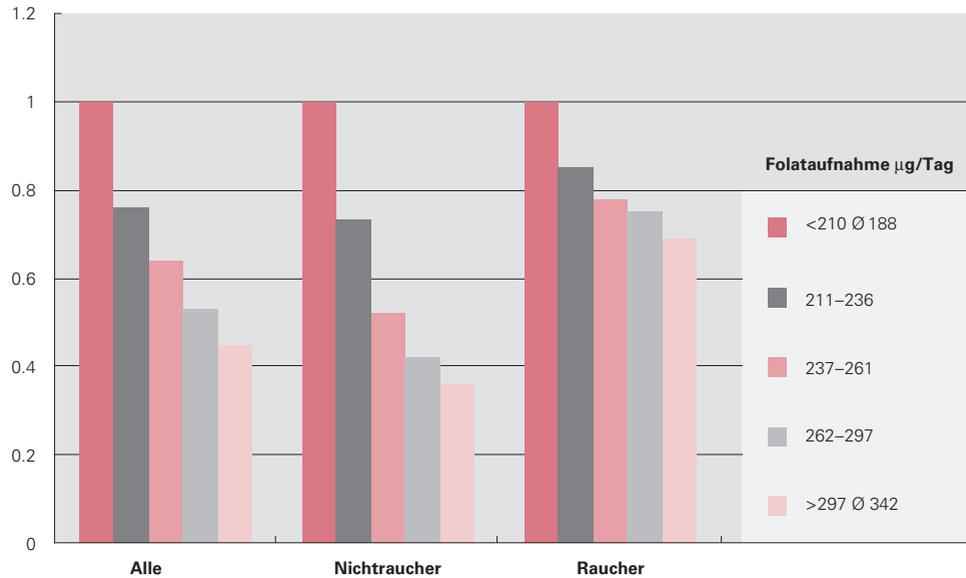


Abbildung 4: Risiko von akuten «koronaren Ereignissen» bei 1980 finnischen Männern (42–60-jährig) in Abhängigkeit des FS-Konsums. Beobachtungszeit 10 Jahre. RR Q5 vs Q1 für alle 0.45, für Nichtraucher 0.36 (95% CI 0.17–0.77) nach Voutilainen et al. (54)

Kohortenstudien – vor, aber der ultimative Beweis durch eine repräsentative, randomisierte Interventionsstudie lässt immer noch auf sich warten.

Koronarsklerose – ischämische Herzkrankheit

Es gibt ein gutes Dutzend prospektiver Fall-Kontroll- und Kohortenstudien, die – mit Ausnahme einer einzigen (51) – einen direkten Zusammenhang zwischen Folataufnahme resp. -status und kardiovaskulären Krankheiten ergeben (52). Bei sieben dieser Studien ist die Korrelation signifikant. Die eindrucklichsten Resultate wurden bei 1027, bis anhin herzge-

sunden finnischen Männern erhoben: Diejenigen mit FS-Konzentrationen von <8.4 nmol/L erkrankten innerhalb von 8 Jahren dreimal häufiger an akuten koronaren Ereignissen als jene mit Konzentrationen >11.3 nmol/L FS im Serum (RR 0.35; CI 0.17–0.73) (53). Bei Männern mit optimaler Folatzufuhr von 342 µg/Tag betrug das relative Risiko gegenüber jenen mit 188 µg 0.45 (CI 0.25–0.81) (Abbildung 4) (54).

In der «Nurses’ Health Study», in welcher über 80’000 Frauen auf letale und nicht-letale Herzgefäß-Erkrankungen in Abhängigkeit ihres Folsäurekonsums während 14 Jahren prospektiv untersucht wurden, ergab sich eine 31%ige

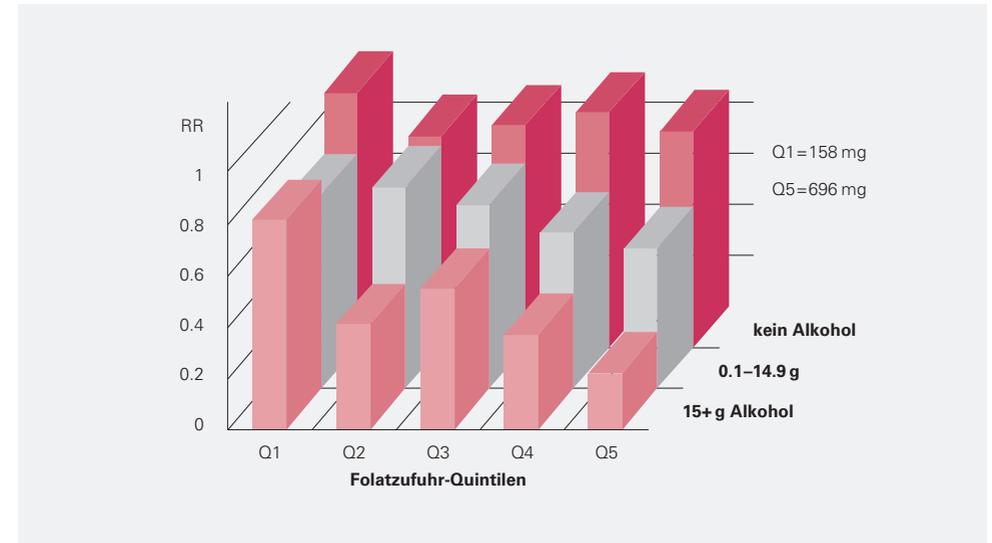


Abbildung 5: Relatives Risiko für koronare Herzkrankheiten in Abhängigkeit von Folataufnahme (Quintilen) und Alkoholkonsum. >80’000 Frauen während 14 Jahren beobachtet. RR bei allen Frauen Q5 vs Q1 0.71, bei Frauen mit Alkoholkonsum (≥15 g/d) 0.27 Rimm et al. (55)

Reduktion zwischen der obersten gegenüber der untersten Quintile bezüglich der Folataufnahme. Die Resultate waren noch eindrucklicher bei Frauen, die neben einer hohen FS-Zufuhr täglich auch noch mindestens einen alkoholischen Drink zu sich nahmen: RR 0.22 (Abbildung 5) (55). Aber auch bei der von der gleichen Forschergruppe durchgeführten US Health Professional Study ergaben sich für Männer vergleichbare Werte: RR für Herzinfarkt und koronare Eingriffe 0.71 bei hohem versus 1.0 bei tiefem FS-Verzehr (CI 0.60–0.83) (56).

Weitere Untersuchungen bekräftigen diese Ergebnisse: Morrison (57) fand bei über 5000 kanadischen Männern eine signifikante Korrelation zwischen FS-Status und tödlicher koronarer Herzkrankheit, Vermeulen (58) eine bessere Prognose bei Geschwistern von Herzinfarktpatienten unter FS-Prophylaxe und Schnyder aus dem Herzzentrum Bern (59) weniger Restenosen nach Angioplastie der Koronargefäße, wenn diese Patienten prophylaktisch FS plus Vitamin B₁₂ und B₆ zu sich nahmen. Andererseits konnte eine solche Präventivwirkung nach Stenting von einer deutschen Forschergruppe nicht bestätigt werden (60).

Apoplexie – Hirnschlag

Die Zahl der zerebrovaskulären Ereignisse korreliert mit dem Homocysteinspiegel mindestens ebenso stark wie die Zahl der kardiovaskulären Krankheiten (48, 61). Apoplexien kommen nach Perry (62) in der obersten Quartile der Homocystein-Werte viermal häufiger vor als in der untersten: RR 4.1 (CI 1.6–10.5). Nach medizinischer Logik müsste eine FS-Prophylaxe also auch hier wirksam sein. In einer randomisierten Studie bei Patienten, die bereits einen ersten zerebralen Insult erlitten hatten, ergab eine prophylaktische Verabreichung hoher FS-Dosen inkl. Vitamin B₁₂ und B₆ zwar eine deutliche Senkung der Homocystein-Werte, aber keine Verbesserung bezüglich weiterer Insulte (63). Dies könnte darauf beruhen, dass eine echte Prophylaxe schon Jahre vor dem ersten Schlaganfall einsetzen müsste. Es kann kaum erwartet werden, dass FS bereits sklerosierte Gefässe wieder aufdehnt. Aufschlussreicher sind die Ergebnisse aus der bereits erwähnten amerikanischen Health Professional Study, die die Auswirkungen einer unterschiedlichen nutritiven FS-Aufnahme bei über 43'000 Männern im Alter von 40–75 Jahren während 14 Jahren prospektiv verfolgt. Hier ergaben sich signifikante Unterschiede der Häufigkeit von ischämischen Apoplexien zwischen der höchsten und tiefsten Quintile der Folsäureaufnahme: RR 0.71 (CI 0.71–0.96), während beim hämorrhagischen Insult erwartungsgemäss kein Unterschied vorlag (64).

Thrombo-embolische Krankheiten, periphere arterielle Verschlusskrankheiten

Tiefe Venenthrombosen (inkl. Lungenembolien) und periphere arterielle Verschlüsse gehö-

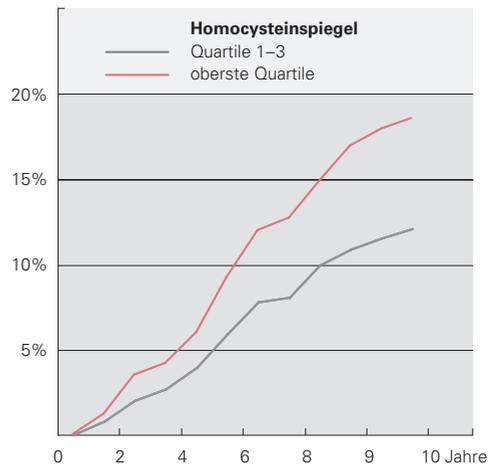


Abbildung 6: Alzheimererkrankungen, kumulativ in %, in Abhängigkeit des Hcy-Spiegels zu Beobachtungsbeginn bei 1092 Personen. Markant höhere Erkrankungsfrequenz bei Homocystein-Werten >14 µmol/L Seshadri et al. (72)

ren ebenfalls zu den Folgen eines erhöhten Homocystein-Spiegels bzw. tiefen FS-Status. Bei FS-Gehalten in Erythrocyten von unter 140 µg/L waren solche Befunde 7.1-mal häufiger als bei FS-Werten über 250 µg (CI 3.2–15.8) (65). Ausserdem waren sie abhängig vom Genotyp der MTHFR. Interventionsstudien zur Wirksamkeit einer Prävention mit FS liegen (noch) nicht vor.

Psychische Krankheiten

Folsäure spielt im Stoffwechsel des Gehirns eine wichtige Rolle. Der FS-Gehalt in der Zerebrospinalflüssigkeit ist dreimal höher als im Blut. FS fördert – nebst der DNS-Methylierung, deren Defizit als Ursache neurologischer Störungen bekannt ist – die Bildung von S-Adenosyl-

methionin, dem C-1-Donator für Membranphospholipide und Neurotransmitter-Substanzen. Niedrige FS-Versorgung und erhöhter Serum-Homocysteinspiegel korrelieren negativ mit der Entwicklung von Altersdepression und senilen Demenzerkrankungen (66).

Depressionen

Es liegen mehrere Berichte über eine Korrelation von geringer FS-Versorgung mit Depressionen vor, insbesondere die Beobachtung, dass ein beträchtlicher Anteil von depressiven Patienten einen hohen Homocystein- und einen tiefen FS- (und Vitamin-B₁₂-) Spiegel aufweist (67, 68); es besteht sogar eine Korrelation zum MTHFR-Polymorphismus (69). Ausserdem wird in einer Doppelblindstudie über günstige therapeutische Erfahrungen mit Methylfolat berichtet (70). Die Resultate sind aber zum Teil widersprüchlich, jedenfalls noch ungenügend gesichert. Die FS hat bis anhin keinen festen Platz in der Therapie der Depression gefunden, obwohl es gute Hinweise gibt, dass FS als adjuvante Zusatzbehandlung hilfreich sein könnte (71).

Alters-Demenz

In rund zwei Dritteln aller Fälle handelt es sich bei der Altersdemenz um die so genannte Alzheimer Krankheit und bei etwa 20% der Fälle um Durchblutungsstörung infolge Atherosklerose der Gehirngefässe. Nachdem für Letztere ein Zusammenhang mit erhöhtem Homocysteinspiegel grundsätzlich bekannt ist, hat sich in den letzten Jahren die Erkenntnis durchgesetzt, dass auch zur Alzheimer Krankheit eine solche Relation besteht. Niedriger FS-Status und erhöhte Homocystein-Werte gehören in den meisten Fällen zum Krankheitsbild. Je niedriger der Homocysteinspiegel ist, desto ge-

ringer ist das Risiko, an Alzheimer zu erkranken (71). Bei 60-Jährigen mit einem Homocysteinspiegel von über 14 µmol/l war das Risiko einer späteren Alzheimererkrankung beinahe doppelt so hoch wie bei den Probanden mit tiefem Homocysteinspiegel (72) (Abbildung 6).

Da die Erhöhung der Homocystein-Werte dem Krankheitsbild um Jahre vorausgeht, scheint eine kausale Verknüpfung sehr wahrscheinlich, wobei hier weniger an eine schädigende Wirkung des Homocysteins zu denken ist als vielmehr an einen echten oder funktionellen FS-Mangel, der den Hirnstoffwechsel beeinträchtigt. Hochbetagte, d.h. im Durchschnitt 91-jährige Nonnen mit geringem FS-Konsum wiesen postmortal eine wesentlich stärkere Hirnatrophie auf als gleichaltrige Ordensschwwestern mit höherem FS-Konsum (73).

Es wäre von unschätzbarem Wert, wenn eine folsäurereiche Ernährung diese Geissel des Alters eindämmen könnte. Untersuchungen über die Wirksamkeit einer entsprechenden Prophylaxe liegen noch nicht vor, erscheinen aber auf Grund der medizinischen Logik mindestens prüfenswert.

Osteoporotische Frakturen

Zwar ist ebenfalls auf Grund von Beobachtungen bei der seltenen kongenitalen Homocystinurie bekannt, dass diese Patienten an Osteoporose leiden, aber Zusammenhänge zwischen der Frakturhäufigkeit im Alter und dem Homocystein-Gehalt wurden erst im Frühsommer 2004 in zwei unabhängigen Kohortenstudien publiziert.

Im Rahmen der Framingham-Studie wurde bei 2000 Patienten im Alter von 60 bis 90 Jahren während einer 14-jährigen Beobachtungszeit festgestellt, dass männliche Patienten, die bei Studienbeginn in der obersten Homocystein-

Quartile lagen, 3.84-mal häufiger Schenkelhalsbrüche erlitten als solche in der untersten Quartile (CI 1.4–10.7). Bei den Frauen war das Frakturrisiko in der obersten Quartile auf 1.92 (CI 1.2–3.8) erhöht (74). Es bestand eine lineare Zunahme der Frakturinzidenz durch die Quartilen. Daraus schliessen die Autoren, dass «die Homocystein-Konzentration, die durch diätetische Massnahmen leicht zu korrigieren wäre, ein wichtiger Risikofaktor für Hüftgelenksfrakturen älterer Menschen sei».

Auch in der zweiten, einer niederländischen Studie bestand eine signifikante Korrelation zwischen osteoporotischen Frakturen und dem Homocysteinspiegel (75). In der obersten Quartile war die Frakturhäufigkeit während einer 3- bis 10-jährigen Beobachtungszeit rund doppelt so hoch wie in den tieferen: RR 1.9; CI 1.4–2.6. Hingegen ergab die Messung der Knochendichte keine Korrelation zwischen Osteoporose und Homocystein.

Auch in einer italienischen Untersuchung an 160 Frauen im Postmenopause-Alter wurde keine Relation zwischen Homocystein und der Knochendichte gefunden, wohl aber eine direkte, signifikante Beziehung zum FS-Status (76): Die BMD (bone mineral density) stieg in jeder Folatquartile progressiv an, von 1.02 in der tiefsten bis 1.15 in der obersten ($p < 0,01$).

Zur Klärung dieser Sachverhalte sind weitere Daten erforderlich. Auch hier kann nur eine randomisierte Interventionsstudie eine endgültige Antwort bringen. Das dauert allerdings mindestens 10 Jahre! Auf Grund rationaler Überlegungen darf aber wohl heute schon eingeräumt werden, dass auch bei diesem bedeutenden Altersgebrechen die Folsäure nebst andern Massnahmen eine ernst zu nehmende prophylaktische Option darstellt.

Prophylaxe mit Folsäure

Individuelle Prophylaxe

Das breite Spektrum der möglichen Präventivwirkungen ruft nach einer breit gestreuten Prophylaxe. Wenn wir nachfolgend zunächst von individueller FS-Prophylaxe sprechen, so verstehen wir darunter in erster Linie die durch junge Frauen zu praktizierende Massnahme gegen Geburtsgebrechen, insbesondere gegen Neuralrohrdefekte. Immer mehr stehen aber auch entsprechende Massnahmen bei älteren Risikogruppen zur Diskussion, insbesondere bei kardiovaskulär gefährdeten Personen. Für sie gelten grundsätzlich entsprechende Empfehlungen (s. Kasten).

Eine Prophylaxe mit FS wurde schon 1996 vom Bundesamt für Gesundheit BAG zusammen mit zehn medizinischen Fachgesellschaften formuliert (14). Ging es damals um die Verhütung von Neuralrohrdefekten, so hat sich die Indikation in der Zwischenzeit auf eine Vielzahl von Geburtsgebrechen und von anderen Krankheiten erweitert. Die Empfehlung lautet demnach (gegenüber 1996 leicht modifiziert):

Alle Frauen, die schwanger werden möchten oder könnten, d.h. alle Frauen im gebärfähigen Alter ohne sicheren Konzeptionsschutz, sollen zusätzlich zu einer gesunden, folsäurereichen Ernährung täglich mindestens 0,4 mg Folsäure in galenischer Form (Tabletten, Kapseln etc; vorzugsweise als Multivitamin) zu sich nehmen – und dies bis drei Monate nach Schwangerschaftsbeginn.

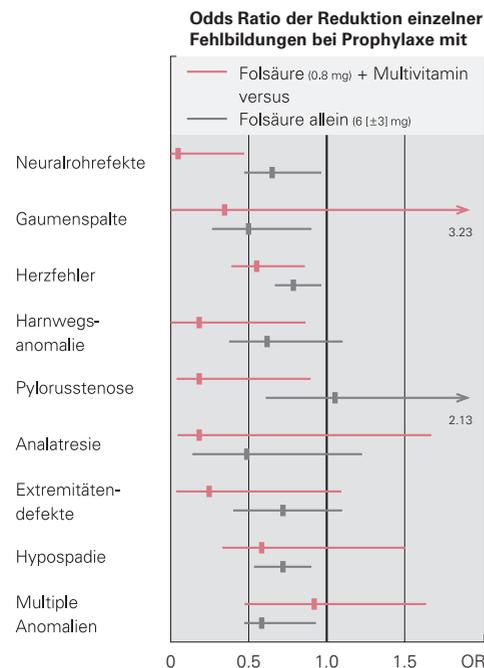


Abbildung 7: Wirksamkeit einer Folsäureprophylaxe mit Multivitamin oder FS allein. Bei der überwiegenden Zahl der verhütbaren Missbildungen ist FS im Multivitamin wirksamer als ausschliessliche FS in hoher Dosierung. Unterschiedliche, nicht randomisierte Kollektive (21)

Dazu einige Erläuterungen:

Zeitpunkt

Da die embryonalen Fehlbildungen sich sehr früh ereignen, oft bevor sich die Frauen ihrer Gravidität bewusst sind, muss die Prophylaxe schon vier Wochen vor Eintritt der Schwangerschaft einsetzen. Da aber dieser Zeitpunkt sehr ungewiss ist – annähernd die Hälfte der Schwangerschaften treten ungeplant ein! –

sollte Folsäure von Frauen ohne sicheren Konzeptionsschutz grundsätzlich durchgehend eingenommen werden. Bei Absetzen der oralen Kontrazeptiva ist direkt auf die Vitaminpräparate umzusteigen.

Dauer der Prophylaxe

Die üblichen Richtlinien empfehlen «vier Wochen vor bis drei Monate nach Konzeption». Beide Termine umfassen eine gewisse Sicherheitsmarge. Die etwas lang erscheinende Frist von drei Monaten «nach» rechtfertigt sich durch die Tatsache, dass sich Harnwegsdefekte noch etwas später entwickeln können.

Dosierung

Wir haben oben formuliert «mindestens 0.4 mg», während die internationalen Richtlinien nur «0.4 mg» empfehlen. Gemäss unserer Erfahrung sind viele Frauen durch den Hinweis «0.4 mg» verunsichert, wenn ihnen der Arzt dann ein Präparat mit 0.8 oder gar 1 mg verordnet. Es sei hier mit Nachdruck betont, dass keine Gefahr einer Überdosierung besteht. Ausserdem erfolgte die internationale Empfehlung von 0.4 mg FS völlig arbiträr und dürfte für unsere Regionen eher eine Minimallimite darstellen. Angesichts der Tatsache, dass die Verhütungsrates dosisabhängig ist (13, 77, 78) und dass diese Rate in Regionen mit geringer Inzidenz ungünstiger ausfällt, wäre die Empfehlung einer höher dosierten FS-Prophylaxe für die mitteleuropäischen Länder ernsthaft zu diskutieren. In den meisten grossen Studien wurden höhere Mengen eingesetzt. Die besten Erfahrungen wurden mit 0.8 mg FS im Multivitaminverband gemacht (20).

Monopräparat oder Multivitamin?

Die Wirksamkeit von FS ist an das Vorhandensein von genügend Vitamin B₁₂ gebunden. Ausserdem senkt auch Vitamin B₆ den Homocysteinspiegel. Warum also nicht ein Multivitaminpräparat? Diese Idee erhält neue Nahrung durch die Untersuchung von Czeisel (21), in welcher an einem zwar nicht homogenen und randomisierten Kollektiv, aber trotzdem eindrücklich gezeigt wird, dass die Resultate bei verschiedenen Fehlbildungen mit Multivitaminpräparaten (inkl. 0.8 mg FS) signifikant besser sind als bei Verwendung von FS allein in einer hohen Dosierung von 6 (±3) mg (Abbildung 7). Auch Smithells (79) hatte mit einem Multivitamin ebenso gute Resultate erzielt wie die MRC-Studie mit 10fach höherer FS-Dosis (80). Da während der Schwangerschaft auch der Bedarf an andern Vitaminen erhöht ist, macht der Einsatz von Multivitaminen doppelten Sinn.

Die meisten Multivitaminpräparate enthalten allerdings nur 0.2 mg Folsäure («amtlicher» Tagesbedarf). Deshalb zwei Tabletten einzunehmen ist nicht ratsam, weil es damit zur Überdosierung von fettlöslichen Vitaminen, vor allem von Vitamin A, kommen kann. Dosierungen von ≥10'000 E Vitamin A können teratogen sein. Es werden deshalb nur Präparate empfohlen, die speziell für Schwangere konzipiert sind. Multivitaminen haftet eventuell der Nachteil an, dass damit etwas mehr Zwillinge kriert werden (eher eine Vitamin-A- als eine FS-Wirkung) (81).

Sekundärprophylaxe

Frauen, die bereits ein Kind mit NRD geboren oder konzipiert hatten, sollen bei einer nächsten Schwangerschaft eine höhere Dosis, näm-

lich 4 oder 5 mg, zu sich nehmen. Persönlich würde ich beifügen: Lieber etwas weniger, dafür aber kombiniert mit anderen Vitaminen.

Prophylaxe bei andern Risikogruppen

Hier ist in erster Linie an Patienten mit mässig oder deutlich erhöhtem Homocysteinspiegel zu denken. Kommen dann noch eine genetische Belastung oder bereits einsetzende Frühsymptome der koronaren Herzkrankheit oder einer anderen homocysteinabhängigen Krankheit dazu, dürfte eine solche Prophylaxe vertretbar, wenn nicht indiziert sein. In der Regel werden dort Dosen von 0.5 bis 1 mg eingesetzt. Bei solchen Dosierungen im vorgerückten Alter ist ein Zusatz von Vitamin B₁₂ angezeigt, nicht nur, weil damit die FS-Wirkung verstärkt wird, sondern auch, weil ein leichter Vitamin-B₁₂-Mangel im Alter häufiger vorkommt. Damit würde Vitamin B₁₂ zum limitierenden Faktor der Senkung des Homocysteinspiegels (82, 4). Über den Zusatz von Vitamin B₆ kann diskutiert werden. Dieses senkt Homocystein über Cystathionin, aber in klinischen Versuchen lässt sich die Effektivität dieser Massnahme kaum nachweisen.

Nachteile der individuellen Prophylaxe

Diese Präventivstrategie wäre theoretisch ideal, beruht auf einem individuellen Entscheid, gewährleistet eine wirksame Dosierung und appelliert an das Gesundheits- und Verantwortungsbewusstsein jeder einzelnen Frau. Was die perikonzeptionelle FS-Prophylaxe betrifft, haften ihr aber zwei wesentliche Nachteile an:

- 1 *Die Compliance ist ungenügend und die dazu notwendige Werbung sehr teuer.*

Nach einer Ostschweizer Studie nahmen zwar fast 90% aller Schwangeren irgendwann Fol-

säure zu sich, aber nur 37% zum richtigen Zeitpunkt (83, *siehe auch S. XXX*). Im Ausland wurde festgestellt, dass im Anschluss an aufwändige Kampagnen etwa 45% der Frauen die Prophylaxe durchführten (84). Das Wissen um die Bedeutung der FS ist zwar heute auf Grund intensiver Informationsarbeit – vor allem dank der privaten «Folsäure Offensive Schweiz» – recht gut. Mindestens 60% der jungen Frauen sind informiert (85). In den schweizerischen Printmedien sind zwischen 2000 und 2003 rund 1400 Artikel in einer Gesamtauflage von 65 Millionen erschienen. Aber die Umsetzung erfolgt ungenügend. Dazu mag beitragen, dass die fötalen Fehlbildungen bei den jungen Frauen nur theoretisch bekannt, aber nicht emotional verankert sind. Ein Risiko von 1:1000 wird – verständlicherweise – individuell als sehr klein und nicht bedrohlich empfunden. Ausserdem dürfte der Preis der Produkte eine Rolle spielen. Die Kosten pro Tag sind zwar gering, aber der Preis einer Packung zu 30 oder 60 Franken stellt doch eine erhebliche Hemmschwelle dar.

- 2 *Es wird damit nur ein Teil des Präventivpotentials der FS ausgeschöpft.*

Folsäure ist nicht nur für die Zielgruppe der schwangeren Frauen, sondern für die gesamte Bevölkerung, insbesondere für die ältere Generation, eine gesundheitliche Option, die nicht ungenutzt bleiben sollte.

Aus all diesen Gründen wird seit längerer Zeit eine Präventivstrategie verfolgt, die der ganzen Bevölkerung zukommen soll, nicht eine individuelle, sondern eine generelle Prophylaxe.

Generelle Prophylaxe

Für eine generelle Prävention mit FS kommt am ehesten die Anreicherung eines Grundnahrungsmittels in Frage. Wie bei der Jodierung und Fluoridierung des Salzes zur Verhütung von Kropf und Zahnkaries soll ein FS-Zusatz auf diese Weise Bestandteil der täglichen Ernährung werden, der zwar bewusst, aber ohne andauernden Denkprozess und Willensakt in den menschlichen Alltag integriert wird. Als Methode der Wahl hat sich die Anreicherung von Brot bzw. des Backmehls bereits bewährt. Der ganze nord-, mittel- und weitgehend auch der südamerikanische Kontinent hat dies seit 1998 als obligate Massnahme sukzessive eingeführt. Brot und andere Backwaren gehören auch bei uns zu den am regelmässigsten konsumierten Lebensmitteln und eignen sich auch technologisch sehr gut für eine solche Zumischung. Der Schweizer verzehrt im Durchschnitt täglich 135 g Mehl, davon etwa 90 g als Brotmehl (=130 g Brot).

Nachdem die Eidg. Ernährungskommission schon 1995 den Zusatz von FS zu Nahrungsmitteln grundsätzlich empfohlen hatte, wurde diese Präventionsstrategie auch im eidgenössischen Parlament thematisiert. Nationalrat Wiederkehr und Mitunterzeichner reichten 1997 ein Postulat ein, in welchem der Bundesrat eingeladen wird zu prüfen, ob «zwecks Prophylaxe gegen Geburtsgebrechen infolge eines unvollständigen Verschlusses der Neuralrinne (Spina bifida) die Beifügung von Folsäure zu Lebensmitteln (z.B. Getreidemehl) vorgeschrieben bzw. gefördert werden sollte». Eine vom BAG beauftragte Expertengruppe hat daraufhin einen ausführlichen Bericht erarbeitet, in welchem eine verbindliche Anreicherung des Backmehls mit 3 mg FS und 10 µg

Vitamin B₁₂/kg Mehl empfohlen wird (18). Dies würde beim durchschnittlichen Verbraucher – nach Abzug von Back- und anderen Verlusten – einen FS-Zusatz von ca. 300 µg/Tag erbringen.

Vorteile einer generellen Prophylaxe

- Ohne persönlichen geistigen und materiellen Aufwand kommt jedermann bzw. jede Frau in den Genuss der Präventivwirkung. Insbesondere wird auch die bezüglich Missbildungen stärker gefährdete soziale Grundschicht – inkl. sprachunkundige Asylsuchende und andere Immigranten – mit dieser Präventionsstrategie erfasst.
- Eine generelle Anreicherung des Backmehls ist äusserst billig. Die Kosten einer solchen Prophylaxe betragen weniger als 2 Rappen pro Person und Jahr! Bei der Einführung braucht es selbstverständlich eine umfassende öffentliche Information, aber nachher sind keine kostspieligen Motivationsfeldzüge mehr notwendig, wie sie bei der individuellen Prophylaxe immer wieder durchgeführt werden müssten. Angesichts der gewaltigen Kosten, die ein einziger Fall von Spina bifida mit sich bringt, könnten auf diese Weise gewichtige Einsparungen realisiert werden.
- Von dieser Prävention profitiert nicht nur eine kleine Zielgruppe. Die häufigsten Krankheiten des vorgerückten Alters (Koronarsklerose, Herzinfarkt, Hirnschlag, Thrombosen, Krebs, evtl. senile Demenz und Osteoporose) werden möglicherweise günstig beeinflusst bzw. partiell verhütet.
- Die schwierig zu beantwortende Frage, ab wann eine FS-Prophylaxe zur Verhütung von Alterskrankheiten durchzuführen sei, entfällt. Bei einer generellen Anreicherung sind wir sicher nicht zu spät.

Nachteile einer generellen Prophylaxe

- Gewisse Probleme ergeben sich mit der Dosierung. Sie kann nicht so hoch gewählt werden, wie es für einen maximalen Schutz wünschbar wäre. Dies hängt damit zusammen, dass bei einem bestehenden Vitamin-B₁₂-Mangel zusätzliche FS nicht nur unwirksam wäre, sondern bei hoher Dosis auch dazu führte, dass sich neurologische Störungen infolge des Vitamin-B₁₂-Mangels ausbilden könnten, ohne dass eine makrozytäre Anämie entsteht, die den Arzt auf die richtige diagnostische Fährte lenken würde. Dieser sehr theoretischen Gefahr (keine klinischen Beschreibungen in den letzten 50 Jahren!) wird dadurch begegnet, dass wir dem Mehl auch eine Tagesdosis Vitamin B₁₂ zusetzen möchten. Dieses kann auch von älteren Menschen gut resorbiert werden, denn der übliche Vitamin-B₁₂-Mangel beruht auf einem altersbedingten Unvermögen, das Vitamin B₁₂ aus der Eiweissbindung herauszulösen, was bei Zufuhr von freiem Vitamin B₁₂ nicht notwendig ist. Es bleiben somit nur noch die seltenen Patienten mit einer echten perniziösen Anämie, bei denen die Resorption von Vitamin B₁₂ definitiv verunmöglicht ist. Unter ihnen gibt es aber auch heute schon viele (über ein Viertel!), bei denen trotz bestehender neurologischer Symptomatik keine makrozytäre Anämie vorliegt (86). In Zukunft wird dieser Anteil mit einer verbesserten FS-Versorgung der gesamten Bevölkerung (Stichwort: «5 am Tag»!) noch weiter steigen. Schon heute darf sich kein Arzt zum Ausschluss eines Vitamin-B₁₂-Mangels auf das Fehlen einer Anämie abstützen. Das Argument ist objektiv also hinfällig.

Trotzdem sind uns die Hände aus psychologischen Gründen gebunden. In Amerika wurde mit nur 1.4 mg/kg angereichert, in Chile andererseits mit 3.5 mg/kg. Mit der von uns vorgeschlagenen Dosierung von 3 mg/kg sollte aber doch eine erhebliche Präventivwirkung erreicht werden, für NRD und andere Fehlbildungen voraussichtlich eine 40- bis 50%ige Reduktion. Wer eine höhere Prophylaxewirkung anstrebt, kann diese immer noch durch eine zusätzliche individuelle FS-Einnahme optimieren.

- Das Bäckereigewerbe setzt sich gegen die Tatsache zur Wehr, dass ausser FS auch noch durch GVO produziertes Vitamin B₁₂ zugesetzt werden soll. Es wäre schade, wenn dieser Zusatz, der nicht nur eine verbesserte Wirkung, sondern auch eine grössere Sicherheit brächte, durch derart irrationale Argumente zu Fall gebracht würde.
- Mehr zu schaffen macht vielen die Tatsache, dass eine solche Mehlanreicherung *obligat* erfolgen müsste. Insbesondere die Konsumentenverbände wehren sich gegen eine solche «Zwangsanreicherung»; «es müsste freiwillig sein». Dazu kann Folgendes festgehalten werden:
 - Die Möglichkeit einer freiwilligen Anreicherung besteht schon heute. Sie ist gemäss geltendem Lebensmittelrecht (LMV Art. 6; NWV Art. 9) zulässig und wird auch praktiziert. Die Minoterie Plainpalais (VD) produzierte beispielsweise als einziger Mühlenkonzern während Jahren nur mit FS angereichertes Mehl, welches in der ganzen Schweiz für die Herstellung des beliebten «Pain Pailasse» verwendet wurde. Es geschah dies in

der Hoffnung, dass auch andere Müllereien nachziehen würden. Da dies nicht erfolgte, hat sie diese Anreicherung ab Anfang 2004 wieder eingestellt.

Ausserdem propagiert die privatwirtschaftlich organisierte «Folsäure Offensive Schweiz» die Anreicherung von verschiedenen Lebensmitteln mit Folsäure – natürliche FS aus Weizenkeimen und/oder synthetische. Aber mit solchen Massnahmen lässt sich keine generelle Prophylaxe durchführen, die alle Populationssegmente gleichmässig und wirkungsvoll erfassen würde.

- Eine freiwillige Anreicherung im grossen Stil ist vor allem aus logistischen Gründen praktisch nicht durchführbar. Sie würde nicht nur das Bäckereigewerbe vor grosse Belastungen und Probleme stellen, sondern würde z.B. bis zur Kennzeichnungspflicht jedes einzelnen Brötchens im Gastgewerbe führen.
- Dem Einwand, dass eine obligate Anreicherung aus lebensmittelrechtlichen Gründen nicht möglich sei, muss entgegengehalten werden, dass eine entsprechende gesetzliche Anpassung tatsächlich durchzuführen wäre. Gesetze und Verordnungen haben der Wohlfahrt des Menschen zu dienen und nicht umgekehrt.
- Haupteinwand bleibt das Recht auf Selbstbestimmung und Wahlfreiheit. Unsere Gesellschaft trägt die Kosten für die Behandlung von Geburtsgebrechen. Wäre es nicht logisch und sinnvoll, wenn sie sich auch als geschlossenes Ganzes zu deren Verhütung einsetzte? Natürlich ist Freiheit ein hohes Rechtsgut, aber wenn es nur um die Wahlfreiheit für ein Brot mit oder ohne Vitaminsatz geht, dann darf dieses Selbstbestimmungsrecht

wohl kaum höher eingestuft werden als das Vermeiden einer schweren, lebenslangen Behinderung vieler Mitmenschen. Eine für die Volksgesundheit so wertvolle und äusserst kostengünstige Massnahme droht durch eine sehr fragwürdige Werteskala und Prioritätensetzung torpediert zu werden.

Schlussfolgerungen

In dieser Situation bleibt vorderhand nichts anderes übrig, als die individuelle Prophylaxe so intensiv wie möglich zu fördern. Ein riesiger und kostspieliger Werbeaufwand, bis alle werdenden Mütter realisieren, dass dies notwendig ist und diese Einsicht auch in die Tat umsetzen.

Für alle anderen, die gerne von den verschiedenen segensreichen Wirkungen der FS profitiert hätten, bleibt nur der Weg über eine sehr gemüsereiche Ernährung und den zusätzlichen Gebrauch von angereicherten Lebensmitteln, von denen der Lebensmittelhandel eine recht grosse Palette bereithält. Selbstverständlich bleibt auch der Weg über die zusätzliche Einnahme von FS oder, noch besser, einem folsäurereichen Multivitaminpräparat für alle offen.

Literatur

- Hoffbrand AV. The history of folic acid. *Brit J Haematol* 2001; 113 579–589.
- Tucker KL, Selhub J, Wilson PWF, Rosenberg IH, Martinez A. Dietary intake pattern relates to plasma folate and homocysteine concentrations in the Framingham Heart Study. *J Nutr* 1996; 126: 3025–31.
- Homocysteine Lowering Trialist' Collaboration. Lowering blood homocysteine with folic acid based supplements: meta-analysis of randomized trials. *Brit Med J* 1998; 316: 894–98.
- Quinlivan EP, McPartlin J, McNulty H, Ward M, Strain JJ, Weir DG, Scott JM. Importance of both folic acid and vitamin B₁₂ in reduction of risk of vascular disease. *Lancet* 2002; 359: 227–28.
- Todesco L, Angst C, Litynski, Löhner F, Fowler B, Haefeli WE. Methylenetetrahydrofolate reductase polymorphism, plasma homocysteine and age. *Eur J Clin Invest* 1999; 29: 1003–09.
- Skibola CF, Smith MT, Kane E, Roman E, Rollinson S et al. Polymorphisms in the methylenetetrahydrofolate reductase gene are associated with susceptibility to acute leukaemia in adults. *Proc Natl Acad Sci* 1999; 96: 12810–12815.
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr D-A-CH. Frankfurt/Main: Umschau Braus, 2000.
- Cavadini C, Decarli B, Grin J, Michaud PA. Habitudes alimentaires d'un groupe d'adolescents Suisses. In: Schweizerische Vereinigung für Ernährung (ed). Ernährung von 14–20. Bern: SVE, 2001, 33–38.
- Jacob S. Wie ernähren sich die potenziell Schwangeren und die Schwangeren. *Monatsschr Kinderheilkd* 2001 (Suppl 1); 149: S7–S16.
- Büttiker V. unveröffentlichte Mitt. s. Baerlocher et al. (18).
- Addor MC. EUROCAT. Registry of Switzerland. Canton of Vaud. Division de génétique médicale CHUV, Lausanne 2002.
- Daly LE, Kirke PN, Molloy A, Weir DG, Scott JM. Folate levels and neural tube defects. Implications for prevention. *JAMA* 1995; 274: 1898–1702.
- Rothenberg SP, da Costa MP, Sequera JM et al. Autoantibodies against folate receptors in women with a pregnancy complicated by a neural-tube defect. *N Engl J Med* 2004; 350: 134–42.
- Tönz O, Lüthy J, Raunhardt O. Folsäure zur Verhütung von Neuralrohrdefekten. *Schweiz Med Wochenschr* 1996; 126: 177–87.
- Koletzko B, Pietrzik K. Gesundheitliche Bedeutung der Folsäurezufuhr. *Dtsch Arzteblatt* 2004; 101 (23): 1670–81.
- Eskes TKAB. Open or closed? a world of difference: a history of homocystein research *Eur J Obstet Gynaecol Reprod Med* 1998; 78: 169–77.
- Scott JM. How does folic acid prevent neural tube defects? *Nature Medicine* 1998; 4: 895–96.
- Baerlocher K, Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Tönz O. Folsäure: Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2002.
- Berry R, Li Z, Erickson J, Li S, Moore C et al. Prevention of neural-tube defects with folic acid in China. *N Engl J Med* 1999; 341: 1485–90.
- Czeizel AE, Dudás I. Prevention of the first occurrence of neural tube defects. *N Engl J Med* 1992; 327: 832–35.
- Czeizel AE. The primary prevention of birth defects: Multivitamins or folic acid? *Int J Med Sci* 2004; 1: 50–61.
- Moyers S, Bailey LB. Fetal malformations and folate metabolism: Review of recent evidence. *Nutr Rev* 2001; 59: 215–24.
- Butterworth CE, Bendich A. Folic acid in the prevention of birth defects. *Ann Rev Nutr* 1996; 6: 353–58.
- Rosenquist TH, Ratahak SA, Selhub J. Homocysteine induces congenital defects of the heart and neural tube: Effect of folic acid. *Proc Natl Acad Sci USA* 1996; 93: 15227–32.
- Hernandez-Diaz S, Werler MM, Walker AM, Mitchell AA. Folic acid antagonists during pregnancy and the risk of birth defects. *N Engl J Med* 2000; 343: 1608–14.
- Tönz O. Trimethoprim in der Frühschwangerschaft. *Swiss Medical Forum* 2003; 3: 994.
- Tolarova M, Harris J. Reduced recurrence of orofacial clefts after periconceptional supplementation with high-dose folic acid and multivitamins. *Teratology* 1995; 51: 71–78.
- Shaw G M, Lammer EJ, Wassermann CR, O'Malley CD, Tolarova MM. Risks of orofacial clefts in children born to women using multivitamins containing folic acid periconceptionally. *Lancet* 1995; 345: 393–96.
- Kapusta L, Haagmans L M, Steegers EAP et al. Congenital heart defects and maternal derangement of homocysteine metabolism. *J Pediatr* 1999; 135: 773–74.
- Scanlon KS, Ferencz C, Loffredo C A, Wilson PD et al. Periconceptional folate intake and malformation of the cardiac outflow tract. *Epidemiology* 1998; 9: 95–98.
- Czeizel AE. Reduction of urinary tract and cardiovascular defects by periconceptional multivitamin supplementation. *Amer J Med Genet*. 1996; 62: 179–83.
- Li DK, Dailing JR, Müller BA et al. Periconceptional multivitamin use in relation to the risk of congenital urinary tract anomalies. *Epidemiology* 1995; 6: 212–18.
- Myers MF, Li S, Correa-Villasenor A, Li Z, Moore CA, Hong SX, Berry RJ. Folic acid supplementation and risk for imperforate anus in China. *Am J Epidemiol* 2001; 154: 1051–56.
- James SJ, Progribna M, Progribny IP et al. Abnormal folate metabolism and mutation in the MTHFR-gene may be maternal risk factors for Down Syndrome. *Amer J Clin Nutr* 1999; 70: 495–501.
- Peeters MA, Rethore MO, Lejeune J. In vivo folic acid supplementation partially corrects in vitro methotrexate toxicity in patients with Down Syndrome. *Br J Haematol* 1995; 89: 678–80.
- Thompson JR, Fitz Gerald P, Willoughby MLN, Armstrong BK. Maternal folate supplementation in pregnancy and protection against acute lymphoblastic leukaemia in childhood: a case-control study. *Lancet* 2001; 358: 1935–40.
- Graeves M. Childhood leukaemia. *Brit Med J* 2002; 324: 283–87.
- French AE, Grant R, Weitzman S, Ray JG, Vermeulen MJ et al. Folic acid fortification is associated with a decline in neuroblastoma. *Clin Pharmacol Ther* 2003; 74: 288–94
- Bunin GR, Kuijten RR, Buckley JD, Rorke LB, Meadows AT. Relation between maternal diet and subsequent primitive neuroectodermal brain tumors in young children. *N Engl J Med* 1993; 329: 536–41.
- Kim Y-I. Folate and cancer prevention: a new medical application of folate beyond hyperhomocysteinemia and neural tubes. *Nutr Rev* 1999; 57: 314–321.
- Pietrzik K, Brönstrup A. Folate in preventive medicine: a new role in cardiovascular disease, neural tube defects and cancer. *Ann Nutr Metab* 1997; 41: 331–43.
- Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Fowler B. Folate and the risk of colorectal, breast and cervix cancer: the epidemiological evidence. *Swiss Med Wkly* 2001; 131: 539–49.
- Giovannucci E, Stampfer MJ, Colditz GA et al. Multivitamin use, folate and colon cancer in women in the Nurses Health Study. *Ann Intern Med* 1998; 129: 517–24.
- Zhang S, Hunter DJ, Hankinson S et al. A prospective study of folate intake and the risk of breast cancer. *JAMA* 1999; 281: 1632–37.

- 45 Stolzenberg-Solomon RZ, Albanes D, Nieto FJ et al. Pancreatic cancer risk and nutrition related methyl-group availability indicators in male smokers. *J Natl Cancer Inst* 1999; 91: 535–41.
- 46 Stanger O, Herrmann W, Pietrzik K, Fowler B et al. Konsensuspapier der D-A-CH-Liga Homocystein über den rationellen klinischen Umgang mit Homocystein und B-Vitaminen bei kardiovaskulären wie thrombotischen Erkrankungen. *J Kardiol* 2003; 10: 190–99.
- 47 Ueland M, Refsum H, Beresford SAA, Vollset SE. The controversy over homocysteine and cardiovascular risk. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 324–32.
- 48 Wald DS, Law M, Morris JK. Homocysteine and cardiovascular disease: evidence on causality from a meta-analysis. *Brit Med J* 2002; 325: 1202–06.
- 49 Graham IM, Daly LE, Refsum HM, Robinson K, Brattstrom LE et al. Plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. *JAMA* 1997; 277: 1775–81.
- 50 Brönstrup A, Hagens M, Prinz-Langenbohl R, Pietrzik K. Folic acid and combination of folic acid and vitamin B₁₂ on plasma homocysteine concentration in healthy young women. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 1104–10.
- 51 Hung J, Beilby JP, Knuiman MW, Divitini M. Folate and vitamin B₁₂ and risk of fatal cardiovascular disease: cohort study from Brüsselton, Western Australia. *Brit Med J* 2003; 326: 131–37.
- 52 Eichholzer M, Lüthy J, Gutzwiller F, Stähelin HB. The role of folate, antioxidant vitamins and other constituents in fruits and vegetables in the prevention of cardio-vascular disease: the epidemiologic evidence. *Int J Vitam Nutr Res* 2001; 71: 5–17.
- 53 Voutilainen S, Virtanen JK, Rissanen TH et al. Serum folate and homocysteine and the incidence of acute coronary stenosis: the Kuopio Ischemic Heart Disease risk factor study. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 317–23.
- 54 Voutilainen S, Rissanen TH, Virtanen J, Lakka TA, Salonen JT. Low dietary folate intake is associated with an excess incidence of acute coronary events. The Kuopio ischemic heart disease risk factor study. *Circulation* 2001; 103: 2674–80.
- 55 Rimm EB, Willett WC, Hu FB et al. Folate and vitamin B₆ from diet and supplements in relation to risk of coronary heart disease among women. *JAMA* 1998; 279: 359–64.
- 56 Stampfer MJ, Malinow MR, Willet MC et al. A prospective study of plasma homocyst(e)ine and risk of myocardial infarction in US physicians. *JAMA* 1992; 268: 877–81.
- 57 Morrison HL, Schaubel D, Desmeules M, Wigle DT. Serum folate and risk of fatal coronary heart disease. *JAMA* 1996; 338: 131–37.
- 58 Vermeulen EGJ, Stehouwer CDA, Twisk JWR et al. Effect of homocysteine-lowering treatment with folic acid plus vitamin B₆ on progression of subclinical atherosclerosis: a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2000; 355: 517–22.
- 59 Schnyder G, Roffi M, Pin R et al. Decreased rate of coronary restenosis after lowering of plasma homocysteine levels. *New Engl J Med* 2001; 345: 1593–99.
- 60 Lange H, Suryapranata H, De Luca G et al. Folate therapy and in-stent restenosis after coronary stenting. *New Engl J Med* 2004; 350: 2673–81.
- 61 Boushey CJ, Beresford SAA, Omenn GS, Motulsky AG. A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. Probable benefits of increasing folic acid intakes. *JAMA* 1995; 274: 1049–57.
- 62 Perry IJ, Refsum H, Morris RW et al. Prospective study of serum total homocysteine concentration and risk of stroke in middle-aged men. *Lancet* 1995; 346: 1395–98.
- 63 Toole JF, Malinow MR, Chambless LE et al. Lowering homocysteine in patients with ischemic stroke, myocardial infarction, and death: the Vitamin Intervention for Stroke Prevention (VISP) randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 291: 621–22.
- 64 He K, Merchant A, Rimm EB et al. Folate, Vitamin B₆ and B₁₂ intakes in relation to risk of stroke among men. *Stroke* 2004; 35: 169–74.
- 65 Quéré I, Pernegger TV, Zittoun J et al. Red blood cell methylfolate and plasma homocysteine as risk factors for venous thromboembolism: a matched case-control study. *Lancet* 2002; 359: 747–52.
- 66 Alpert JE, Fava M. Nutrition and Depression: The role of folate. *Nutr Rev* 1997; 55: 145–49.
- 67 Tolunen T, Voutilainen S, Hintikka J et al. Dietary folate and depressive symptoms are associated in middle-aged Finnish men. *J Nutr* 2003; 133: 3233–36.
- 68 Gottfries CG. Late life depression. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2001; 251 (Suppl 2): II 57–61.
- 69 Bjelland I, Tell GS, Vollset SE, Refsum H, Ueland PM. Folate, vitamin B₁₂, homocysteine and the MTHFR 677C-T polymorphism in anxiety and depression. *Arch Gen Psychiatry* 2003; 60: 618–26.
- 70 Godfrey PSA, Toone KB, Carney MWP et al. Enhancement of recovery from psychiatric illness by methylfolate. *Lancet* 1990; 336: 392–95.
- 71 Staehelin HB. Die Folsäure in der Prävention und Behandlung von Depression und Demenz. in: Meyer E (ed.): Folsäure – das Vitamin fürs Leben. Zug 2004.
- 72 Seshadri S, Beiser A, Selhub J et al. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer disease. *New Engl J Med* 2002; 346: 476–83.
- 73 Snowdon DA, Tully CL, Smith CD, Rillely KP, Markesbery WR. Serum folate and the severity of atrophy of the neocortex in Alzheimer disease: findings from the Nun study. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 993–98, Comment: ibd. 71: 859–60.
- 74 McLean RR, Jacques PF, Selhub J, Tucker K et al. Homocysteine as predictive factor for hip fracture in older persons. *New Engl J Med* 2004; 350: 2042–49.
- 75 van Meurs BJB, Dhonukshe-Rutten RAM, Pluijm SMF et al. Homocysteine levels and the risk of osteoporotic fracture. *New Engl J Med* 2004; 350: 2033–41.
- 76 Cagnacci A, Baldassari F, Rivolta G, Arangino S, Volpe A. Relation of homocysteine, folate and vitamin B₁₂ to bone mineral density of postmenopausal women. *Bone* 2003; 33: 956–59.
- 77 Daly S, Mills J, Molloy M, Conley M, Lee Y, Kirke P, Weir D, Scott J. Minimum effective dose of folic acid for food fortification to prevent neural-tube defects. *Lancet* 1997; 350: 1666–69.
- 78 Wald NJ, Law MR, Morris JK, Wald DS. Quantifying the effect of folic acid. *Lancet* 2001; 358: 2069–73.
- 79 Smithells RW, Nevin NC, Seller MJ et al. Further experience of vitamin supplementation for prevention of neural tube defect recurrences. *Lancet* 1983/i; 1027–31.
- 80 MRC vitamin study research group. Prevention of neural tube defects. *Lancet* 1991; 338: 131–37.
- 81 Tönz O. Vom Sinn und Zweck einer generellen Folsäureprophylaxe. *Swiss Med Forum* 2002; 2: 303–10.
- 82 Herbert V, Bigaoutte J. Call for endorsement of a petition to the food and drug administration to always add vitamin B₁₂ to any folate fortification or supplement. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 572–73.
- 83 Jans S, Baerlocher K. Erhebungen bei Wöchnerinnen zum Thema Folsäure in der Schwangerschaft zur Verhütung von Neuralrohrdefekten. Jahresversammlung Schweiz. Ges. Paediatric, Davos: 2003.
- 84 Abramsky L. (Coordinator) EUROCAT Special Report: Prevention of neural tube defects by periconceptional folic acid supplementation in Europe. Part II: Country specific Chapters. Heidelberg: May 2003.
- 85 Hediger P. Kommunikation der Folsäure-Offensive Schweiz. Lizenzarbeit Universität Freiburg i.Ü. 2001.
- 86 Lindenbaum J, Heaton EB, Savage DG et al. Neuropsychiatric disorders caused by cobalamin deficiency in the absence of anemia or macrocytosis. *New Engl J Med* 1988; 318: 1720–28.

Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen

Brunello Wüthrich

Zusammenfassung

Nahrungsmittel- und Nahrungsmittelzusatzstoff-Allergien oder -intoleranzen stehen zunehmend im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Bedarf besteht jedoch in einer genauen Begriffsbestimmung. Unverträglichkeiten nach Nahrungsaufnahme werden nach den Entstehungsmechanismen eingeteilt: toxische Reaktionen (z.B. Scombroid-Vergiftung), Nahrungsmittelallergien- und -intoleranzen, wie Enzymopathien (Laktose-Intoleranz) und pharmakologische Reaktionen auf biogene Amine (Histamin-Intoleranz), sowie psychische Aversionen und psychosomatische Reaktionen (vermeintliche Nahrungsmittel- oder Zusatzstoffallergien) müssen scharf abgegrenzt werden. Während Kleinkinder aus Allergiker-Familien Nahrungsmittelallergien auf die ersten eingenommenen Fremdproteinen wie Milch-, Hühnerei-, Soja- und Fischeiweisse entwickeln, weisen Jugendliche und Erwachsene meist Nahrungsmittelallergien aufgrund von Kreuzreaktionen mit Inhalationsallergenen auf, vor allem mit Pollen von Birke und Beifuss. Epidemiologische Studien über das Vorkommen von echten Nahrungsmittelallergien in der Schweiz – im Gegensatz zu aufwändigen Nationalfondsstudien wie die SAPALDIA (Erwachsene) und SCARPOL (Kinder) über allergische Reaktionen der Atemwege (Heuschnupfen und Asthma) – liegen nicht vor. Es besteht deshalb auf diesem Gebiet noch Forschungsbedarf. Entgegen den Vorstellungen in den Medien, von Laien und Patienten kommen allergische oder Intoleranz-Reaktionen auf Nahrungsmittel und Nahrungsmittelzusatzstoffe (Additiva) weniger häufig vor als vermutet. Zusatzstoffe (E-Nummern) sind sehr selten ein

gesundheitliches Problem. Allergische Reaktionen auf genetisch modifizierte Nahrungsmittel wurden bis anhin noch nicht publiziert. Die Diagnosestellung und die Therapie von durch Nahrungsmittel induzierten Erkrankungen müssen auf wissenschaftlich fundierten Methoden beruhen. Nicht geprüfte alternative Methoden, wie etwa die Bioresonanz oder gewisse Blutteste (zytotoxische Tests mit Blutleukozyten oder breite IgG-Bestimmungen auf mehr als hundert Nahrungsmittel) sind in der Diagnostik nicht brauchbar. Eine einwandfreie Diagnostik ist oft nur durch die Durchführung von doppelblinden, plazebo-kontrollierten oralen Provokationen möglich. Aufgrund von aufwändigen Studien aus Europa geht man davon aus, dass die Prävalenz von Nahrungsmittelallergien bei Kleinkindern 5 bis 7.5% und bei Erwachsenen etwa 2% beträgt. Mit der deutlichen Zunahme der Pollenallergien in den letzten Jahrzehnten haben auch die so genannten pollenassoziierten Nahrungsmittelallergien zugenommen. Statistiken aus der Allergiestation der Universität Zürich über 20 Jahre belegen, dass Sellerie und Karotten die häufigsten allergieauslösenden Nahrungsmittel sind, gefolgt von Milch und Käse. Aufgrund der neuen Trends in der globalisierten Ernährung haben in den letzten Jahren die gefährlichen Allergien auf Erdnuss, Soja, Haselnuss und Krustentiere (Crevetten) zugenommen. In den letzten 20 Jahren wurden weltweit tödlich verlaufende allergische Reaktionen auf Nahrungsmittel beobachtet. Glücklicherweise sind bis anhin in der Schweiz solche Fälle nicht bekannt geworden. Das okkulte Vorkommen von Nahrungsproteinen, z.B. Erdnuss- oder Haselnussallergene in Süßigkeiten und Schokolade, erschwert eine Karenz. Nicht nur industriell hergestellte

Nahrungsmittel mit «versteckten» Allergenen, sondern auch Mahlzeiten in Kantinen und Restaurants sind besonders gefährlich für Nahrungsmittelallergiker. Diese Patienten müssen deshalb immer Notfallmedikamente, inkl. einer Adrenalin-Fertigspritze, auf sich tragen. Die neue Lebensmittelverordnung in der Schweiz sieht vor, dass zehn allergene Zutaten immer deklariert werden müssen. Der Nachweis versteckter Allergene in Nahrungsmitteln stellt deshalb eine wichtige neue Aufgabe der Lebensmittelkontrolle dar. Die Deklaration dieser Zutaten ist auch für offen angebotene Nahrungsmittel in Gaststätten, Kantinen usw. obligatorisch. Auch hier besteht Bedarf, das Personal von Gastronomiebetrieben zu schulen.

Einleitung

Der Begriff «Nahrungsmittelallergie» gibt häufig Anlass zu Missverständnissen und kontroversen Diskussionen unter Ärzten, Laien und in den Berichten der Medien, einerseits deshalb, weil dieser Begriff oft falsch verwendet wird – unter Einbezug von Intoleranzerscheinungen auf Nahrungsmittel und Lebensmittelzusatzstoffe – andererseits, weil eine ganze Reihe unklarer, funktioneller, psychischer oder organischer Erkrankungen als Ausdruck einer Nahrungsmittelallergie angesehen werden. Zu Beginn dieses Beitrages müssen deshalb die verschiedenen Begriffe in Zusammenhang mit Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen klar definiert werden.

Begriffsbestimmung

Unverträglichkeitsreaktionen nach Nahrungsaufnahme werden gemäss dem Positionspapier des «Subcommittees on Adverse Reactions to Food» der Europäischen Akademie für Allergologie und klinische Immunologie (EAACI) nach pathogenetischen Gesichtspunkten, d.h. nach den zugrundeliegenden Mechanismen ihrer Entstehung, eingeteilt (1, 2). (Abbildung 1.)

Psychische Aversionen auf Nahrungsmittel und *psychosomatoforme Reaktionen*, z.B. im Rahmen des so genannten «Klinischen Ökologie-Syndroms», der «Idiopathischen umweltbezogenen Intoleranzen» oder der «Multiple chemical sensitivity» (MCS) (3-6) müssen vom Begriff der Nahrungsmittelallergien oder -intoleranzen abgegrenzt werden, da sich die vermeintliche krankhafte Rolle von Nahrungsmitteln oder Lebensmittelzusatzstoffen bei diesen Pathologien heute mit keiner wissenschaftlichen Methode untermauern lässt (7).

Toxische Reaktionen

Zunächst müssen die toxischen Reaktionen abgegrenzt werden, wie z.B. Vergiftungserscheinungen nach Genuss nicht essbarer Pilze (8), akute Magen-Darm-Beschwerden mit Bauchkrämpfen und Erbrechen nach dem Genuss roher Bohnen infolge des Lektin Gehaltes (9) (Lektine werden durch Kochen inaktiviert, nicht jedoch Pilztoxine) oder fieberhafte Durchfälle und Fieber nach Genuss verdorbener Speisen infolge bakterieller Toxine. Auch die so genannte Scombroid-Reaktion gehört dazu. Es handelt sich um eine allergieähnliche Reaktion mit Flush, generalisierter Urtikaria

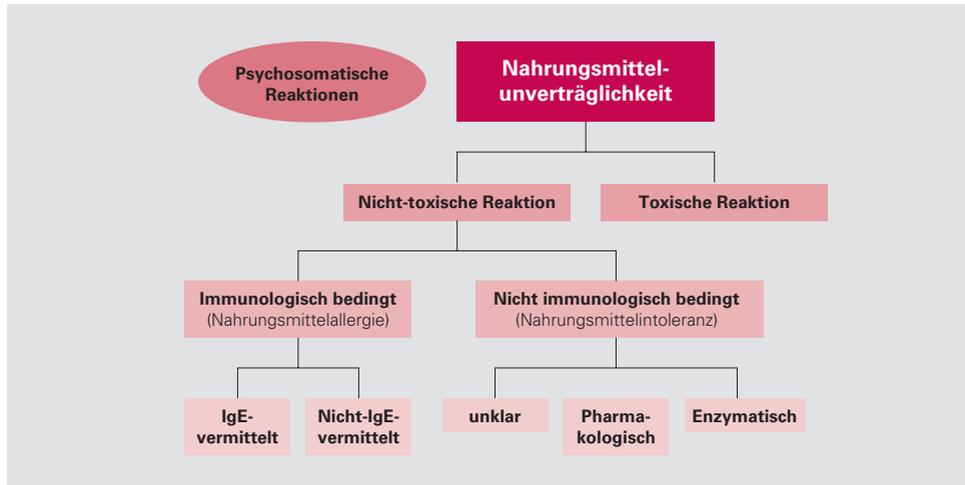


Abbildung 1: Einteilung der Unverträglichkeitsreaktionen auf Nahrungsmittel, basierend auf pathogenetischen Mechanismen, gemäss den Empfehlungen der Europäischen Akademie für Allergologie und klinische Immunologie (EAACI) (1).

(Nesselausschlag), Atemnot, Kopfschmerzen, Magen-Darm-Beschwerden, Kreislaufsymptomen bis zum Kreislaufschock, welche durch unsachgemässe Verwertung und Lagerung bestimmter Meeresfische, insbesondere Thunfische, zustande kommt. Durch bakterielle Kontamination des Fisches wird im Muskelfleisch vorhandenes Histidin zu Histamin decarboxyliert. Dadurch kommt es zu einer Anreicherung grosser Mengen Histamin. Dieses biogene Amin wird weder durch Erhitzen noch durch Tiefgefrieren zerstört. Der Genuss solcher kontaminierter Fische löst bei Betroffenen nach kurzer Latenzzeit eine histaminartige Vergiftung aus, die dem klinischen Bild einer akuten allergischen Reaktion gleicht (10, 11). Der Name Scombroid-Vergiftung beruht auf der Tatsache, dass dieses Phänomen besonders bei dunkelflei-

schigen Meeresfischen der Familie Scombroideae auftritt, deren Hauptvertreter der Thunfisch und die Makrele sind. Dieses Krankheitsbild wird in der Schweiz immer wieder beobachtet und wurde mehrfach beschrieben (10, 11). Ein weiteres Beispiel einer Vergiftung ist die Cannabis-Intoxikation. Bei vier Jugendlichen traten nach Genuss eines mit Hanföl zugegerichteten Salates gastrointestinale Erscheinungen und Wahrnehmungsstörungen auf. Das verwendete Öl wies einen deutlich erhöhten Gehalt an Tetrahydrocannabinol auf (12).

Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen

Von *Nahrungsmittelallergien* spricht man, wenn die krankhaften Symptome nach Nahrungsaufnahme als Folge von spezifischen immunologischen Mechanismen entstehen, welche in genetisch veranlagten Individuen die Bildung von allergenspezifischen Antikörpern oder von sensibilisierten T-Lymphozyten induzieren (13). Die Immunantwort ist hauptsächlich gegen Proteine gerichtet. Die häufigsten Nahrungsmittelallergien werden durch IgE-Antikörper verursacht (14). In der Regel können die Symptome bereits durch kleine Mengen des betreffenden Nahrungsmittels hervorgerufen werden, klingen nach dessen Elimination ab und müssen bei erneuter Exposition reproduzierbar sein.

Als *Nahrungsmittelintoleranzen* werden Unverträglichkeitsreaktionen bezeichnet, die weder toxisch bedingt sind noch einen immunologischen Mechanismus als Grundlage haben. Die Reaktionen sind nicht allergenspezifisch und können bereits beim Erstkontakt mit der auslösenden Substanz entstehen. Es wird zwischen *enzymatischen* (angeborenen oder erworbenen), *pharmakologischen* und *unbekannten* intoleranz erzeugenden *Mechanismen* unterschieden.

- Der genetisch bedingte Lactasemangel, der zu Durchfällen nach Milchgenuss führt, ist die häufigste *enzymatische Intoleranz*. Das Disaccharid Laktose kommt als nativer Bestandteil in Milch und Milchprodukten vor. Laktose wird im Dünndarm durch das Enzym Galaktosidase (Laktase) in Glukose und Galaktose gespalten, die sodann absor-

biert werden. Bei ca. 20% der Menschen nimmt die Laktaseaktivität im Alter von 2 Jahren ab. Nach diesem Alter kann die Laktosezufuhr bei diesen Personen als Folge der in den Dickdarm übergegangenen Laktose zu Beschwerden führen (Blähungen, Bauchkrämpfe und Durchfälle). Je nach Ausprägung des Laktasemangels werden aber noch gewisse Laktosemengen toleriert (15).

- *Pharmakologische Intoleranzen* treten bei dazu Disponierten infolge eines hohen Gehalts an pharmakologisch aktiven Substanzen (biogene Amine, wie Histamin, Tyramin, Serotonin und Phenylethylamin) in gewissen Nahrungsmitteln, besonders nach exzessivem Genuss, auf (16). Nahrungs- und Genussmittel (z.B. Krustaceen, Erdbeeren, Zitrusfrüchte, Tomaten und Schokolade) können auch endogenes, in Mastzellen gespeichertes Histamin freisetzen (Histaminliberatoren) (17).
- Eine Sonderstellung zwischen den enzymatischen und pharmakologischen Intoleranzen nimmt die *Histamin-Intoleranz* (enterale Histaminose) aufgrund eines Diamino-Oxidase-Mangels (DAO) ein (18). Normalerweise induziert die DAO einen raschen Histaminabbau. Bei Personen mit verringerter DAO-Aktivität wird exogen mit der Nahrung oder endogen durch Histaminliberatoren zugeführtes Histamin nicht abgebaut. Auch Alkohol und gewisse Medikamente (Aspirin, nicht-steroidale Antirheumatika, MAO-Hemmer) hemmen die DAO-Aktivität. Dadurch werden pharmakologisch wirksame Histaminkonzentrationen im Blut erreicht, welche die gleichen Beschwerden auslösen wie eine allergische Sofortreaktion.
- Nicht definierte Intoleranzreaktionen sind durch direkte, nicht-IgE-vermittelte Mastzell-

degranulationen verursacht, deren Mechanismus bis anhin nicht vollständig verstanden wurde. Sie werden auch als *pseudoallergische Reaktionen* bezeichnet, da sie klinisch ähnliche Symptome verursachen wie die echten allergischen Reaktionen. Für diese pseudoallergischen Reaktionen werden kleinemolekulare Substanzen in Lebensmittelzusatzstoffen (Additiva), wie Tartrazin, Benzoesäure und Sulfite, verantwortlich gemacht (19, 20).

Klassifikation der Nahrungsmittelallergien

IgE-vermittelte Nahrungsmittelallergien können aufgrund des unterschiedlichen Sensibilisierungsweges bei Säuglingen, Kleinkindern, Jugendlichen und Erwachsenen in drei Typen A, B und C eingeteilt werden (14). Diese Klassifikation erklärt die vom Alter abhängige unterschiedliche Häufigkeit und Verschiedenartigkeit des Allergenspektrums sowie die unterschiedliche Stabilität von Nahrungsmittelallergenen. Sie berücksichtigt den natürlichen Verlauf, die Toleranzentwicklung und die starke Altersabhängigkeit der Nahrungsmittelallergien sowie die molekulare Charakterisierung wichtiger Allergene und deren Kreuzreaktionen. Das Ziel dieser Klassifikation ist, zu einem besseren Verständnis von Nahrungsmittelallergien beizutragen.

Die drei Typen A, B und C sind folgendermassen charakterisiert (14):

Nahrungsmittelallergien Typ A

Diese Art von Nahrungsmittelallergie tritt im Säuglings- oder Kleinkindalter auf. Dabei er-

folgt die Sensibilisierung über den Gastrointestinaltrakt mit relativ stabilen Allergenen. Proteine aus Milch, Ei, Fisch und Erdnuss stellen die wichtigsten Allergene dar. Mit Reifung der oralen Toleranz bildet sich die Allergie zurück oder Beschwerden können häufig ganz verschwinden. Diese Toleranz ist allergenabhängig. Sie wird häufig bei Milch-, Eier-, Soja- und Weizenallergie beobachtet, tritt jedoch nur selten bei Fisch- und Erdnussallergie ein.

Nahrungsmittelallergie Typ B

Ältere Kinder, Jugendliche und Erwachsene sind von Nahrungsmittelallergien Typ B betroffen. Die Sensibilisierung erfolgt über den Respirationstrakt und nicht über den Gastrointestinaltrakt, da in diesem Alter die orale Toleranz bereits stabiler ist als die respiratorische. Eine aerogene Sensibilisierung kann – unabhängig davon, ob sie klinisch manifest oder subklinisch verläuft – die orale Toleranz umgehen und so zu Nahrungsmittelallergien führen. Dabei lösen aerogene Allergene (Pollen, Latex) die Bildung von IgE aus, welche mit ähnlichen Proteinen in Nahrungsmitteln (Obst, Gemüse, Nüsse) kreuzreagieren. Art und Lokalisation der klinischen Symptomatik werden durch die Stabilität der kreuzreagierenden Nahrungsmittelallergene bestimmt, wobei die meisten Patienten nur milde Beschwerden, z.B. nur ein orales Allergiesyndrom (OAS), aufweisen. In Mitteleuropa ist dies die häufigste Form von Nahrungsmittelallergien.

Nahrungsmittelallergie Typ C

Patienten mit Nahrungsmittelallergie vom Typ C litten weder in ihrer Kindheit an Nahrungsmittelallergien noch sind sie später respiratorisch sensibilisiert worden. Es handelt sich

meistens um erwachsene Frauen, welche – im Gegensatz zu Typ A und B – häufig keine atopische Disposition aufweisen. Die Sensibilisierung erfolgt im Gastrointestinaltrakt gegen wenige, relativ verdauungsstabile Proteine. Nahrungsmittelallergien vom Typ C kommen relativ selten vor.

Symptome bei Nahrungsmittelallergien

Entsprechend den Unterschieden in Bezug auf das Manifestationsalter, den Sensibilisierungsweg und die allergieauslösenden Nahrungsmittel zwischen Kindern und Erwachsenen bestehen auch Unterschiede in der Symptomatik.

Während Kinder insbesondere mit Erbrechen, Urtikaria und Ekzemen reagieren, entwickeln Erwachsene im Rahmen einer Nahrungsmittelallergie meist eine orale, kutane, gastrointestinale oder seltener respiratorische Symptomatik. Grundsätzlich gibt es vier Hauptmanifestationsorgane für Nahrungsmittelallergien: Am häufigsten ist die Haut betroffen (Urticaria, Quincke-Ödem), gefolgt von allergischen Reaktionen des Respirationstrakts (Rhinitis, Konjunktivitis, Asthma). Selten treten isolierte Symptome des Magen-Darm-Trakts auf (Nausea, Emesis, Bauchkoliken, Diarrhoe). Das orale Allergiesyndrom (OAS) hingegen ist sehr verbreitet und manifestiert sich unmittelbar nach Genuss bestimmter Nahrungsmittel (Früchte, rohes Gemüse, Nüsse) mit oropharyngealem Pruritus. Gefürchtet ist der anaphylaktische Schock, der selten tödlich verlaufen kann. Ausserdem gibt es Patienten, die nach der Einnahme eines allergenen Nahrungsmittels allein keine Symptome ent-

wickeln, sondern nur in Zusammenhang mit beispielsweise starker körperlicher Aktivität oder bei gleichzeitigem Genuss von Alkohol. In diesem Fall spricht man von einer multifaktoriellen Auslösung. Eine polyvalente Auslösung besteht, wenn die Einnahme eines einzelnen Allergens in mässigen Mengen für eine Symptommanifestation nicht ausreichend ist, vielmehr müssen mehrere Nahrungsmittel, auf welche eine Sensibilisierung besteht, gleichzeitig aufgenommen werden.

Prinzipiell gibt es drei Arten, auf Nahrungsmittel zu reagieren:

■ Kontakt mit dem Nahrungsmittelallergen:

Bereits durch reinen Hautkontakt mit einem Nahrungsmittel kann es zur Bildung von Symptomen wie Urtikaria oder Quincke-Ödem (Kontakt-Urtikaria-Syndrom) oder einer Protein-Kontakt-Dermatitis kommen.

■ Per inhalationem:

Diese Nahrungsmittelallergien entstehen über den Respirationstrakt und betreffen bevorzugt Patientengruppen, welche oft mit Nahrungsmitteln und damit verbundenen Tätigkeiten wie Rüsten, Schälen oder Kochen zu tun haben. Insbesondere haben Nahrungsmittelallergien bei Köchen und ihrem Küchenpersonal als Berufskrankheit an Bedeutung gewonnen.

■ Per ingestionem:

Die meisten Fälle von Reaktionen gegen Nahrungsmittel dürften zu dieser Kategorie gehören.

Nach den Positionspapieren der EAACI (1, 7) gibt es keine Beweise für eine ursächliche Beteiligung nahrungsmittelallergischer Mechanismen bei rheumatoider Polyarthrit (PCP), hyperkinetischem Syndrom («Zappphilipp»),

Epilepsie, chronic fatigue syndrome, multiple chemical sensitivity syndrome (MCS), perioraler Dermatitis, Akne, Psoriasis, Otitis media serosa, irritable bowel syndrome (Reizdarm) und entzündlichen Darmerkrankungen wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa, um nur einige Krankheitsbilder zu nennen, welche oft als Nahrungsmittelallergien diagnostiziert werden.

Prävalenz: Die falschen Vorstellungen und das Problem der Datenvalidität

Unverträglichkeitsreaktionen auf Nahrungsmittel und Nahrungsmittelzusatzstoffe (Additiva) kommen weniger häufig vor als vermutet, und zwar aus folgenden Gründen (21, 22):

- Der Begriff «Nahrungsmittelallergien» wird häufig zu weit gefasst und dementsprechend falsch angewendet, z.B. unter Einbezug unspezifischer Intoleranzerscheinungen und psychischer Aversionen (siehe oben).
- Dem Kausalitätsbedürfnis entsprechend neigt der Patient dazu, viele krankhaften Symp-

tome und Beeinträchtigungen seines Wohlbefindens auf den exogenen Faktor «Nahrung» und insbesondere auf die «Chemie» in der Nahrung zurückzuführen. Epidemiologische Studien und die tägliche Praxis zeigen eindeutig, dass eine grosse Diskrepanz besteht zwischen einer von den Patienten wahrgenommenen Unverträglichkeit auf ein Nahrungsmittel und den Resultaten einer genauen Abklärung.

- Von Alternativmedizinern und Naturheilpraktikern werden zu häufig multiple «Nahrungsmittelallergien» und «Lebensmittelzusatzstoffallergien» diagnostiziert bzw. eine ganze Reihe unklarer, funktioneller und organischer Erkrankungen als Ausdruck einer Nahrungsmittelallergie angesehen. Zu den wissenschaftlich nicht validierten Testmethoden gehören u.a. kinesiologische Diagnostik, Bioresonanz, Elektroakupunktur (23, 24), unkonventionelle Labortests (z.B. zytotoxische Tests aus Blutleukozyten, ALCAT) (25) oder breite IgG-Bestimmungen auf mehr als 100 Nahrungsmittel (so genannte Food Allergy Profile) (26).

- Nahrungsmittelallergien werden nur durch positive Hauttests oder Serum-IgE-Bestimmungen diagnostiziert. Solche Tests zeigen aber lediglich das Vorhandensein von entsprechenden Sensibilisierungen auf die geprüften Nahrungsmittel, welche bei Atopikern vor allem durch Kreuzreaktivitäten vorkommen. Bei entsprechenden oralen Belastungen bleiben häufig allergische Symptome aus (1, 7).

Im Gegensatz zu den viel häufigeren respiratorischen Allergien (allergischer Schnupfen, inkl. Heuschnupfen und Asthma) auf Pollen, Hausstaubmilben, Tierepithelien oder Pilzsporen, welche gemäss den Nationalfondsstudien SAPALDIA (Erwachsene) und SCARPOL (Schulkinder) 10–20% der schweizerischen Bevölkerung befallen (27, 28), sind Reaktionen auf Nahrungsmittel relativ selten. Auch verursachen sie in der Regel akute Krankheitsbilder von kurzer Dauer, da die Elimination der auslösenden Nahrungsmittel prompt zu Beschwerdefreiheit führt.

Auch müssen die verschiedenen Altersgruppen berücksichtigt werden. Da im Säuglings- und Kleinkindalter die Kuhmilchallergie relativ häufig ist, erscheinen die Prävalenzdaten von Nahrungsmittelallergien relativ hoch.

Epidemiologische Studien über das Vorkommen von Nahrungsmittelallergien oder -intoleranzen in der Schweiz fehlen. Europäische Berichte geben die Prävalenz von Nahrungsmittelallergien mit 7.5% bei Kindern und mit 1.4 bis 2.4% bei Erwachsenen an (29) (Tabelle 1).

Auch Studien, welche objektiv eine generelle Zunahme der Nahrungsmittelallergien in den letzten Jahrzehnten demonstriert hätten, sind nicht vorhanden. Jedoch ist es wahr-

scheinlich, dass mit der deutlichen Zunahme der Pollenallergie in Europa auch die pollenassoziierten Nahrungsmittelallergien, welche sich vor allem unter dem Bild des *oralen Allergiesyndroms* (OAS) (Schleimhaut-Kontakt-Urtikaria-Syndrom) zeigen, zugenommen haben (30). In den industrialisierten Ländern, in welchen die Produktion und der Verbrauch an Erdnüssen hoch sind, hat parallel dazu die Erdnussallergie zugenommen (31). Mit grosser Wahrscheinlichkeit haben in den letzten zwei Jahrzehnten die *letal verlaufenden Nahrungsmittelallergien* zugenommen, wobei auch hier Erdnüsse an der Spitze der Hitliste stehen (32–34).

Häufige Nahrungsmittelallergene

Bei Säuglingen und Kleinkindern ist Kuhmilch das häufigste allergene Nahrungsmittel, da das Kuhmilchprotein in der Regel das erste Fremdeiweiss darstellt, welchem die Säuglinge ausgesetzt werden. In einer prospektiven Studie bei dänischen Säuglingen über drei Jahre wurde festgestellt, dass 2.2% eine Kuhmilchallergie entwickeln (35). 87% der Kinder tolerierten jedoch die Kuhmilch im Alter von drei Jahren weitgehend, allerdings entwickelten 23% aller auf Kuhmilch allergischen Kinder allergische oder Unverträglichkeitserscheinungen auf andere Nahrungsmittel. Dies würde eine aktuelle Prävalenz von Nahrungsmittelallergien bei dreijährigen Kindern von 0.5% ergeben.

In einer weiteren epidemiologischen Untersuchung bei 14- bis 16-jährigen dänischen Schulkindern betrug die Prävalenz des OAS auf pollenassoziierte Nahrungsmittel 2.9% bei den Knaben und 2.0% bei den Mädchen (36).

Tabelle 1: Europäische Studien über die Prävalenz von Allergien und Intoleranzen auf Nahrungsmittel und Nahrungsmittelzusätze (nach 29)

Prävalenz von			
Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen		Nahrungsmitteladditiva-Intoleranzen	
Kajosaari M. (1982) ¹	7.5%	Young et al. (1987) ⁴	0.026% (max. 0.23%)
Young et al. (1994) ²	1.4 – 1.8%	Fuglsang et al. (1993) ⁵	1 – 2%
Niestijl Jansen et al. (1994) ³	2.4%		

¹ Studie bei 1–6 Jahre alten finnischen Kindern (n = 866)

² Epidemiologische Studie bei Erwachsenen in England mit DBPCFC (n = 10'552)

³ Epidemiologische Studie bei Erwachsenen in Holland mit DBPCFC (n = 1'483)

⁴ Epidemiologische Studie bei Erwachsenen in England mit DBPCFC (n = 18'582)

⁵ Epidemiologische Studie bei 5–16 Jahre alten Kindern in Dänemark mit DBPCFC (n = 4'274)

In einer neuen Studie aus Spanien wurde die Häufigkeit der Nahrungsmittelallergene bei 355 Kindern (Alter im Mittel 4.5 ± 4.5 J.) mit gesicherter IgE-vermittelter Allergie untersucht (37). Die häufigsten Nahrungsmittelallergene waren Ei (34%), Fisch (30%) und Kuhmilch (24%). Anschliessend folgten in abnehmender Reihenfolge Früchte, wie Pfirsiche, Nüsse, wie Haselnuss und Walnuss (21%), Gemüse, wie Hülsenfrüchte, Linsen, Erdnuss und Erbsen (19%), andere Gemüse, Sonnenblumenkerne (8%). Nur 11 Kinder (3%) waren allergisch auf Fleisch.

In Grossbritannien ist offiziellen Schätzungen zufolge bei 0.1–0.2% der Bevölkerung mit schweren allergischen Reaktionen nach dem Verzehr von Erdnüssen zu rechnen (38).

Die Statistiken der Allergiestation Zürich

Von anderen Zentren in der Schweiz liegen keine detaillierten Statistiken über die Inzidenz der einzelnen Nahrungsmittelallergien vor, weshalb sich die folgenden Ausführungen auf periodische Auswertungen des Patientengutes der Allergiestation der Dermatologischen Universitätsklinik Zürich stützen. In zehn Jahren, 1978 bis 1987, wurden auf der Allergiestation Zürich 402 Fälle (30.1% männliche und 69,9% weibliche Patienten, entspricht einem Verhältnis von 1:2) von IgE-vermittelten Nahrungsmittelallergien diagnostiziert (39–41). In dieser Zeitspanne wurden rund 40'000 neue Patienten abgeklärt, was einen prozentualen Anteil von Nahrungsmittelallergien von nur 1% während 10 Jahren entspricht. Die detaillierte Statistik zeigt (Tabelle 2), dass Sellerie mit 42.8%

am häufigsten die Ursache einer Nahrungsmittelallergie war, gefolgt von Milch und Milchprodukten mit 16.4%, Karotte mit 13.2% und Hühnerlei mit 11.9%. Eine Erdnussallergie wurde nur in 6 Patienten (1.5%) registriert, eine Sojabohnenallergie in 4 (1%).

In einer späteren Studie (42) wurden Symptome, Organmanifestationen sowie Art und Häufigkeit der auslösenden Nahrungsmittel bei 383 Patienten (66.4% weiblich, 33.6 männlich) mit gesicherter Nahrungsmittelallergie unter Einbezug des OAS in den Jahren 1990–1994 ausgewertet (Tabelle 3). Die am häufigsten nachgewiesenen Nahrungsmittelallergene waren Haselnuss (36.8%), Sellerie (36.3%), Apfel (25.6%) und Karotte (24.8%), wobei Haselnuss und Apfel vor allem ein OAS auslösten.

Tabelle 2: Die zehn häufigsten allergieauslösenden Nahrungsmittel in den Jahren 1978–1987 (n = 402, mehrfache Benennung möglich; nur Allgemeinreaktionen) (nach 39–41)

Sellerie*	172	(42.8%)
Milch/Käse	66	(16.4%)
Karotte*	53	(13.2%)
Hühnerlei	48	(11.9%)
Fleisch (Rind, Schwein)	33	(8.2%)
Fisch	29	(7.2%)
Gewürze*	23	(5.7%)
Krustentiere	21	(5.2%)
Bohne	14	(3.5%)
Geflügelfleisch	10	(2.5%)
Haselnüsse	10	(2.5%)

* Im Rahmen des sogenannten Sellerie-Karotten-Birke-Beifuss-Gewürz-Syndroms

Tabelle 3: Die häufigsten allergieauslösenden Nahrungsmittel in den Jahren 1990–1994 (n = 383, mehrfache Benennung möglich; inklusive OAS) (nach 42).

Haselnuss*	141	(36.8%)
Sellerie	139	(36.3%)
Apfel*	98	(25.6%)
Karotte	95	(24.8%)
Milch/Käse	60	(16.4%)
Erdnuss	49	(12.8%)
Mandel*	41	(10.7%)
Pfirsich*	39	(10.2%)
Fisch	37	(9.7%)
Soja	35	(9.1%)
Walnuss*	35	(9.1%)
Tomate	23	(6.0%)
Hühnerlei	22	(5.7%)
Fleisch (Rind, Schwein)	21	(5.5%)
Erbse	18	(4.7%)
Krustazeen	8	(2.1%)

*vor allem OAS

Eine Erdnuss- und Soja-Allergie wurde in 12.8 bzw. 9.1% gefunden, was gegenüber der ersten Untersuchung eine deutliche Zunahme darstellt. Tierische Eiweisse wie Milch (10.7%), Fisch (9.7%), Hühnerlei (5.7%) und Rindfleisch (2.9%) waren im Vergleich zur Gemüse-, Obst- und Nuss-Gruppe relativ selten.

Im Jahre 1998 wurden auf der Allergiestation der Dermatologischen Klinik des Universitätsspitals Zürich 120 Patienten mit Verdacht auf eine Nahrungsmittelallergie (NMA) abgeklärt, wovon 87 Patienten eine gesicherte Nahrungsmittelallergie aufwiesen. Da auf der Aller-

giestation in jenem Jahr insgesamt 5521 Patienten untersucht worden sind, entspricht dies einem prozentualen Anteil von 1.6% echten Nahrungsmittelallergikern. Das Manifestationsalter betrug 1 bis 60 Jahre, im Mittel 27.7 Jahre. Die Patienten wurden aufgrund des Sensibilisierungsweges (gastrointestinal oder inhalativ) und des Manifestationsalters in drei Typen A, B und C (14) unterteilt und miteinander verglichen (43, 44) (Tabelle 4).

Am Nahrungsmittelallergie-Typ A litten 7 (8%) Kinder (1 bis 4 Jahre) der 87 Patienten, wobei in der Regel beim gleichen Patienten mehr als ein Nahrungsmittel im Spiel war: 6 Mal Nüsse (4 Mal Erdnuss, je ein Mal Haselnuss, Cashewnuss und Pecannuss), 3 Mal Hühnerlei und je 1 Mal Kuhmilch, Rindfleisch, Soja-, Roggen- und Weizenmehl. Wegen der geringen Anzahl an Patienten und aufgrund der Tatsache, dass kindliche Allergien häufig beim Pädiater und nicht beim Allergologen abgeklärt werden, sind diese Aussagen nicht repräsentativ und können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Immerhin entspricht das Sensibilisierungsmuster der Erfahrung, dass bei Kindern kaum Früchte und Gemüse für allergische Reaktionen verantwortlich sind.

Nahrungsmittelallergien Typ B umfassten mit 64 Patienten (73.6%) den weitaus grössten Teil. Sie traten im späten Kindes-, Jugendlichen- und Erwachsenenalter auf (6 bis 60 Jahre) mit einem Peak des Manifestationsalters zwischen 21 und 30 Jahren. Dem klassischen Geschlechtsverhältnis entsprechend waren zwei Drittel der Patienten weiblich. Birkenpollen-assoziiertes Syndrom (ohne Beifusspollensensibilisierung), birken- und beifusspollen-assoziiertes Syndrom, Latex-Frucht-Syndrom, Sellerie-Beifuss-Gewürz-Syndrom (ohne Birkenpollen-

Tabelle 4: Allergieauslösende Nahrungsmittel im Jahre 1998 (nach 43, 44)

	alle Patienten (n = 87)		Typ A (n = 7)		Typ B (n = 64)		Typ C (n = 16)	
Früchte	41	(47.1%)	0	(0%)	38	(59.4%)	3	(18.8%)
Apfel	26	(29.9%)	0	(0%)	26	(40.6%)	0	(0%)
Kiwi	8	(9.2%)	0	(0%)	6	(9.4%)	2	(12.5%)
Banane	6	(6.9%)	0	(0%)	6	(9.4%)	0	(0%)
Melone	5	(5.7%)	0	(0%)	5	(7.8%)	0	(0%)
Avocado	5	(5.7%)	0	(0%)	5	(7.8%)	0	(0%)
Mango	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)
Ananas	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Kastanie	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Papaya	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Lychee	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Trauben	1	(1.1%)	0	(0%)	0	(0.0%)	1	(6.3%)
Feige	1	(1.1%)	0	(0%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Gemüse/Salate	36	(41.4%)	1	(14.3%)	33	(51.6%)	2	(12.5%)
Sellerie	22	(25.3%)	0	(0%)	22	(34.4%)	0	(0%)
Karotte	8	(9.2%)	0	(0%)	7	(10.9%)	1	(6.3%)
Sojabohne	4	(4.6%)	1	(14.3%)	3	(4.7%)	0	(0%)
Kartoffel	3	(3.4%)	0	(0%)	2	(3.1%)	1	(6.3%)
Tomate	3	(3.4%)	0	(0%)	3	(4.7%)	0	(0%)
Stangensellerie	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)
Reis	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)
Sojasprosse	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)
Lauch	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Salat	1	(1.1%)	0	(0%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Petersilie	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Spargel	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Salatgurke	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Nüsse	33	(37.9%)	6	(85.7%)	26	(40.6%)	1	(6.3%)
Haselnuss	16	(18.4%)	1	(14.3%)	15	(23.4%)	0	(0%)
Erdnuss*	10	(11.5%)	4	(57.1%)	6	(9.4%)	0	(0%)
Mandeln	5	(5.7%)	0	(0%)	5	(7.8%)	0	(0%)
Baumnuss	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)
Cashewnuss	2	(2.3%)	1	(14.3%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Paranuss	2	(2.3%)	1	(14.3%)	0	(0%)	1	(6.3%)

Tabelle 4, Fortsetzung

	alle Patienten (n = 87)		Typ A (n = 7)		Typ B (n = 64)		Typ C (n = 16)	
Meeresfrüchte	12	(13.8%)	0	(0%)	7	(10.9%)	5	(31.3%)
Crevette	11	(12.6%)	0	(0%)	6	(9.4%)	5	(31.3%)
Hummer	3	(3.4%)	0	(0%)	2	(3.1%)	1	(6.3%)
Krabbe	3	(3.4%)	0	(0%)	0	(0%)	3	(18.8%)
Miesmuschel	3	(3.4%)	0	(0%)	2	(3.1%)	1	(6.3%)
Flusskrebse	1	(1.1%)	0	(0%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Gewürze	14	(16.1%)	0	(0%)	13	(20.3%)	1	(6.3%)
Kamille	9	(10.3%)	0	(0%)	9	(14.1%)	0	(0%)
Curry	3	(3.4%)	0	(0%)	2	(3.1%)	1	(6.3%)
Koriander	3	(3.4%)	0	(0%)	3	(4.7%)	0	(0%)
Liebstöckel	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Paprika	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Senf	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Fleisch	6	(6.9%)	1	(14.3%)	2	(3.1%)	3	(18.8%)
Geflügel	3	(3.4%)	0	(0%)	2	(3.1%)	1	(6.3%)
Rind	3	(3.4%)	1	(14.3%)	0	(0%)	2	(12.5%)
Schwein	3	(3.4%)	0	(0%)	1	(1.6%)	2	(12.5%)
Lamm	2	(2.3%)	0	(0%)	0	(0%)	2	(12.5%)
Getreide/Mehl	6	(6.9%)	2	(28.6%)	3	(4.7%)	1	(6.3%)
Roggen	5	(5.7%)	1	(14.3%)	3	(4.7%)	1	(6.3%)
Weizen	3	(3.4%)	1	(14.3%)	1	(1.6%)	1	(6.3%)
Gluten	1	(1.1%)	0	(0%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Fisch	5	(5.7%)	0	(0%)	4	(6.3%)	1	(6.3%)
Hühnerei	4	(4.6%)	3	(42.9%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Eiklar	4	(4.6%)	3	(42.9%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Eigelb	3	(3.4%)	2	(28.6%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Milch/Käse	2	(2.3%)	1	(14.3%)	0	(0%)	1	(6.3%)
Kerne/Körner	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)
Hirsekörner	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Sonnenblumenkerne	1	(1.1%)	0	(0%)	1	(1.6%)	0	(0%)
Pollenhonig**	2	(2.3%)	0	(0%)	2	(3.1%)	0	(0%)

* Bei der Erdnuss handelt es sich in Tat und Wahrheit nicht um eine Nuss, sondern um eine Hülsenfrucht, wird aber aus praktischen Überlegungen in der Kategorie «Nüsse» aufgeführt

** In einem Fall handelte es sich um einen Honig mit Pollen von Korbblütlern, der bei der Patientin zu einem anaphylaktischen Schock führte

sensibilisierung) und Hausstaubmilben-Crevetten-Syndrom sind die fünf häufigsten Kreuzreaktionen, welche durchaus auch in Kombination vorkommen können. Besonders Früchte (Äpfel, Kiwi, Banane), Gemüse (Sellerie, Karotten), Nüsse (Haselnuss) und Gewürze (Kamille) verursachten in erster Linie die allergischen Symptome.

16 Patienten (18.4%) im Alter von 12 bis 58 Jahren, davon zwei Drittel weiblich, wurden dem Nahrungsmittelallergie-Typ C zugeordnet (beinahe jeder Fünfte). Bei 11 der 16 Fälle konnten als Allergene tierische Eiweisse (5 Mal Krustentiere, 2 Mal Fleisch, je 1 Mal Fisch, Geflügel, Ei und Milch) ermittelt werden, bei fünf anderen solche pflanzlichen Ursprungs (je 1 Mal Getreide, Paranuss, Kiwi, Feige, Karotte/Kartoffel und Curry).

Allergieauslösende Nahrungsmittel im Laufe der Zeit

In der Tabelle 5 ist die jährliche Inzidenz der häufigen Nahrungsmittelallergene, ermittelt aus den vier Untersuchungsserien in den Jahren 1978 bis 1998, aufgelistet. In den zwanzig Jahren war Sellerie regelmässig das häufigste Nahrungsmittelallergen, welches vor allem schwere generalisierte Reaktionen auslöste. Relativ konstant, jedoch mit einer niedrigen Inzidenz, war Karotte im Durchschnitt das zweithäufigste Allergen. Seit den 1990er Jahren ist jedoch eine deutliche Zunahme der Allergien auf Erdnuss und Soja sowie Nüsse (Haselnuss und Mandeln), Früchte (Kiwi, Banane) und vor allem auf Krustentiere zu verzeichnen. Die Verbreitung dieser Nahrungsmittelallergene hat zum Teil mit den Ernährungsgewohnheiten

Tabelle 5: Jährliche Inzidenz häufiger Nahrungsmittelallergene 1978–1998 (39–44)

Nahrungsmittel	1978 –1982	1983 –1987	1990 –1994	1998
Gemüse				
Sellerie	14	20	28	22
Karotte	4	7	19	8
Hülsenfrüchte				
Erdnuss	0.6	0.6	10	10
Soja	0	1	7	6
Nüsse				
Haselnuss	0	2	28	16
Mandeln	0.2	0.2	8	5
Früchte				
Kiwi	0.2	1	4	8
Banane	0.2	1	4	6
Mango	0.4	0.2	0.2	2
Tierische Eiweisse				
Milch und Milchprodukte	7	4	13	2
Hühnerlei	7	2	4	4
Geflügelfleisch	1	1	2	6
Fleisch (Rind)	2	1	2	6
Fisch	4	2	7	5
Krustentiere	1	3	2	12

eines Landesteiles zu tun (in der deutschen Schweiz werden in Salaten praktisch immer Knollensellerie und Karotten beigegeben), mit der Verbreitung und Zunahme der Pollenallergien und somit der pollenassoziierten Nahrungsmittelallergien, des vermehrten Konsums von Krustentieren (vor allem Crevetten), Nüssen und exotischen Früchten und dem Vormarsch der amerikanischen Fast-Food-Kultur, welche auch eine Vermehrung der Fälle von Erdnussallergien mit sich bringt (31, 32, 38,

45). Auch der Trend zu weniger Fleischkonsum führt zu häufigerem Konsum von proteinreichen Hülsenfrüchten, wie Soja – aber auch Erbsen und Bohnen – und demzufolge einer Zunahme der entsprechenden Allergiefälle.

Lebensbedrohende und tödliche Nahrungsmittelallergien

In den letzten Jahren wurde auf Notfallstationen in England und Schweden eine Zunahme akuter, lebensbedrohlicher allergischer Reaktionen auf Nahrungsmittel festgestellt (45). Nahrungsmittelbedingte Anaphylaxien stellen mit rund 30–40%, nebst Arzneimitteln und Insektenstichen, die häufigste Ursache schwerer anaphylaktischer Reaktionen dar. Von 5689 Patienten, die von Mai 1994 bis Oktober 1996 in der allergologisch-immunologischen Poliklinik des Inselspitals Bern abgeklärt wurden, hatten 118 (2.1%) eine schwere Anaphylaxie mit Blutdruckabfall, Bewusstseinsverlust oder Schock erlitten. Bei 22 (18.6%) wurde eine schwere Nahrungsmittelallergie diagnostiziert, wobei Sellerie in 9 und Nüsse und Garnelen (Crevetten) in je 3 Fällen die auslösenden Nahrungsmittel waren, nebst je 1 Mal Banane, Erdnuss, Marroni, Olive, Papaya, Sesamsamen und Honig (46) (Tabelle 6).

Eine anaphylaktische Reaktion kann auch durch Nahrungsmittelzusätze verursacht werden, so z.B. durch Tartrazin (E102), Sulfite (E220–228), Benzoesäure und ihre Salze (E210–213), Parahydroxybenzoesäureester (E14–219), Annato, ein Karotinfarbstoff (E160b) und Carminrot, Cochenille (E120) u.a.m. (19, 47). Diese Reaktionen sind allerdings sehr selten.

Tabelle 6: Klinisches Spektrum der Anaphylaxien in Bern (46)

Ursachen			Nahrungsmittel		
Medikamente	40	33.9%	Sellerie	9	50.0%
			Nüsse	3	14.0%
Insektenstiche	28	23.7%	Garnelen	3	14.0%
			Banane		
Nahrungsmittel	22	18.6%	Papaya		
			Marroni		
Anstrengung*	10	8.5%	Erdnuss		
			Sesam		
Latex	9	7.6%	Olive		
			Honig	1	4.5% je
Immunotherapie	1	0.9%			
Idiopathisch	8	6.8%			

* (8 x nach dem Essen)

Tödlich verlaufende Nahrungsmittelallergien (32–34) wurden seit Ende der achtziger Jahre vermehrt beschrieben. Der erste veröffentlichte Fall einer letalen allergischen Nahrungsmittelreaktion bei Erwachsenen betraf eine 24-jährige Frau mit bekannter Erdnussallergie nach Genuss eines Haselnusskuchens mit Marzipan(Mandel)-Glaser (48). Die kanadische Patientin hatte wiederholt das Gebäck in dieser Bäckerei gekauft und ohne allergische Reaktion toleriert. Die gerichtsmedizinische Abklärung dieses ausserordentlichen Todesfalles ergab, dass die Paste für die Herstellung der Glaser inzwischen «arachides» enthielt; diese Bezeichnung für Erdnüsse wurde vom Englisch sprechenden Bäcker aber nicht erkannt.

In den folgenden Jahren bis in die letzte Zeit häuften sich die Mitteilungen von Fall-

serien tödlicher Nahrungsmittelallergien aus den USA (49, 50) (Tabellen 7 und 8), England (51–53) und Schweden (54). Diese Ereignisse traten meist nach Einnahme von «versteckten» Nahrungsmittelallergenen, am häufigsten von Erdnüssen, verschiedenen Nussarten, wie Paranuss und Cashewnut, aber auch von Milch, Ei, Fisch und Krustentieren (Hummer, Crevetten) auf. Aufhorchen liessen Berichte aus Schweden über tödliche Fälle bei Jugendlichen mit bekannter Erdnussallergie nach Genuss sojahal-

tiger Snacks oder Getränke (54) (Tabelle 9). Aus Frankreich wurde über eine tödliche anaphylaktische Reaktion bei einem 37-jährigen Patienten nach Genuss von Wildschweinfleisch im Rahmen eines «Pork-cat-Syndroms» berichtet (55). Man geht davon aus, dass in den USA jährlich ca. 120 Todesfälle aufgrund anaphylaktischer Reaktionen auf Nahrungsmittel auftreten (56). Glücklicherweise sind bis anhin in der Schweiz keine Todesfälle aufgrund einer Nahrungsmittelallergie gemeldet worden.

Tabelle 7: Klinische Daten der tödlich verlaufenen Nahrungsmittelallergien in der Fallserie von Yunginger et al. 1988 in den USA (49)

Fall	Alter/Geschlecht	Atopie	Ort	Nahrungsmittel
1	18 Jahre / w	AB	Restaurant	Erdnuss
2	16 Jahre / m	AB	Restaurant	Pecan-Nuss
3	19 Jahre / w	AD, AB	Herberge	Erdnuss
4	40 Jahre / m	nicht bekannt	zu Hause	Krabbe
5	43 Jahre / m	AB	Restaurant	Erdnuss
6	11 Jahre / m	AB	Schule	Erdnuss
7	31 Jahre / m	nicht bekannt	Restaurant	Dorschfisch

m = männlich
w = weiblich

AB = Asthma bronchiale
AD = atopische Dermatitis

Tabelle 8: Klinische Daten der tödlich verlaufenen Nahrungsmittelallergien in der Fallserie von Sampson et al. 1992 in den USA (50)

Fall	Alter/Geschlecht	Atopie	Quelle	Nahrungsmittel
1	8 Jahre / m	AB, AR, AD	Cake	Erdnuss
2	14 Jahre / w	AB, AR, AD	Sandwich	Erdnuss
3	15 Jahre / w	AB, AR, AD	Bonbons	Cashew-Nuss
4	2 Jahre / w	BA, AR, AD	Hamburger	Hühnerrei
5	14 Jahre / w	AB, AR, AD	Bonbons	Cashew-Nuss
6	16 Jahre / w	AB, AR, AD	Bonbons	Erdnuss

AR = allergische Rhinitis; sonst wie oben

Tabelle 9: Klinische Daten der tödlich verlaufenen Nahrungsmittelallergien in der Fallserie von Foucard et al. 1999 in Schweden (54)

Fall	Alter/Geschlecht	Atopie	Quelle	Nahrungsmittel
1	15 Jahre / m	mildes AB	Gebäck mit Flocken ^{1,2}	Erdnuss
2	16 Jahre / m	moderate AB	Getränk, hausgemacht	Erdnuss
3	17 Jahre / w	schweres AB	Fleischkügelchen	Soja, 3%
4	18 Jahre / m	mildes AB	Hamburger ¹	Soja
5	10 Jahre / m	mildes AB	Kebab	Soja, 7%
6	9 Jahre / w	mildes AB	Hamburger	Soja, 2,2%

¹ = und kaltes Getränk

² = Die Flocken aus Mandeln wurden vom Bäcker durch Erdnussflocken ersetzt

Faktoren, welche lebensbedrohliche und tödliche Nahrungsmittelallergien begünstigen

Die einzig wirksame Therapie bei Nahrungsmittelallergien ist eine Eliminationsdiät, d.h. das strikte Vermeiden des Allergenkontaktes. Das okkulte Vorkommen von Nahrungsmittelallergenen, z.B. von Erdnüssen in Süssigkeiten, Snacks oder Schokolade (57, 58), erschwert oder verunmöglicht es einem betroffenen Menschen, das Allergen vollständig zu meiden. Aber nicht nur Nahrungsmittel mit «versteckten» Allergenen (Hamburger, Falafel, Fleischkügelchen, Saucen, Patisserie usw.), sondern auch Mahlzeiten in Kantinen (Schulen, Betrieben) und Restaurants sind besonders gefährlich für Patienten mit einer Nahrungsmittelallergie. Selbst bei aller Vorsicht können bei hochgradiger Sensibilisierung schwere ingestive Anaphylaxien vorkommen, wenn sich nur kleinste Mengen okkulten Allergene in der Nahrung befinden, z.B. wenn das verzehrte Nahrungsmittel in der gleichen Pfanne zubereitet wurde, in der zuvor ein anderes Nahrungs-

mittel – auf welches der Patient sensibilisiert ist (z.B. Fisch oder Buchweizen) – gekocht wurde (56, 59). Aber nicht nur die ungewollte Einnahme von allergenen Nahrungsmitteln, sondern auch das Küssen kann für Nahrungsmittelallergiker Folgen haben, wie die von uns publizierten Fallbeispiele einer Apfelallergikerin und eines Erdnussallergikers eindrücklich veranschaulicht haben (59, 60) und wie aus einer grösseren Statistik aus Schweden hervorgeht (61).

Auch die Inhalation von Dämpfen, z.B. von Hummer und Fisch oder Milch, kann bei Asthmatikern mit einer Nahrungsmittelallergie zum Erstickungstod führen (32–34).

Patienten mit allergischem Asthma und wiederholten Reaktionen auf das gleiche Nahrungsmittel haben ein besonderes Risiko, eine lebensbedrohliche, ja tödlich verlaufende allergische Reaktion zu erleiden. Cofaktoren sind gleichzeitige Einnahme gewisser Medikamente, wie Betablocker und ACE-Hemmer für die Behandlung des Bluthochdruckes, nicht-steroidale Antirheumatika, wie Aspirin und Diclofenac, Alkoholgenuß, kalte Getränke und körperliche Anstrengung nach der Mahlzeit.

Das grösste Risiko birgt aber die Tatsache in sich, dass die Betroffenen das Notfallset mit der Adrenalin-Fertigspritze (EpiPen-Autoinjektor®), dem Antihistaminikum und Kortison nicht zur Verfügung hatten. Der Todeseintritt, meist infolge Erstickung, seltener wegen Kreislaufschock, tritt meistens 30 Minuten nach Beginn der Symptome ein (62).

Das neue Lebensmittelrecht und seine Umsetzung

In der Schweiz berücksichtigt die neue Lebensmittelverordnung (LMV) das Problem der Nahrungsmittelallergiker ziemlich umfassend (Art. 28 und 30). Sämtliche Zutaten eines

Nahrungsmittels müssen deklariert werden, seit dem 1. Mai 2004 selbst dann, wenn deren Zugabe unbeabsichtigt ist (Art. 30, Absatz 3) (Tabelle 10). Konsumentinnenorganisationen, Lebensmittelchemiker und die Schweizerische Gesellschaft für Allergologie und Immunologie haben sich während Jahren mit Erfolg für die für Nahrungsmittelallergiker potentiell lebensnotwendige Deklaration eingesetzt.

Die Deklaration sämtlicher Zutaten ist auch für offen angebotene Lebensmittel in Gaststätten, Krankenhäusern, Kantinen und anderen Institutionen obligatorisch (Art. 22 und 23). Auf die schriftliche Deklaration kann allerdings verzichtet werden, wenn die Information dem Konsumenten in anderer Form, zum Beispiel mündlich, vermittelt werden kann. Das Personal von Gas-

tronomiebetrieben sollte deshalb in der Lage sein, dem Kunden genaue Auskunft über die Zutaten sämtlicher angebotener Speisen zu geben.

Nun hat aber eine in 60 Zürcher Restaurants durchgeführte Umfrage (63, 64) gezeigt, dass nur etwa 60% des Servicepersonals von dieser Vorschrift Kenntnis hatten. Die restlichen 40% waren der Meinung, dass die Nennung der Hauptzutaten genüge oder dass die Information der Kunden freiwillig sei. Nur die Hälfte des Personals, welches die rechtliche Lage an sich kennt, konnte mit Sicherheit sagen, ob ein Nahrungsmittel eine allergene Zutat enthielt oder nicht. Als krasses Beispiel sei die Kalbsbratwurst erwähnt, die gemäss der Meinung von 60% der Befragten keine Milch enthält. In Wirklichkeit beträgt der Milchanteil einer Bratwurst ca. 25%!

Weiter hat die erwähnte Studie ergeben, dass eine Schulung im fraglichen Bereich kaum existierte. Zwar gab knapp ein Viertel der Befragten an, eine Schulung über Nahrungsmittelallergien erhalten zu haben, meistens allerdings im Zusammenhang mit einem generellen HACCP-Training (Hazard Analysis Critical Control Point). Nur zwei der 60 Befragten gaben an, je an einer vom Betrieb organisierten spezifischen Nahrungsmittelallergieschulung teilgenommen zu haben. Dies erklärt, weshalb das Wissen in diesem Bereich ziemlich limitiert war. So wusste zum Beispiel mehr als die Hälfte der befragten Personen nicht, dass Nahrungsmittelallergien tödlich verlaufen können.

Aus diesen Gründen wäre es angezeigt, dass das schweizerische Gastgewerbe baldmöglichst die Initiative ergreift und sein Personal im Bereich Nahrungsmittelallergien besser schult. Ausserdem sollten die betreffenden Kontrollstellen der Problematik vermehrt Aufmerksamkeit schenken.

Schlussfolgerungen

Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen stehen zunehmend im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Leider können mangels epidemiologischer Studien keine präzisen Aussagen über das Vorkommen von Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen in der Schweiz gemacht werden. Auch im Rahmen der umfangreichen Nationalfondsstudien SAPALDIA und SCARPOL über das Vorkommen von Atemwegserkrankungen und Allergien bei Erwachsenen resp. Schulkindern wurde auf diese Problematik nicht eingegangen (17, 65–67). Lediglich eine Umfrage bei 245 Spitzensportlern, Inhabern des NKES-Ausweises (Nationales Komitee für Elitesport), zeigte, dass 32 (13.1%) an einer relevanten Nahrungsmittelallergie oder -intoleranz litten (68). Die häufigsten Verursacher allergischer Reaktionen waren Nahrungsmittel, welche Milch, Käse, Walnüsse, Apfel und Senf enthielten. Drei Athleten berichteten von schweren Nahrungsaufnahme. In einer Studie im Rahmen der epidemiologischen Untersuchung der Kooperativen Gesundheitsforschung in der Region Augsburg, BRD (KORA), wurden 1997/1998 Daten zu Nahrungsmittelallergien mittels standardisiertem Interview und Haut-Pricktests erfasst (69, 70). Das Studienkollektiv umfasste 1537 Personen (Rückantwort in 60.5%, 50.4% davon weiblichen Geschlechts; Altersmedian: 50 Jahre; 50.3% mit aeroallergen-spezifischen Antikörpern). Im Interview gaben 20.8% an, dass es Nahrungsmittel gebe, auf die sie allergisch reagieren. Mindestens eine positive Reaktion auf ein Nahrungsmittel im Pricktest zeigten 25.1% der Probanden. Die häufigsten Nahrungsmittelallergene waren Haselnuss

Tabelle 10: Allergene Nahrungsmittel, welche immer zu deklarieren sind (auch Kontaminationen von > 1 g / kg Fertigprodukt). Nebst den Nahrungsmitteln müssen Sulfite auch deklariert werden (Art. 30. Deklaration der zusammengesetzten Zutaten, Absatz 3).

■ glutenhaltige Getreide wie Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Dinkel
■ Milch (einschliesslich Laktose)
■ Eier
■ Fische
■ Krebstiere
■ Sojabohnen
■ Erdnüsse
■ Walnüsse (<i>Juglans regia</i>), Cashewnüsse bzw. Kaschunüsse (<i>Anacardium occidentale</i>), Haselnüsse (<i>Corylus avellana</i>), Macadamianüsse bzw. Australnüsse bzw. Queenslandnüsse (<i>Macadamia ternifolia</i>), Mandeln (<i>Amygdalus communis</i>), Paranüsse (<i>Bertholletia excelsa</i>), Pecannüsse (<i>Carya illinoensis</i>), Pistazien (<i>Pistacia vera</i>)
■ Sesamsamen
■ Sellerie
■ Senf
■ Sulfite (E220–224, 226–228) in einer Konzentration von mehr als 10 mg SO ₂ pro Kilogramm oder Liter, bezogen auf das genussfertige Lebensmittel.

(17.8%), Sellerie (14.6%) oder Erdnuss (11.1%). Es bestand eine enge Assoziation zwischen Nahrungsmittelallergien und -sensibilisierungen und dem Vorhandensein einer Inhalationsallergie, insbesondere Heuschnupfen. Ein klinisch relevanter Zusammenhang zwischen Nahrungsmittel- und Pollensensibilisierungen ist auch von verschiedenen schweizerischen Studien bekannt (71–75).

Detaillierte Statistiken des Krankengutes von Nahrungsmittelallergikern des Einzugsgebietes der Allergiestation des Universitätsspitals Zürich haben gezeigt, dass Sellerie und Karotten die häufigsten allergieauslösenden Nahrungsmittel darstellen. Mittels doppelt-blinden, placebo-kontrollierten oralen Provokationstests gelang es, die klinische Bedeutung dieser Nahrungsmittel sowie die molekulare Struktur dieser Allergene aufzuzeigen (76–79). Von den weiteren birkenpollenassoziierten Nahrungsmittelallergenen sind insbesondere Haselnüsse bedeutsam, da sie ihr allergenes Potential auch nach dem Röstprozess behalten (ebenfalls für Sellerie gezeigt), im Gegensatz z.B. zu Äpfeln und Kirschen (80–82). Wie in Europa sind auch in der Schweiz die Erdnuss- und die damit häufig assoziierte Soja-Allergie im Vormarsch (83–85). Gerade Erdnüsse sind für lebensgefährliche, auch tödlich verlaufende Reaktionen gefürchtet (32, 34, 61, 86, 87). Neuere Beobachtungen zeigen, dass auch die Lupinenallergie – Lupine gehört wie Erdnuss und Soja zu den Hülsenfrüchten – im Vormarsch ist (88, 89). Lupine (Samen/Mehl) sollte deshalb auch in die Liste der allergenen Nahrungsmittel, welche immer zu deklarieren sind, aufgenommen werden (88). Als neue «trendige» Nahrungsmittelallergene sind auch Meeresfrüchte zunehmend von Bedeutung (90).

Zum Schluss sei darauf hingewiesen, dass grosser Aufklärungsbedarf bei der Bevölkerung, insbesondere bei den Konsumentenorganisationen und der Laienpresse, bezüglich der Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen und ihrer Diagnostik besteht. Auch wird die Gefahr von neuen Nahrungsmittelallergien durch gentechnisch veränderte Nahrungsmittel hochstilisiert, in Wirklichkeit ist bisher weltweit von keinem einzigen Fall einer allergischen Reaktion nach Einnahme von «Genfood» berichtet worden (47).

Literatur

- 1 Bruijnzeel-Koomen C, Ortolani C, Aas K, Bindslev-Jensen C, Björkstén B, Moneret-Vautrin D, Wüthrich B. Adverse reactions to food. Position paper of the European Academy and Clinical Immunology. *Allergy* 1995; 50: 623–35.
- 2 Wüthrich B. Zur Nahrungsmittelallergie. Positionspapier der Europäischen Akademie für Allergologie und klinische Immunologie. *Hautarzt* 1995; 46: 73–5.
- 3 Ring J, Gabriel G, Vieluf D, Przybilla B. «Klinisches Ökologie-Syndrom» (Öko-Syndrom). *Münch Med Wochenschr* 1991; 133: 50–5.
- 4 Ring J. «Oeko-Syndrom» («Multiple chemical sensitivity»): Krank durch Umwelt oder krank durch Angst? *Allergo J*. 1996; 5: 210–4.
- 5 Wolf Ch. Das «multiple chemical sensitivity syndrome». *Schweiz Med Wochenschr* 98; 128: 1217–1222.
- 6 Wüthrich B. Allergologie: Quo vadis? *Schweiz Med Wochenschr* 1999; 129: 905–14.
- 7 Ortolani C, Bruijnzeel-Koomen C, Bengtsson U, Bindslev-Jensen C, Björkstén B et al. Controversial aspects of adverse reactions to food. Position paper of the European Academy and Clinical Immunology. *Allergy* 1999; 54: 27–45.
- 8 Flammer R. Pilzgenuss mit Folgen: Teil 1: Leitsymptom Brechdurchfälle? *Schweiz Med Forum* 2004; 4: 501–8.
- 9 Nussbaumer H. Vergiftete Vegetarier. Rohe Bohnen haben 70 Teilnehmer des Vegetariertages von Widnau vergiftet. *Tages-Anzeiger* 1999; 24. Juli.
- 10 Maire R, Dreiding K, Wyss PA. Inzidenz und Klinik der Scombroid-Fischvergiftung. *Schweiz Med Wochenschr* 1992; 122: 1933–5.
- 11 Schepis T, Spiegel M. Die Rache des Thunfisches: Scombroid und andere marine Toxine. *Schweiz Med Forum* 2004; 4: 342–3.
- 12 Meier HJ, Vonesch HJ. Cannabis-Intoxikation nach Salatgenuss. *Schweiz Med Wochenschr* 1997; 127: 214–8.
- 13 Jäger L. Pathogenese. In Jäger L, Wüthrich B (Hrsg.): *Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen*. Immunologie, Diagnostik, Therapie, Prophylaxe. 2. überarbeitete Auflage. München, Urban & Fischer, 2002; 27–42.
- 14 Pichler WJ. IgE-vermittelte Nahrungsmittelallergien. Klassifikation basierend auf dem Sensibilisierungsweg. *Allergologie* 1998; 21: 441–5.
- 15 de Vrese M, Sieber R, Stransky M. Laktose in der menschlichen Ernährung. *Schweiz Med Wochenschr* 1998; 128: 1393–400.
- 16 Jäger L. Pharmakologische Effekte von Nahrungsmitteln. In Jäger L, Wüthrich B (Hrsg.): *Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen*. Immunologie, Diagnostik, Therapie, Prophylaxe. 2. überarbeitete Auflage. München: Urban & Fischer, 2002; 41–2.
- 17 Zeitz HJ. Pharmacologic properties of foods. In: Metcalfe DD, Sampson HA, Simon RA (eds.). *Food Allergy*. Oxford: Blackwell, 1991; 331–8.
- 18 Jarisch R. *Histamin-Intoleranz*. Stuttgart: Thieme, 1999.
- 19 Wüthrich B. Adverse reactions to food additives. *Ann Allergy* 1993; 71: 379–84.
- 20 Wüthrich B, Huwyler T. Das Disulfid-Asthma. *Schweiz Med Wochenschr* 1989; 119: 1177–84.
- 21 Wüthrich B. Food allergy: definition, prevalence, social impact. In: Basomba A, Sastre J (eds.). *Proceedings of the XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology, EAACI '95 Madrid, Bologna: Monduzzi, 1995: 859–67*.
- 22 Wüthrich B. Epidemiology of allergies and intolerances caused by foods and food additives. The problem of data validity. In: Eisenbrand G, Aulepp H, Dayan AD, Elias PS, Grunow W, Ring J, Schlatter J (eds.). *Allergies and Intolerances*. Symposium der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, 1996: 31–9.
- 23 Oepen I. Unkonventionelle diagnostische und therapeutische Methoden in der Umweltmedizin. *Gesundheitswesen* 1998; 60: 420–30.
- 24 Pichler WJ, Bircher A, Wüthrich B und Spezialistenkommission der Schweizerischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (SGAI). *Allergologie und Alternativmedizin*. Stellungnahme zu paramedizinischen Verfahren, speziell Bioresonanz, bei allergischen Erkrankungen. *Schweiz Ärztezeitung* 1995; 76: 1229–32.
- 25 Bindslev-Jensen C, Poulsen LK. What do we at present know about the ALCAT-test and what is lacking? *Monographs in Allergy*. 1966; 32: 228–32.
- 26 Wüthrich B. Allergie-Diagnostik In-vitro. Zur Bedeutung von IgG-Antikörper-Bestimmungen auf Nahrungsmittel bei Abklärung auf Nahrungsmittelallergien. *Schweiz Ärztezeitung* 1993; 74: 1995–7.
- 27 Wüthrich B, Schindler C, Leuenberger P, Ackermann-Liebbrich U, SAPALDIA-Team. Prevalence of atopy and pollinosis in the adult population of Switzerland (SAPALDIA Study). *Int Arch Allergy Immunol* 1995; 106: 149–56.
- 28 Wüthrich B. Epidemiologie der Allergien in der Schweiz. *Therapeutische Umschau* 2001; 58: 253–8.

- 29 Wüthrich B. Prävalenz. In: Jäger L, Wüthrich B (Hrsg.). Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen. Immunologie, Diagnostik, Therapie, Prophylaxe. 2. überarbeitete Auflage. München: Urban & Fischer, 2002; 3–6.
- 30 Frei Th, Oertmann C, Bergmann K-CH. Vergleich von Pollenflugdaten und pollenassoziiertem oralem Allergie-Syndrom. *Allergologie* 1998; 21:98–104.
- 31 Sampson HA: Managing peanut allergy. *Britisch Med J* 1996; 312: 1050–1.
- 32 Wüthrich B. Lethal or life-threatening allergic reactions to food. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2000; 10: 59–65.
- 33 Wüthrich B. Tödliche Nahrungsmittelallergien. *Medicos* 2002; 3: 16–20.
- 34 Wüthrich B. Lethal or life-threatening food anaphylaxis. Notes from the «Lay Press». *ACI International* 2003; 15: 176–80.
- 35 Host A, Halken S. A prospective study of cow milk allergy in Danish infants during the first 3 years of life. *Allergy* 1990; 45: 587–96.
- 36 Saval P, Fuglsang C, Madsen C, Osterballe O. Prevalence of Atopic diseases among Danish school children. *J Pediatr Allergy* 1993; 4: 117–22.
- 37 Crespo JF, Pascual C, Burks AW, Helm RM, Esteban MM. Frequency of food allergy in a pediatric population from Spain. *Pediatr Allergy Immunol* 1995; 6: 39–43.
- 38 MAFF – (British) Ministry of Agricultural, Fisheries and food. Department of health. Peanut allergy study. *Food Saf Inform Bull* 1996; 78: 1–2.
- 39 Hofer Th, Wüthrich B. Nahrungsmittelallergien. II. Häufigkeit der Organmanifestationen und der allergieauslösenden Nahrungsmittel. Eine Untersuchung anhand von 173 Fällen der Jahre 1978–1982. *Schweiz Med Wochenschr* 1985; 115: 1437–42.
- 40 Mühlemann RJ, Wüthrich B. Nahrungsmittelallergien 1983–1987. *Schweiz Med Wochenschr* 1991; 121: 1696–700.
- 41 Wüthrich B. Zur Nahrungsmittelallergie. Häufigkeit der Symptome und der allergieauslösenden Nahrungsmittel bei 402 Patienten. *Allergologie* 1993; 16: 280–7.
- 42 Etesamifar M, Wüthrich B. IgE-vermittelte Nahrungsmittelallergien bei 383 Patienten unter Berücksichtigung des oralen Allergie-Syndroms. *Allergologie* 1998; 21: 451–7.
- 43 Blötzer IChr, Wüthrich B. IgE-vermittelte Nahrungsmittelallergien – Klassifikation nach dem Sensibilisierungsweg anhand von 87 Fällen des Jahres 1998. *Allergologie* 2004; 27: 191–202.
- 44 Wüthrich B, Blötzer IChr: IgE-vermittelte Nahrungsmittelallergien Typ C: Der seltenere Typ einer Nahrungsmittelallergie? Eine Kasuistik von 16 Fällen. *Akt Dermatol* 2004; 30: 95–102.
- 45 Sheikh A, Alves B. Hospital admission for acute anaphylaxis: time trend study. *Br Med J* 2000; 320: 1441.
- 46 Rohrer CL, Pichler WJ, Helbling A. Anaphylaxie: Klinik, Ätiologie und Verlauf bei 118 Patienten. *Schweiz Med Wochenschr* 1998; 128: 53–63.
- 47 Wüthrich B. Lebensmittelzusatzstoffe und «Genfood» – eine Gefahr für Allergiker? *Schweiz Rundschau Med (Praxis)* 1999; 88: 609–18.
- 48 Evans S, Skea D, Dolovitch J. Fatal reaction to peanut antigen in almond icing. *Can Med Assoc J* 1988; 139: 232–3.
- 49 Yunginger JW, Sweeney KG, Sturmer WQ, Ginnandrea LA, Teigland JD et al. Fatal food-induced anaphylaxis. *J Am Med Ass* 1988; 260: 1450–2.
- 50 Sampson HA. Fatal and near-fatal anaphylactic reactions to food in children and adolescents. *N Engl J Med* 1992; 327: 380–4.
- 51 Hide D. Fatal anaphylaxis due to food. *Br Med J* 1993; 307: 1427.
- 52 Patel F. Seafood-induced fatal anaphylaxis. *Med Sci Law* 1998; 38: 354–7.
- 53 Pumphrey RSH: Lessons for management of anaphylaxis from fatal reactions. *Clin Exp Allergy* 2000; 30: 1144–50.
- 54 Foucard T, Malmheden Yman IA. Study on severe food reactions in Sweden – is soy protein an underestimated cause of food anaphylaxis? *Allergy* 1999; 55: 261–5.
- 55 Drouert M, Sabbah A, Le Sellin J, Nonneau JC, Gay G. Anaphylaxie mortelle après ingestion de sanglier chez un patient porteur du syndrome porc-chat. *Allergie et Immunologie* 2001; XXXIII: 163–5.
- 56 Burks W, Bannon G, Sicherer S. Peanut-induced anaphylactic reactions. *Int Arch Allergy Immunol* 1999; 119: 165–72.
- 57 Schäppi G, Konraf V, Imhof D, Etter R, Wüthrich B. Nachweis von Nahrungsmittelallergenen als neue Aufgabe für die Lebensmittelkontrolle. *Mitt Lebensm Hyg* 2001; 92: 277–89.
- 58 Schäppi G, Konraf V, Imhof D, Etter R, Wüthrich B. Hidden peanut allergens detected in various foods: findings and legal measures. *Allergy* 2001; 56: 1216–20.
- 59 Trojan A, Wüthrich B. Anaphylaktische Reaktion nach Genuss eines durch Buchweizen kontaminierten Weizenburgers bei hochgradiger Sensibilisierung auf Buchweizen. *Allergologie* 1995; 18:335–6.
- 60 Wüthrich B. Oral allergy syndrome to apple after a lover's kiss. *Allergy* 1997; 52: 236.
- 61 Wüthrich B, Däscher M, Borelli S. Kiss-induced allergy to peanut *Allergy* 2001; 56: 63.
- 62 Eriksson NE, Möller C, Werner S, Magnusson J, Bengtsson U. The hazards of kissing when you are food allergic. A survey on the occurrence of kiss-induced allergic reactions among 1139 patients with self-reported food hypersensitivity. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2003; 13: 149–54.
- 63 Schnellmann L. Food allergies and the Swiss Catering Industry. Dissertation an der École hôtelière de Lausanne (directed by Mary Mayenfish-Tobin), 2003.
- 64 Schnellmann L, Wüthrich B. Nahrungsmittelallergien – Das neue Lebensmittelgesetz und seine Umsetzung. *Medical Journal* 2004; 12/6:3.
- 65 Wüthrich B, Leuenberger P, Ackermann-Liebrich U, Schindler C, Karrer W, Künzli N, Brändli O, SAPALDIA-Team. Atopische Sensibilisierungen, Luftverschmutzung und respiratorische Erkrankungen in der Schweiz (SAPALDIA-Studie). *Allergologie* 1999; 22: 267–74.
- 66 Varonier H, Braun-Fahrländer C, Gassner M, Grize L, Sennhauser F et al. Environment et prévalence de l'allergie respiratoire chez les écoliers suisses. Enseignements de l'étude SCARPOL. *Méd & Hyg* 1997; 55: 349–52.
- 67 Braun-Fahrländer C, Wüthrich B, Gassner M, Grize L, Neu U, Varonier HS. Prävalenz und Risikofaktoren einer allergischen Sensibilisierung bei Schulkindern in der Schweiz. *Allergologie* 1999; 22: 54–64.
- 68 Helbling A, Jenoure P. Allergische und pseudoallergische Reaktionen auf Nahrungsmittel: eine relevante Gefahr im Leistungssport! *Schweiz Z «Sportmedizin und Sporttraumatologie»*. 1994; 4: 31–5.
- 69 Böhler E, Schäfer T, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D et al. Epidemiologie von Nahrungsmittelallergien im Erwachsenenalter. *Allergo J* 2001; 10: 318–9.
- 70 Schäfer T, Böhler E, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D et al. Epidemiology of food allergy/food intolerance in adults: associations with other manifestations of atopy. *Allergy* 2001; 56: 1172–9.
- 71 Bircher AJ, Van Meille G, Haller E, Curty B, Frei PC. IgE to food allergens are highly prevalent in patients allergic to pollens, with and without symptoms of food allergy. *Clin Exp Allergy* 1994; 24: 367–74.
- 72 Stich O, Pichler WJ. Nahrungsmittelallergien bei Pollensensibilisierungen. Teil I: Kreuzreaktionen bei Birkenpollen-Sensibilisierungen. *Allergologie* 1993; 16: 288–94.
- 73 Pichler WJ, Stich O. Nahrungsmittelallergien bei Pollensensibilisierungen. Teil II: Kreuzreaktionen bei Beifusspollen-Sensibilisierungen. *Allergologie* 1993; 16: 494–501.
- 74 Wüthrich B, Dietschi R. Das «Sellerie-Karotten-Beifuss-Gewürz-Syndrom»: Hauttest- und RAST-Ergebnisse. *Schweiz Med Wochenschr* 1985; 115: 358–64.
- 75 Wüthrich B, Straumann F. Pollen cross-reactivity. Can we establish a link between the in vitro results and the clinical situation? *Allergy* 1997; 52: 1187–93.
- 76 Ballmer-Weber BK, Vieths S, Lüttkopf D, Heuschmann P, Wüthrich B. Celery allergy confirmed by double-blind, placebo-controlled food challenge: A clinical study of 32 subjects with a history of adverse reactions to celery root. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106: 373–8.
- 77 Lüttkopf D, Ballmer-Weber BK, Wüthrich B, Vieths S. Celery allergens inpatients with positive double-blind, placebo-controlled food challenge. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106: 390–9.
- 78 Ballmer-Weber BK, Hoffmann A, Wüthrich B, Lüttkopf D, Pompei C et al. Influence of food processing on the allergenicity of celery: DBPCFC with celery spice and cooked celery in patients with celery allergy. *Allergy* 2002; 57: 228–35.
- 79 Ballmer-Weber BK, Wüthrich B, Wangorsch A, Fötschi K, Altmann F, Vieths S. Carrot allergy: Double-blinded, placebo-controlled food challenge and identification of allergens. *J Allergy Clin Immunology* 2001; 1908: 301–7.
- 80 Ballmer-Weber BK, Vieths S, Bucher Ch, Lüttkopf D, Wüthrich B. Haselnussallergie. Validierung der diagnostischen Verfahren anhand der doppelblinden, placebokontrollierten Nahrungsmittelprovokation. *Allergologie* 2000; 23: 285–91.
- 81 Skamstrup Hansen K, Ballmer-Weber BK, Lüttkopf D, Skov PS, Wüthrich B et al. Roasted hazelnuts – allergenic activity evaluated by double-blind, placebo-controlled food challenge. *Allergy* 2003; 58: 132–8.
- 82 Ballmer-Weber BK, Scheurer St, Fritsche Ph, Enrique E, Cistero-Bahima A et al. Component-resolved diagnosis with recombinant allergens in patients with cherry allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110: 167–73.
- 83 Hourihane JOB, Kilburn SA, Nordlee JA, Hefle S, Taylor S, Warner O. An evaluation of the sensitivity of subjects with peanut allergy to very low doses of peanut protein: A randomized, double-blind, placebo-controlled food challenge study. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 100: 596–600.
- 84 Lepp U, Schocker F, Suhr M, Fölster-Holst R, Becker WM. Erdnussallergie auch in Deutschland ein Problem. Ergebnisse einer Stichprobenanalyse. *Allergologie* 2002; 25: 314–20.

- 85 Mittag D, Vieths St, Vogel L, Becker WM, Rihs HP et al. Soybean allergy in patients allergic to birch pollen: Clinical investigations and molecular characterization of allergens. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113: 148–54.
- 86 Borelli S, Anliker MD, Wüthrich B. Anaphylaxie auf Erdnuss: das Problem versteckter Allergene. *Dtsch Med Wschr* 1999; 124: 1197–200.
- 87 Hogendijk S, Eigenmann PA, Hauser C. Le problème des allergènes alimentaires cachés: deux cas d'anaphylaxie aux protéines de la cacahuète dissimulées dans une sauce pizza. *Schweiz Med Wochenschr* 1998; 128: 1134–37.
- 88 Wüthrich B, Mittag D, Ballmer-Weber BK. Die Pizza: eine Quelle von unerwarteten Allergenen – anaphylaktische Reaktion auf Lupinenmehl im Pizzateig und in einem Lebkuchen. *Allergologie* 2004; 27: 495–502.
- 89 Radcliffe M., Scadding G., Morrow Brown H. Lupin flour anaphylaxis. *The Lancet* 2005; 365: 1360.
- 90 Schmid Hess M, Wüthrich B. Zur Allergie auf Krevetten. Ein Beitrag über Reaktionen nach Genuss von Meeresfrüchten und Fischen. *Hautarzt* 1997; 48: 541–6.

Nahrungsfaktoren in der Prävention von Allergien

Dorothee Brubacher
Charlotte Braun-Fahländer

Zusammenfassung

Die Häufigkeit von Asthma und Allergien stieg in den vergangenen Jahrzehnten sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern stark an. Gleichzeitig veränderten sich auch die Ernährungsgewohnheiten. So kam es zu einer Zunahme des Fettkonsums und einer Abnahme des Konsums von Früchten und Gemüse und somit zu einer schlechteren Versorgung mit Antioxidantien. Die zurzeit vorliegende Literatur zeigt, dass die Veränderung im Fettkonsum, ein salzreicherer Ernährungsstil oder die Reduktion der Antioxidantienaufnahme für sich genommen die beobachtete Zunahme an Asthma und Allergien nicht erklären können, aber dass all diese Faktoren zusammen möglicherweise einen Teil zu dem beitragen, was unter «westlichem Lebensstil» subsummiert wird. Für die Reifung des kindlichen Immunsystems ist die Auseinandersetzung und Stimulation mit Mikroben von grosser Bedeutung. Deshalb wird die Möglichkeit, die Entwicklung von allergischen Krankheiten durch Nahrungszugabe von apathogenen Bakterienstämmen (Probiotika) zu beeinflussen, intensiv erforscht. Studien in der Schweiz und anderen europäischen Ländern haben zudem gezeigt, dass Bauernkinder, die natürlicherweise in einem an Mikroben reichen Umfeld leben, sehr viel seltener an Allergien leiden als Gleichaltrige aus demselben Dorf. Die trinationale Alex(Allergy and Endotoxin)-Studie konnte zeigen, dass Kinder, die bereits im ersten Lebensjahr Milch direkt vom Hof getrunken und sich im Stall aufgehalten hatten, eine deutlich geringere Häufigkeit von Allergien aufwiesen. Bauernkinder unterschieden sich auch in zahlreichen anderen Ernährungsaspekten von Nichtbauernkindern. Auf Grund

des heutigen Wissens wird deshalb der «westliche Lebensstil», welcher Umwelt- und Lebensstilfaktoren – einschliesslich einer geringeren mikrobiellen Stimulation (Hygiene) – umfasst, für die beobachtete Zunahme von Asthma und Allergien verantwortlich gemacht.

Hintergrund

In den vergangenen Jahrzehnten stieg in industrialisierten Ländern die Häufigkeit von Asthma, Heuschnupfen und das Vorliegen einer allergischen Sensibilisierung sowohl bei Erwachsenen (1, 2) als auch bei Kindern (3, 4) stark an. Seit Beginn der 90er Jahre beginnt sich möglicherweise eine Stabilisierung dieser Tendenzen abzuzeichnen (5–7). Grosse Unterschiede in der Asthma- und Allergiehäufigkeit fand man auch beim Vergleich von Bevölkerungen mit gleichem genetischem Hintergrund, aber unterschiedlichen Umwelt- und Lebensbedingungen, wie z. B. der Bevölkerung in der ehemaligen DDR und in Westdeutschland (8). Für die beobachtete Zunahme von Asthma und Allergien werden heute übereinstimmend Umwelt- und Lebensstilfaktoren verantwortlich gemacht, die zusammenfassend als «westlicher Lebensstil» bezeichnet werden, ohne dass die Rolle der einzelnen Faktoren eindeutig geklärt ist. In den letzten Jahren hat insbesondere die Hypothese an Bedeutung gewonnen, dass eine verminderte mikrobielle Stimulation des kindlichen Immunsystems, wie sie mit Wohlstand, besserer Hygiene und geringerer Geschwisterzahl einhergeht, die Neigung zu einer allergischen Reaktionsweise verstärkt (9, 10).

Aber auch die Ernährungsgewohnheiten haben sich in den letzten Jahrzehnten verän-

dert. Unter anderem stieg der Fettkonsum stark an und das Verhältnis von n-6- zu n-3-Fettsäuren in der Ernährung veränderte sich (11, 12). Gleichzeitig nahm der Konsum von Früchten und Gemüse ab und damit die Versorgung mit Antioxidantien (11).

Im Zusammenhang mit dem Anstieg von Asthma und Allergien werden heute im Wesentlichen vier Ernährungshypothesen diskutiert. Erstens, dass die Zunahme von Asthma mit Veränderungen im Konsum von n-3- und n-6-Fettsäuren im Zusammenhang stehe, zweitens, dass übermässiger Salzkonsum zu einer Erhöhung des Asthmarisikos beiträgt, und drittens, dass eine Abnahme des Früchte- und Gemüsekonsums und damit einer reduzierten Aufnahme von Antioxidantien zum Anstieg von Asthma und Allergien beigetragen habe. Als vierte Hypothese wird postuliert, dass die heutige Ernährung dank modernen Konservierungsmethoden wie Gefrieren, Pasteurisieren, UHT-Behandlung, Vakuumverpackung sehr viel weniger Bakterien enthält als in früheren Zeiten. Da für die Reifung des kindlichen Immunsystems die Auseinandersetzung mit Mikroben von entscheidender Bedeutung ist, wurde in den letzten Jahren intensiv untersucht, ob und wie sich die Zugabe von apathogenen Bakterienstämmen zur Nahrung, so genannte Probiotika, auf die Entwicklung von allergischen Erkrankungen auswirkt. Ein Umfeld, das zu intensivem Kontakt mit Mikroben aller Art führt, findet sich auch bei Kindern, die auf einem Bauernhof aufwachsen oder sich dort regelmässig aufhalten. In der Schweiz (13) und nachfolgend in verschiedenen europäischen Ländern, Kanada und Australien ist gezeigt worden, dass Bauernkinder seltener an Allergien leiden als Gleichaltrige, die im selben

Dorf, aber nicht auf einem Hof aufwachsen (14–17).

Im Folgenden sollen die verschiedenen Hypothesen bezüglich Ernährung und Allergierisiko diskutiert und anhand von eigenen Daten dargestellt werden, inwiefern sich die Ernährung von Bauern- und Nichtbauernkindern unterscheidet.

Umwelt und Allergien

Bei der Diskussion um Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Asthma, Heuschnupfen oder atopischer Dermatitis ist zu unterscheiden, ob die interessierenden Faktoren die Entstehung der Erkrankung beeinflussen oder ob sie bei bereits bestehenden Erkrankungen mit einer Verstärkung der Beschwerden einhergehen. Diese beiden Prozesse können durch unterschiedliche Umwelt- und Lebensstilfaktoren beeinflusst werden. Zur Untersuchung von Faktoren, welche die Entstehung von allergischen Erkrankungen beeinflussen, eignen sich einerseits epidemiologische Studien wie prospektive Kohortenstudien, in denen die Angaben zur Ernährung vor dem Auftreten der Krankheit erfasst werden. Andererseits können Placebo-kontrollierte Doppelblindstudien, in denen z.B. die Ernährung von Schwangeren oder Neugeborenen modifiziert wird, wertvolle Hinweise auf Nahrungsmittel oder Nährstoffe liefern, welche die Entstehung von Asthma oder anderen allergischen Krankheiten bei Kindern beeinflussen. Allen epidemiologischen Studien ist die Schwierigkeit gemeinsam, den Konsum von einzelnen Nahrungsmitteln oder deren Nährstoffgehalt möglichst genau zu erfassen. Eine Vielzahl von

Methoden kommt dabei zum Einsatz. Sie reichen von einfachen Fragebogen über Ernährungserhebungen, aus denen der Nährstoffgehalt berechnet werden kann, bis zur Bestimmung von einzelnen Nährstoffen in Körperflüssigkeiten. Jede dieser Methoden hat ihre bekannten Vor- und Nachteile.

Ernährungshypothesen

Fettsäuren

Horrobin (18) stellte als Erster die Hypothese auf, dass Fischkonsum beziehungsweise die darin enthaltenen n-3-Fettsäuren wie die Eicosapentaensäure (EPA) und die Docosahexaensäure (DHA) allergische Erkrankungen verhindern können. Bei einem Überangebot an n-3-Fettsäuren werden die n-6-Fettsäuren aus der Zellmembran verdrängt, was eine Modulation des Arachidonsäurestoffwechsels bewirkt. Es kommt in der Folge zu einer verminderten Synthese von Immunoglobulin E (IgE). Dies könnte zur Vermeidung einer allergischen Sensibilisierung wichtig sein. n-3-Fettsäuren finden sich vorzugsweise in Fischöl, Fisch und Meeresfrüchten und ihre Vorstufe α -Linolensäure (ALA) in Rapsöl. n-6-Fettsäuren kommen in pflanzlichen Fetten wie Margarine und Sonnenblumenöl vor.

In einer Reihe von epidemiologischen Studien nahm das Risiko, an einer allergischen Erkrankung zu leiden, mit steigendem Fischkonsum oder Konsum von n-3-Fettsäuren ab. So hatten norwegische Kinder, die prospektiv von Geburt bis zum 4. Lebensjahr erfasst wurden, ein geringeres Risiko, an allergischer Rhinitis zu erkranken, wenn sie bereits im 1. Lebensjahr Fisch konsumiert hatten (19). In einer

longitudinalen Studie in Australien wiesen Schulkinder, die bei der Basisuntersuchung regelmässig Fisch konsumierten, bei der Nachuntersuchung ein geringeres Risiko für eine atopische Erkrankung auf als Kinder, die keinen Fisch konsumierten (20). Zwei weitere australische Querschnittsuntersuchungen mit Kindern (21, 22) bestätigten diese Zusammenhänge. Auch eine Analyse der Daten der 1. und 2. Nationalen Gesundheits- und Ernährungsuntersuchung von Erwachsenen in den USA kam zu ähnlichen Ergebnissen (23, 24).

Diesen Resultaten stehen jedoch eine Reihe von Studien gegenüber, die keinen Zusammenhang zwischen Fischkonsum resp. der n-3-Fettsäuren-Aufnahme und dem Vorkommen von Asthma oder anderen allergischen Erkrankungen feststellen konnten (25, 26) oder gar ein erhöhtes Asthmarisiko bei Kindern mit Fischkonsum beobachteten (27).

Verschiedene Studien untersuchten auch die Zusammenhänge zwischen dem Konsum von n-6-Fettsäuren und dem Vorkommen von Asthma und allergischen Erkrankungen. Allergien begünstigende Effekte fand man für n-6 Fettsäuren (28) und Margarine (29, 30). Eine Zunahme des Konsums von Margarine erwies sich bei Untersuchungen der Asthma- und Allergieentwicklung von Schulkindern in Dresden in den Jahren 1991 und 1995 als Risikofaktor für Heuschnupfen, nicht aber für Asthma oder eine allergische Sensibilisierung. Nach der gleichen Studie wiesen Kinder, die 1995 im Vergleich zu früher mehr Butter konsumierten, ein geringeres Heuschnupfenrisiko auf (31). In anderen Studien konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen Margarinekonsum und Asthma nachgewiesen werden (32–34).

Auch wurde eine Reihe von Placebo-kontrollierten Interventionsstudien mit n-3-Fettsäuren durchgeführt: Neugeborene mit erhöhtem Asthmarisiko, die als Intervention eine an n-3-Fettsäuren reiche Thunfischdiät erhielten (Zufügen von Thunfischöl zur Flaschennahrung respektive eine n-3-Fettsäuren-reiche Ernährung), zeigten in einer Interimsanalyse nach 18 Monaten eine fast zehn Prozent niedrigere Prävalenz von asthmatischen Beschwerden als Kontrollkinder, die als Placebo Sonnenblumenöl und eine n-3-Fettsäure-arme Ernährung erhielten (35). Im Nabelschnurblut von Säuglingen, deren Mütter während der Schwangerschaft regelmässig Fischöl zu sich genommen hatten, war die n-3 Fettsäure-Konzentration in den Erythrozyten signifikant erhöht und die Interleukin-13-Konzentration, ein von T-Helferzellen Typ 2 produziertes Zytokin, welches dem Interleukin 4 ähnlich ist, erniedrigt (36). Im Alter von einem Jahr wiesen die Interventionskinder seltener eine allergische Sensibilisierung gegen Hühnereisweiss auf als die Kontrollkinder, deren Mütter während der Schwangerschaft Olivenölkapseln als Placebo erhalten hatten (37). In einem Kollektiv von Erwachsenen mit positivem Haut-Allergietest resultierte die Gabe von n-3-Fettsäuren in verbesserten Werten der bronchialen Funktionen. Andere Interventionsstudien, die Kinder oder Erwachsene mit schwerem Asthma einschlossen, fanden jedoch keine Effekte der n-3-Fettsäuren (38–40).

Trotz der umfangreichen Studien zum Einfluss des Fettsäurenkonsums auf das Vorkommen von Asthma und allergischen Erkrankungen lässt sich der Zusammenhang gegenwärtig nicht abschliessend beurteilen. Es ist zu hoffen, dass prospektive Säuglingskohortenstudien,

wie sie in einigen europäischen Ländern gegenwärtig durchgeführt werden, hier eindeutiger Erkenntnisse liefern werden.

Salzreiche Ernährung

Bereits 1938 berichteten Stoesser und Cook (41), dass die Beschwerden von Kindern mit schwerem Asthma durch eine Diät mit geringem Natriumgehalt gelindert würden. Eine mögliche Erklärung für diese Beobachtung könnte die Tatsache sein, dass die Regulation des Tonus der glatten Lungenmuskulatur vom Natriumstoffwechsel beeinflusst wird. Eine erhöhte Natrium-Konzentration innerhalb der Zelle führt über einen $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ -Austausch zu einer Erhöhung der intrazellulären Kalzium-Konzentration und so zu einer Erhöhung des Muskeltonus in den Bronchien.

Ende der 80er Jahre wurde die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Salzkonsum und Asthma erneut aufgegriffen. Eine Studie aus England, die den Salzverkauf pro Region mit der Asthmasterblichkeit in derselben Gegend korrelierte, fand einen klaren Zusammenhang (42). Nach einer Reihe von Folgeuntersuchungen bestand bei Erwachsenen eine positive Assoziation zwischen der Natriumausscheidung im Urin und dem Grad der bronchialen Überreaktion (43, 44), andere Studien konnten dies jedoch nicht bestätigen (45–47).

Bei Kindern fand eine grosse italienische Querschnittsuntersuchung einen positiven Zusammenhang zwischen dem Gebrauch von Tafelsalz und Asthmasymptomen (48). Aber auch in dieser Altersgruppe resultieren widersprüchliche Ergebnisse aus den verschiedenen Untersuchungen: Eine Fall-Kontroll-Studie mit asthmatischen Kindern ergab keinen Zusammenhang zwischen Salzkonsum und Asthma (49),

eine weitere Studie zeigte sogar ein erhöhtes Asthmarisiko bei geringeren Salzeinnahmen (50).

Die Resultate von Interventionsstudien, bei denen die Probanden eine klar definierte Menge von Natrium erhielten, ergeben ein einheitliches Bild. Bei gesunden Männern wurde nach Natriumgabe eine Zunahme der bronchialen Überreaktion festgestellt (51). Studien mit Asthmatikern fanden Verschlechterungen der Symptome, Zunahme der bronchialen Überreaktion und vermehrten Gebrauch von Bronchodilatoren bei Gabe von Natrium (52, 53). Es gibt aber auch Interventionsstudien, die keinen solchen Einfluss nachweisen konnten (54).

Die widersprüchlichen Ergebnisse und die Unterschiede zwischen den Interventions- und den epidemiologischen Studien hängen einerseits vermutlich mit den Schwierigkeiten bei der Erhebung der durchschnittlichen Salzeinnahme zusammen; deren Bestimmung mit Hilfe von Ernährungserhebungen oder der Natriumausscheidung ist oft unzureichend. Andererseits ist davon auszugehen, dass ein Zusammenhang zwischen Natriumkonsum und Asthma, wenn vorhanden, vermutlich nicht sehr stark ist und wohl kaum die Zunahme von Asthma erklären kann.

Antioxidantien

Inhalationsoxidantien und freie Radikale können Entzündungsreaktionen auslösen, die zur Entwicklung allergischer Erkrankungen beitragen. Die Intensität dieses oxidativen Stresses könnte durch Nahrungsantioxidantien moduliert werden. Antioxidantien in der Ernährung sind Vitamin A, C, E und β -Carotin. Selen, ein essentielles Spurenelement, ist ein wichtiger Cofaktor antioxidativer Enzyme wie der Gluta-

thionperoxidase, welche die Zelle gegen den Effekt von freien Radikalen schützen. Antioxidantien finden sich sowohl in den extra- und intrazellulären Flüssigkeiten der Lunge als auch in deren Zellmembranen. Dort neutralisieren sie oxidative Moleküle, verhindern die Lipidperoxidation in der Zellmembran und regenerieren sich wechselseitig. Da freie Radikale in der Pathogenese von Asthma eine wichtige Rolle zu spielen scheinen, wurde vermutet, dass ein relativer Mangel von verschiedenen Nahrungsantioxidantien die Entstehung von Asthma fördern könnte.

Konsum von Früchten und Gemüse

Eine Reihe von Studien erfasste im Zusammenhang mit Asthma und respiratorischen Beschwerden den Konsum von Früchten und Gemüsen als wichtige Quelle von Antioxidantien in der Ernährung mittels Ernährungsfragebogen. In einer umfangreichen Analyse der Querschnitts- und Längsschnittdaten von italienischen Kindern zwischen sechs und sieben Jahren verminderte sich das Risiko für asthmatische und respiratorische Beschwerden bei vermehrtem Konsum von Zitrusfrüchten und Kiwi (55). Eine Untersuchung finnischer Kinder aus ländlichen Gegenden fand den Konsum von frischem Gemüse mit einem verminderten Risiko einer allergischen Sensibilisierung assoziiert (34). Querschnitte erwachsener Kollektive (56, 57) und Fall-Kontroll-Studien mit Asthmatikern (58) und Patienten mit atopischer Dermatitis (59) konnten diese Resultate bestätigen. Keine Zusammenhänge fanden die Studien von Cook et al. (60) und Wijga et al. (61).

Messungen von Antioxidantien

Im Rahmen der 3. Nationalen Gesundheits- und Ernährungsuntersuchung in den USA wurden die Plasmakonzentrationen von Vitamin C und E, β -Carotin und Selen bei mehreren Tausend Kindern gemessen und mit dem Vorkommen von Asthma in Beziehung gesetzt. Wenn alle Antioxidantien sowie eine Reihe von bekannten Risikofaktoren für Asthma gleichzeitig in den statistischen Modellen berücksichtigt wurden, waren tiefe Vitamin-C- und β -Carotin-Werte mit einem erhöhten Risiko für Asthma assoziiert (62). In einer weiteren Analyse derselben Datenquelle gingen höhere Selenwerte im Plasma mit einem reduzierten Asthmarisiko einher. Diese Beziehung war deutlich stärker bei Kindern, die gleichzeitig Passivraucher waren (63). Auch bei Erwachsenen gingen höhere Plasma-Vitamin-C-Werte mit einem geringeren Risiko für Asthmaschwerden einher (24). In Fall-Kontroll-Studien wiesen jugendliche (64) und erwachsene Asthmater (65) oder Probanden mit einer bronchialen Überreaktion (66) tiefere Vitamin-C-Serumwerte auf. Die Serum-Vitamin-E (65), β -Carotin- (64) oder Selenwerte (58) waren in einzelnen Studien ebenfalls erniedrigt, in andern jedoch nicht (63, 66).

Die prospektive Nurses Health Studie, in der die Exposition mittels eines semiquantitativen Esstagebuchs erfasst wurde, fand keinen Zusammenhang zwischen der Vitamin-C-Aufnahme und dem Neuauftreten von Asthma, jedoch ein leicht reduziertes Risiko bei hoher Vitamin-E-Aufnahme (26). Nach einer weiteren Querschnittstudie an Erwachsenen, in der die Vitamin-E-Aufnahme mittels Fragebogen erfasst wurde, wiesen Probanden mit hoher Vitamin-E-Aufnahme ein geringeres Risiko für einen

positiven Allergie-Hauttest auf (67). In einer Fall-Kontroll-Studie mit Asthmatikern konnte jedoch keinerlei Unterschiede in den Serum-Antioxidantien-Konzentrationen zwischen Fällen und Kontrollen festgestellt werden (68).

Die Studien, welche den Effekt von Antioxidantien untersuchten, zeigen somit kein einheitliches Bild. Konsistentere Ergebnisse finden sich für den Konsum von Vitamin C. Viele der vorliegenden Arbeiten sind jedoch Querschnittstudien, in denen ein Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Antioxidantien-Aufnahme und Asthma nicht mit Sicherheit feststellbar ist, da die Krankheit selber die Antioxidantien-Aufnahme oder Verfügbarkeit verändern kann. Einige Studien weisen zudem darauf hin, dass die Wirkung von Antioxidantien insbesondere beim Vorliegen von andern schädlichen Expositionen wie z.B. Tabakrauch zum Tragen kommt.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Veränderungen im Fettkonsum, eine Zunahme einer salzreichen Ernährung oder die Reduktion der Antioxidantien-Aufnahme für sich genommen die beobachtete Zunahme von Asthma und Allergien erklären können. Sie tragen zusammen aber möglicherweise einen Teil zu dem bei, was unter «westlichem Lebensstil» subsummiert wird.

Probiotische Lebensmittel

Probiotische Lebensmittel enthalten Mikroorganismen – meist Lactobazillen oder Bifidobakterien –, die das mikrobielle Gleichgewicht im Darm beeinflussen. Zu den probiotischen Nahrungsmitteln gehören Joghurt, milchsaures Gemüse oder mit speziellen Mikroorganismen angereicherte Milchprodukte.

Für eine erfolgreiche Reifung des intestinalen Immunsystems ist eine konstante mikrobielle Stimulation wichtig. Nach verschiedenen experimentellen Untersuchungen beeinträchtigt das Fehlen einer solchen Stimulation die immunologische Abwehr. Die ersten Lebensjahre eines Kindes sind für die Kolonisierung des Darmes und die Entwicklung des Immunsystems entscheidend.

In Untersuchungen der Darmflora von Kindern in Schweden und Estland wurde bei Letzteren ein viel grösserer Anteil an Lactobazillen gefunden (69). Die Zusammensetzung der Darmflora der estischen Kinder entsprach in vielem den Verhältnissen, die vor wenigen Jahrzehnten auch bei westeuropäischen Kindern gefunden wurden. Zudem enthielten in einer prospektiven Säuglingskohorte in Schweden Stuhlproben von Kindern, die eine Allergie entwickelten, weniger häufig Bifidobakterien und Enterokokken und eine grössere Anzahl Clostridien und Staphylokokken (70). Es ist somit wohl möglich, dass die intestinale Mikroflora die Immunantwort der Kinder beeinflusst. Umgekehrt ist aber auch denkbar, dass das Immunsystem der Kinder eine Wirkung auf die bakterielle Besiedelung des Darmes hat. Diese Studienergebnisse haben das Interesse an der Beeinflussung des Immunsystems durch Gabe von probiotischen Nahrungsmitteln noch verstärkt.

Die Wirkung von probiotischen Nahrungsmitteln wurde zum grössten Teil bei Patienten mit bestehenden Erkrankungen wie Neurodermitis, allergische Rhinitis oder Asthma getestet, aber auch als primärpräventive Massnahme bei Kindern mit einer familiären Belastung für allergische Erkrankungen.

In Zusammenhang mit den Möglichkeiten der Primärprävention sind die Studien einer

finnischen Arbeitsgruppe von Interesse (71, 72): Mütter mit einer familiären Allergiebelastung erhielten 2 bis 4 Wochen vor der Niederkunft und während 6 Monaten nach der Geburt (während der Stillzeit) entweder Lactobazillen-Kapseln oder Placebo. Nicht gestillte Kinder bekamen während der gleichen Periode Säuglingsmilch, mit oder ohne Zusatz von Lactobazillen. Im Alter von 2 Jahren war die Häufigkeit einer Neurodermitis in der probiotischen Interventionsgruppe halb so gross wie diejenige in der Placebogruppe (71), ein Effekt, der auch im Alter von vier Jahren noch feststellbar war (72). Bezüglich der Häufigkeit einer allergischen Sensibilisierung oder der IgE-Werte unterschieden sich die beiden Gruppen jedoch nicht.

Mehrere Studien untersuchten den Effekt einer Behandlung mit Probiotica auf die klinische Manifestation von Neurodermitis, allergischer Rhinitis und Asthma. Die Neurodermitis-Beschwerden und das Ausmass der vom Ausschlag betroffenen Hautareale besserten sich nach Probiotica-Gabe in diesen Placebo-kontrollierten Studien (73–75). Bei Personen mit einer allergischen Rhinitis waren die Ergebnisse der Probiotica-Interventionsstudien widersprüchlicher: Aldinucci et al. (76) und van de Water et al. (77) stellten eine Besserung der Beschwerden in der Interventionsgruppe fest, aber keine Veränderung der Immunparameter. Helin et al. (78), die Birkenpollenallergikern vor, während und nach der Pollensaison entweder lactobazillenhaltige Kapseln oder Placebo verabreichten, konnten keine Wirkung auf die klinischen Beschwerden beobachten. Die Probiotica-Gabe bewirkte auch keinen Effekt auf die Beschwerdebhäufigkeit oder Lungenfunktionsparameter von Asthmatikern (79).

Untersuchungen in der Schweiz

ALEX-Studie

In den eingangs erwähnten Bauernhof-Studien hatte sich gezeigt, dass der Schutz vor Allergien dann am grössten war, wenn die Kinder sich regelmässig im Stall oder in der Scheune aufhielten, an Orten also, an denen die mikrobielle Exposition hoch ist (14).

Um die Fragen nach dem Zusammenhang zwischen mikrobieller Belastung und Allergierisiko zu untersuchen, haben Forschergruppen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz im Jahr 2000 gemeinsam eine Querschnittsstudie mit Primarschulkindern in den drei Ländern begonnen, die so genannte ALEX-Studie (**A**llergy and **E**ndotoxin). Zusätzlich zu einer ausgiebigen Befragung der Eltern (Fragebogen und Interview) wurden bei den Kindern Blutproben und Staubproben von ihrer Matratze entnommen. Insgesamt lagen vollständige Angaben von 812 Kindern vor, 120 davon aus der Schweiz. Auf Grund dieser Daten bestimmte das Ausmass des Kontaktes zu den Stalltieren die in der Matratze der Kinder gefundene Menge an Endotoxin, einem Zellwandbestandteil gram-negativer Bakterien (80). Zudem nahm das Risiko, an Heuschnupfen oder allergischem Asthma zu leiden, mit steigender Endotoxinbelastung in der Matratze der Kinder ab, und zwar unabhängig davon, ob die Familie auf einem Bauernhof lebte oder nicht (81). Im Interview mit den Müttern der ALEX-Kinder wurde erfragt, ob und in welchem Alter ihr Kind erstmals mit in den Stall genommen wurde und ob es Milch direkt vom Hof getrunken hatte. Kinder, die bereits im ersten Lebensjahr im Stall waren oder Milch direkt vom Hof konsumierten, wiesen im Schulalter ein viel geringeres

Asthma-, Heuschnupfen- und Sensibilisierungsrisko auf als Kinder, die später oder gar nicht exponiert waren (82). In Abbildung 1 wird die Asthma- und Allergiehäufigkeit für vier Gruppen von Kindern dargestellt: (Gruppe 1) Kinder, die nicht exponiert waren, (Gruppe 2) Kinder, die im ersten Lebensjahr mit im Stall waren, aber keine Milch vom Hof getrunken hatten, (Gruppe 3) Kinder, die im ersten Lebensjahr Milch vom Hof getrunken hatten, aber nicht mit im Stall waren, und (Gruppe 4) Kinder, die im ersten Lebensjahr sowohl Milch

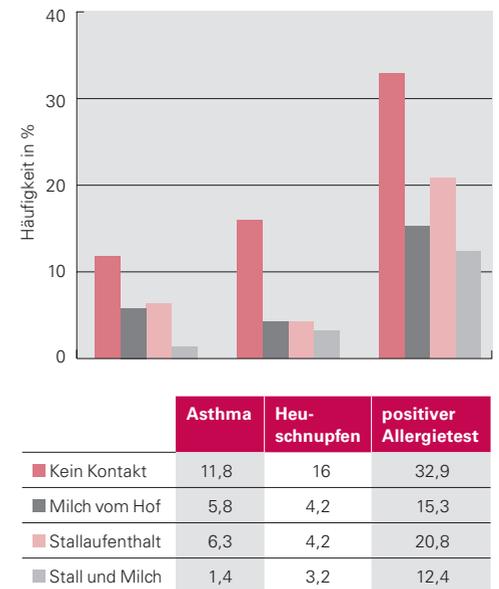


Abbildung 1: Kontakt zu bäuerlichem Umfeld im 1. Lebensjahr und Allergierisiko (n = 812)

vom Hof getrunken hatten als auch mit in den Stall genommen wurden. Jede dieser frühkindlichen Expositionen reduziert das Allergierisiko, und die Kombination der beiden Faktoren geht mit einer noch geringeren Häufigkeit von Allergien einher.

Im Moment ist noch völlig offen, worauf die protektive Wirkung des Bauernmilchkonsums im ersten Lebensjahr zurückzuführen ist. Im Zusammenhang mit der Diskussion über die Wirkung von Probiotica liegt die Hypothese nahe, dass die Bauernmilch mehr Bakterien enthält als pasteurisierte Milch vom Laden und dass damit möglicherweise die Darmflora des Kleinkindes und sein Immunsystem beeinflusst wird. In der ALEX-Studie war es retrospektiv nicht möglich, zuverlässige Angaben zur Frage, ob die Milch roh oder abgekocht konsumiert wurde, zu erhalten, sodass dieser Effekt nicht untersucht werden konnte.

Die Ergebnisse müssen nun in unabhängigen Untersuchungen bestätigt werden, am besten kann die Frage nach der Wirkung von Bauernmilchkonsum in den ersten Lebensjahren auf das Immunsystem in einer prospektiven Kohortenstudie geklärt werden. Eine solche Studie wird gegenwärtig in verschiedenen europäischen Ländern, darunter auch der Schweiz, im Rahmen des 5. europäischen Forschungsprogramms durchgeführt.

Um zu untersuchen, ob sich Bauern- und Nichtbauernkinder auch in ihren Ernährungsgewohnheiten unterscheiden, wurden die Eltern der deutschen und schweizerischen ALEX-Kinder gebeten, einen Fragebogen zur Ernährung der Kinder auszufüllen. Eingesetzt wurde die deutsche Version des EPIC-Ernährungsfragebogens, in dem die Portionengrößen mit entsprechenden farbigen Bildern dargestellt sind.

Hier soll der Konsum von Nahrungsmitteln und Nahrungsmittelgruppen der schweizerischen Kinder dargestellt werden. In der Schweiz haben insgesamt 119 Mütter diesen Fragebogen für ihre 6- bis 13-jährigen Kinder ausgefüllt. Es waren 59 Bauern- und 60 Nichtbauernkinder. Für die schweizerischen Kinder ist in der Tabelle 1 der durchschnittliche Konsum pro Tag für einzelne Nahrungsmittel oder Nahrungsmittelgruppen dargestellt (geometrischer Mittelwert in Gramm/Tag). Zudem wurde das Verhältnis der geometrischen Mittelwerte für Bauern- im Vergleich zu Nichtbauernkinder berechnet. Dieses Verhältnis wurde mit multivariaten statistischen Methoden für das Alter, das Geschlecht, die Ausbildung der Eltern und (da das Gewicht der Kinder nicht bekannt war) für die Gesamtkalorienzufuhr des Kindes adjustiert.

Tabelle 1: Durchschnittlicher Konsum von Nahrungsmitteln von Schweizer Bauern- und Nichtbauernkindern der ALEX-Studie (81, 82)

Nahrungsmittel-(Gruppe)	Bauernkinder (n = 59) Geometrischer Mittelwert g/Tag	Nichtbauernkinder (n = 60) Geometrischer Mittelwert g/Tag	Adj. Verhältnis Bauern- / Nicht-bauernk. ¹ Mittelwert-Ratio und 95% Konfidenzintervall	p-Wert
Milch	209.2	106.6	1.86 (1.14–3.05)	0.02
Jogurt	61.2	50.4	0.99 (0.58–1.72)	n.s.
Käse	8.2	5.8	1.12 (0.67–1.86)	n.s.
Fleisch	53.0	37.4	1.47 (1.04–2.05)	0.03
Eier	12.5	7.11	1.58 (1.04–2.39)	0.03
Gemüse	101.6	91.6	1.03 (0.81–1.31)	n.s.
Kartoffeln	89.7	62.6	1.42 (1.17–1.72)	0.001
Früchte	92.3	77.2	1.17 (0.94–1.479)	n.s.
Süssigkeiten, Knabberartikel	16.9	28.9	0.49 (0.37–0.64)	0.001
Pizza, Wähen	18.3	27.4	0.62 (0.46–0.84)	0.001
Tierisches Fett (zum Essen und Kochen)	13.0	2.8	4.5 (2.47–8.21)	< 0.001
Butter (zum Essen)	12.7	2.6	4.70 (2.56–8.60)	< 0.001
Olivenöl (zum Essen und Kochen)	0.02	0.15	0.15 (0.005–0.46)	0.001
Pflanzliche Fette (zum Essen und Kochen)	6.8	9.2	0.66 (0.42–1.04)	0.08
Margarine (zum Essen)	0.01	0.17	0.02 (0.01–0.08)	< 0.001

¹ Adjustiert für Alter, Geschlecht, Ausbildung der Eltern, Gesamtkalorien

Bauern- und Nichtbauernkinder unterscheiden sich einerseits im Konsum von Produkten, die direkt vom Hof stammen (Milch, Fleisch, Eier), andererseits beim Konsum von Süssigkeiten, Knabberartikeln oder (Fertig)Pizza. Kein Unterschied konnte jedoch für den Verzehr von Gemüse, Früchten, Jogurt und Käse festgestellt werden. 93% der Bauernkinder tranken Milch, die direkt vom Hof stammte, im Vergleich zu 18.4% der Nichtbauernkinder, die gelegentlich oder regelmässig Bauernmilch konsumierten. Praktisch alle Bauernkinder (98%) und rund ein Viertel der Nichtbauern-

kinder (26.7%) hatten bereits im 1. Lebensjahr Milch direkt vom Hof konsumiert. Weiter fiel auf, dass Bauernfamilien häufiger tierische Fette zum Kochen und Essen verwenden und sehr selten Olivenöl verwendeten. Nicht-Bauernfamilien verwendeten etwas häufiger pflanzliche Fette zum Kochen und Essen und konsumierten signifikant häufiger Margarine.

Ob und wie sich diese Unterschiede im Ernährungsverhalten von Bauern- und Nichtbauernkinder auf das Allergierisiko auswirken, wird gegenwärtig in einer grösseren europäischen Studie, an der die Schweiz auch beteiligt ist, untersucht.

Literatur

- 1 Fleming DM, Crombie DL. Prevalence of asthma and hay fever in England and Wales. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987; 294(6567): 279–83.
- 2 Manfreda J, Becker AB, Wang PZ, Roos LL, Anthonisen NR. Trends in physician-diagnosed asthma prevalence in Manitoba between 1980 and 1990. *Chest* 1993; 103(1): 151–7.
- 3 Burr ML, Butland BK, King S, Vaughan-Williams E. Changes in asthma prevalence: two surveys 15 years apart. *Arch Dis Child* 1989; 64(10): 1452–6.
- 4 Burney PG, Chinn S, Rona RJ. Has the prevalence of asthma increased in children? Evidence from the national study of health and growth 1973–86. *BMJ* 1990; 300(6735): 1306–10.
- 5 Braun-Fahrlander C, Gassner M, Grize L, Takken-Sahli K, Neu U, Stricker T, et al. No further increase in asthma, hay fever and atopic sensitisation in adolescents living in Switzerland. *Eur Respir J* 2004; 23(3): 407–13.
- 6 Anderson HR, Ruggles R, Strachan DP, Austin JB, Burr M, Jeffs D, et al. Trends in prevalence of symptoms of asthma, hay fever, and eczema in 12–14 year olds in the British Isles, 1995–2002: questionnaire survey. *BMJ* 2004; 328: 1052–3.
- 7 Toelle BG, Ng K, Belousova E, Salome CM, Peat JK, Marks GB. Prevalence of asthma and allergy in schoolchildren in Belmont, Australia: three cross-sectional surveys over 20 years. *BMJ* 2004; 328(7436): 386–387.
- 8 von Mutius E, Martinez FD, Fritzsche C, Nicolai T, Roell G, Thiemann HH. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149(2 Pt 1): 358–64.
- 9 Martinez FD, Holt PG. Role of microbial burden in aetiology of allergy and asthma. *Lancet* 1999; 354(Suppl 2): S112–5.
- 10 Strachan DP. Family size, infection and atopy: the first decade of the «hygiene hypothesis». *Thorax* 2000; 55(Suppl 1): S2–10.
- 11 Simopoulos AP. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother* 2002; 56(8): 365–79.
- 12 Black PN, Sharpe S. Dietary fat and asthma: is there a connection? *Eur Respir J* 1997; 10(1): 6–12.
- 13 Braun-Fahrlander C, Gassner M, Grize L, Neu U, Sennhauser FH, Varonier HS, et al. Prevalence of hay fever and allergic sensitization in farmer's children and their peers living in the same rural community. SCARPOL team. Swiss Study on Childhood Allergy and Respiratory Symptoms with Respect to Air Pollution. *Clin Exp Allergy* 1999; 29(1): 28–34.
- 14 Von Ehrenstein OS, Von Mutius E, Illi S, Baumann L, Bohm O, von Kries R. Reduced risk of hay fever and asthma among children of farmers [see comments]. *Clin Exp Allergy* 2000; 30(2): 187–93.
- 15 Riedler J, Eder W, Oberfelder G, Schreuer M. Austrian children living on a farm have less hay fever, asthma and allergic sensitization. *Clin Exp Allergy* 2000; 30(2): 194–200.
- 16 Ernst P, Cormier Y. Relative scarcity of asthma and atopy among rural adolescents raised on a farm. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(5): 1563–6.
- 17 Downs SH, Marks GB, Mitakakis TZ, Leuppi JD, Car NG, Peat JK. Having lived on a farm and protection against allergic diseases in Australia. *Clin Exp Allergy* 2001; 31(4): 570–5.
- 18 Horrobin DF. Low prevalences of coronary heart disease (CHD), psoriasis, asthma and rheumatoid arthritis in Eskimos: are they caused by high dietary intake of eicosapentaenoic acid (EPA), a genetic variation of essential fatty acid (EFA) metabolism or a combination of both? *Med Hypotheses* 1987; 22(4): 421–8.
- 19 Nafstad P, Nystad W, Magnus P, Jaakkola JJ. Asthma and allergic rhinitis at 4 years of age in relation to fish consumption in infancy. *J Asthma* 2003; 40(4): 343–8.
- 20 Dunder T, Kuikka L, Turtinen J, Rasanen L, Uhari M. Diet, serum fatty acids, and atopic diseases in childhood. *Allergy* 2001; 56(5): 425–428.
- 21 Peat JK, Salome CM, Woolcock AJ. Factors associated with bronchial hyperresponsiveness in Australian adults and children. *Eur Respir J* 1992; 5(8): 921–9.
- 22 Hodge L, Salome CM, Peat JK, Haby MM, Xuan W, Woolcock AJ. Consumption of oily fish and childhood asthma risk. *Med J Aust* 1996; 164(3): 137–40.
- 23 Schwartz J, Weiss ST. Dietary factors and their relation to respiratory symptoms. The Second National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol* 1990; 132(1): 67–76.
- 24 Schwartz J, Weiss ST. Relationship between dietary vitamin C intake and pulmonary function in the First National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I) *Am J Clin Nutr* 1994; 59(1): 110–4.
- 25 Fluge O, Omenaas E, Eide GE, Gulsvik A. Fish consumption and respiratory symptoms among young adults in a Norwegian community. *Eur Respir J* 1998; 12(2): 336–40.
- 26 Troisi RJ, Willett WC, Weiss ST, Trichopoulos D, Rosner B, Speizer FE. A prospective study of diet and adult-onset asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151(5): 1401–8.
- 27 Takemura Y, Sakurai Y, Honjo S, Tokimatsu A, Gibo M, Hara T, et al. The relationship between fish intake and the prevalence of asthma: the Tokorozawa childhood asthma and pollinosis study. *Prev Med* 2002; 34(2): 221–5.
- 28 Haby MM, Peat JK, Marks GB, Woolcock AJ, Leeder SR. Asthma in preschool children: prevalence and risk factors. *Thorax* 2001; 56(8): 589–595.
- 29 Bolte G, Frye C, Hoelscher B, Meyer I, Wjst M, Heinrich J. Margarine consumption and allergy in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163(1): 277–9.
- 30 Farchi S, Forastiere F, Agabiti N, Corbo G, Pistelli R, Fortes C, et al. Dietary factors associated with wheezing and allergic rhinitis in children. *Eur Respir J* 2003; 22(5): 772–80.
- 31 von Mutius E, Weiland SK, Fritzsche C, Duhme H, Keil U. Increasing prevalence of hay fever and atopy among children in Leipzig, East Germany. *Lancet* 1998; 351(9106): 862–6.
- 32 Wijga A, Houwelingen AC, Smit HA, Kerkhof M, Vos AP, Neijens HJ, et al. Fatty acids in breast milk of allergic and non-allergic mothers: The PIAMA birth cohort study. *Pediatr Allergy Immunol* 2003; 14(3): 156–62.
- 33 Dunder T, Kuikka L, Turtinen J, Rasanen L, Uhari M. Diet, serum fatty acids, and atopic diseases in childhood. *Allergy* 2001; 56(5): 425–8.
- 34 Remes ST, Iivanainen K, Koskela H, Pekkanen J. Which factors explain the lower prevalence of atopy amongst farmers' children? *Clin Exp Allergy* 2003; 33(4): 427–34.
- 35 Mihrshahi S, Peat JK, Marks GB, Mellis CM, Tovey ER, Webb K, et al. Eighteen-month outcomes of house dust mite avoidance and dietary fatty acid modification in the Childhood Asthma Prevention Study (CAPS). *J Allergy Clin Immunol* 2003; 111(1): 162–8.
- 36 Dunstan JA, Mori TA, Barden A, Beilin LJ, Taylor AL, Holt PG, et al. Maternal fish oil supplementation in pregnancy reduces interleukin-13 levels in cord blood of infants at high risk of atopy. *Clin Exp Allergy* 2003; 33(4): 442–8.
- 37 Dunstan JA, Mori TA, Barden A, Beilin LJ, Taylor AL, Holt PG, et al. Fish oil supplementation in pregnancy modifies neonatal allergen-specific immune responses and clinical outcomes in infants at high risk of atopy: a randomized, controlled trial. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 112(6): 1178–84.
- 38 Thien FC, Mencia-Huerta JM, Lee TH. Dietary fish oil effects on seasonal hay fever and asthma in pollen-sensitive subjects. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147(5): 1138–43.
- 39 Arm JP, Horton CE, Mencia-Huerta JM, House F, Eiser NM, Clark TJ, et al. Effect of dietary supplementation with fish oil lipids on mild asthma. *Thorax* 1988; 43(2): 84–92.
- 40 Hodge L, Salome CM, Hughes JM, Liu-Brennan D, Rimmer J, Allman M, et al. Effect of dietary intake of omega-3 and omega-6 fatty acids on severity of asthma in children. *Eur Respir J* 1998; 11(2): 361–5.
- 41 Stoesser AV, Cook MM. Possible relation between electrolyte balance and bronchial asthma. *Am J Dis Child* 1938; 56: 943–944.
- 42 Burney P. A diet rich in sodium may potentiate asthma. Epidemiologic evidence for a new hypothesis. *Chest* 1987; 91(6 Suppl): 143S–148S.
- 43 Burney PG, Britton JR, Chinn S, Tattersfield AE, Platt HS, Papacosta AO, et al. Response to inhaled histamine and 24 hour sodium excretion. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; 292(6534): 1483–6.
- 44 Devereux G, Beach JR, Bromly C, Avery AJ, Ayatollahi SM, Williams SM, et al. Effect of dietary sodium on airways responsiveness and its importance in the epidemiology of asthma: an evaluation in three areas of northern England. *Thorax* 1995; 50(9): 941–7.
- 45 Britton J, Pavord I, Richards K, Knox A, Wisniewski A, Weiss S, et al. Dietary sodium intake and the risk of airway hyperreactivity in a random adult population. *Thorax* 1994; 49(9): 875–80.
- 46 Sparrow D, O'Connor GT, Rosner B, Weiss ST. Methacholine airway responsiveness and 24-hour urine excretion of sodium and potassium. The Normative Aging Study. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144(3 Pt 1): 722–5.
- 47 Zoia MC, Fanfulla F, Bruschi C, Basso O, De Marco R, Casali L, et al. Chronic respiratory symptoms, bronchial responsiveness and dietary sodium and potassium: a population-based study. *Monaldi Arch Chest Dis* 1995; 50(2): 104–8.
- 48 Pistelli R, Forastiere F, Corbo GM, Dell'Orco V, Brancato G, Agabiti N, et al. Respiratory symptoms and bronchial responsiveness are related to dietary salt intake and urinary potassium excretion in male children. *Eur Respir J* 1993; 6(4): 517–22.
- 49 Demissie K, Ernst P, Gray Donald K, Joseph L. Usual dietary salt intake and asthma in children: a case-control study. *Thorax* 1996; 51(1): 59–63.
- 50 Hijazi N, Abalkhail B, Seaton A. Diet and childhood asthma in a society in transition: a study in urban and rural Saudi Arabia. *Thorax* 2000; 55(9): 775–9.
- 51 Burney PG, Neild JE, Twort CH, Chinn S, Jones TD, Mitchell WD, et al. Effect of changing dietary sodium on the airway response to histamine. *Thorax* 1989; 44(1): 36–41.
- 52 Carey OJ, Locke C, Cookson JB. Effect of alterations of dietary sodium on the severity of asthma in men. *Thorax* 1993; 48(7): 714–8.
- 53 Javaid A, Cushley MJ, Bone MF. Effect of dietary salt on bronchial reactivity to histamine in asthma. *Bmj* 1988; 297(6646): 454.
- 54 Lieberman D, Heimer D. Effect of dietary sodium on the severity of bronchial asthma. *Thorax* 1992; 47(5): 360–2.

- 55 Forastiere F, Pistelli R, Sestini P, Fortes C, Renzoni E, Rusconi F, et al. Consumption of fresh fruit rich in vitamin C and wheezing symptoms in children. *Thorax* 2000; 55(4): 283–288.
- 56 Woods RK, Walters EH, Raven JM, Wolfe R, Ireland PD, Thien FC, et al. Food and nutrient intakes and asthma risk in young adults. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(3): 414–21.
- 57 Butland BK, Fehily AM, Elwood PC. Diet, lung function, and lung function decline in a cohort of 2512 middle aged men. *Thorax* 2000; 55(2): 102–8.
- 58 Shaheen SO, Sterne JA, Thompson RL, Songhurst CE, Margetts BM, Burney PG. Dietary antioxidants and asthma in adults: population-based case-control study. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164(10 Pt 1): 1823–8.
- 59 Barth GA, Weigl L, Boeing H, Disch R, Borelli S. Food intake of patients with atopic dermatitis. *Eur J Dermatol* 2001; 11(3): 199–202.
- 60 Cook DG, Carey IM, Whincup PH, Papacosta O, Chirico S, Bruckdorfer KR, et al. Effect of fresh fruit consumption on lung function and wheeze in children. *Thorax* 1997; 52(7): 628–33.
- 61 Wijga AH, Smit HA, Kerkhof M, de Jongste JC, Gerritsen J, Neijens HJ, et al. Association of consumption of products containing milk fat with reduced asthma risk in pre-school children: the PIAMA birth cohort study. *Thorax* 2003; 58(7): 567–572.
- 62 Harik-Khan RI, Muller DC, Wise RA. Serum vitamin levels and the risk of asthma in children. *Am J Epidemiol* 2004; 159(4): 351–7.
- 63 Rubin RN, Navon L, Cassano PA. Relationship of serum antioxidants to asthma prevalence in youth. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169(3): 393–8.
- 64 Kalayci O, Besler T, Kilinc K, Sekerel BE, Saraclar Y. Serum levels of antioxidant vitamins (alpha tocopherol, beta carotene, and ascorbic acid) in children with bronchial asthma. *Turk J Pediatr* 2000; 42(1): 17–21.
- 65 Bodner C, Godden D, Brown K, Little J, Ross S, Seaton A. Antioxidant intake and adult-onset wheeze: a case-control study. Aberdeen WHEASE Study Group. *Eur Respir J* 1999; 13(1): 22–30.
- 66 Soutar A, Seaton A, Brown K. Bronchial reactivity and dietary antioxidants. *Thorax* 1997; 52(2): 166–70.
- 67 Fogarty A, Lewis S, Weiss S, Britton J. Dietary vitamin E, IgE concentrations, and atopy. *Lancet* 2000; 356(9241): 1573–4.
- 68 Picado C, Deulofeu R, Leonart R, Agusti M, Mullol J, Torra M, et al. Dietary micronutrients/antioxidants and their relationship with bronchial asthma severity. *Allergy* 2001; 56(1): 43–49.
- 69 Sepp E, Julge K, Vasar M, Naaber P, Bjorksten B, Mikelsaar M. Intestinal microflora of Estonian and Swedish infants. *Acta Paediatr* 1997; 86(9): 956–61.
- 70 Bottcher MF, Nordin EK, Sandin A, Midtvedt T, Bjorksten B. Microflora-associated characteristics in faeces from allergic and nonallergic infants. *Clin Exp Allergy* 2000; 30(11): 1590–6.
- 71 Kalliomäki M, Salminen S, Arvilommi H, Kero P, Koskinen P, Isolauri E. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2001; 357(9262): 1076–9.
- 72 Kalliomäki M, Salminen S, Poussa T, Arvilommi H, Isolauri E. Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2003; 361(9372): 1869–71.
- 73 Majamaa H, Isolauri E. Probiotics: a novel approach in the management of food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 99(2): 179–85.
- 74 Isolauri E, Arvola T, Sutas Y, Moilanen E, Salminen S. Probiotics in the management of atopic eczema. *Clin Exp Allergy* 2000; 30(11): 1604–10.
- 75 Rosenfeldt V, Benfeldt E, Nielsen SD, Michaelsen KF, Jeppesen DL, Valerius NH, et al. Effect of probiotic *Lactobacillus* strains in children with atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 111(2): 389–95.
- 76 Aldinucci C, Bellussi L, Monciatti G, Passali GC, Salerni L, Passali D, et al. Effects of dietary yoghurt on immunological and clinical parameters of rhinopathic patients. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(12): 1155–61.
- 77 Van de Water J, Keen CL, Gershwin ME. The Influence of Chronic Yogurt Consumption on Immunity. *J Nutr* 1999; 129(7): 1492–.
- 78 Helin T, Haahntela S, Haahntela T. No effect of oral treatment with an intestinal bacterial strain, «*Lactobacillus rhamnosus*» (ATCC 53103), on birch-pollen allergy: a placebo-controlled double-blind study. *Allergy* 2002; 57(3): 243–246.
- 79 Wheeler JG, Shema SJ, Bogle ML, Shirrell MA, Burks AW, Pittler A, et al. Immune and clinical impact of *Lactobacillus acidophilus* on asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1997; 79(3): 229–33.
- 80 Waser M, Schierl R, Von Mutius E, Maisch S, Carr D, Riedler J, et al. Determinants of endotoxin levels in living environments of farmers' children and their peers from rural areas. *Clin Exp Allergy* 2004; 34(3): 389–397.
- 81 Braun-Fahrlander C, Riedler J, Herz U, Eder W, Waser M, Grize L, et al. Environmental exposure to endotoxin and its relation to asthma in school-age children. *N Engl J Med* 2002; 347(12): 869–77.
- 82 Riedler J, Braun-Fahrlander C, Eder W, Schreuer M, Waser M, Maisch S, et al. Exposure to farming in early life and development of asthma and allergy: a cross-sectional survey. *Lancet* 2001; 358(9288): 1129–33.

Ernährung bei Magen-Darm-Erkrankungen

Rémy Meier

Ana-Maria Popescu

Alessandra Angelini

Zusammenfassung

Die Ernährung beeinflusst Magen-Darm-Erkrankungen auf unterschiedliche Weise. Bei der einheimischen Sprue (Zöliakie) und der Laktoseintoleranz ist sie – bei einer genetischen Prädisposition – direkt für die Krankheit und deren Symptome verantwortlich.

Verschiedene Krankheiten wie die Verstopfung, der Reizdarm und die Divertikulose werden wahrscheinlich durch eine nahrungsfaserarme Ernährung begünstigt. Die Ernährung kann auch verschiedene Magen-Darm-Beschwerden verstärken oder lindern.

Die Ernährungsempfehlungen wurden in den letzten Jahren stark verändert und vereinfacht.

Allgemein wird für alle Lebensabschnitte eine nahrungsfaser-, vitamin- und mineralstoffreiche sowie fettarme Kost empfohlen mit dem Ziel, ein normales Körpergewicht anzustreben. Besonders eine nahrungsfaserreiche Kost mit Gemüse, Früchten und Getreide scheinen einen positiven Effekt zur Verhinderung der Verstopfung, der Divertikulose und des Dickdarmkrebses zu haben.

Bei der einheimischen Sprue und der Laktoseintoleranz müssen die auslösenden Nahrungsmittel (glutenhaltig, laktosehaltig) weggelassen werden. Bei der Verstopfung, dem Reizdarm und der Divertikulose wird allgemein eine nahrungsfaserreiche Kost zum Lindern der Beschwerden empfohlen.

Beschwerden bei der Refluxkrankheit, dem Reizmagen und den Ulkuserkrankungen können mit einer ausgewogenen Kost positiv beeinflusst werden, welche über den Tag in kleine Portionen verteilt wird und keine schlecht vertragenen Nahrungsmittel enthält.

Neue diätische Massnahmen schliessen die regelmässige Einnahme von Prä- und Probiotika ein. Präbiotika liefern im Dickdarm eine ausreichende Menge an kurzkettigen Fettsäuren und stimulieren das Wachstum von nützlichen apathogenen Bakterien. Vor allem die kurzkettige Fettsäure Butyrat wirkt anti-inflammatorisch und anti-proliferativ. Probiotika haben verschiedene positive Wirkungen bei Dickdarmerkrankungen.

Nützliche Effekte wurden beim Reizdarm, den chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, der Laktoseintoleranz und verschiedenen Durchfallerkrankungen gezeigt.

Einleitung

Die Ernährung spielt bei Magen-Darm-Erkrankungen eine unterschiedliche Rolle. Sie kann Krankheiten auslösen oder verhindern sowie Beschwerden verstärken oder lindern.

Während Jahren wurde versucht, Erkrankungen im Magen-Darm-Trakt mit verschiedenen Diäten zu beeinflussen. Diese Schonkost-Diäten wurden lange empfohlen. Ein wirklicher Nutzen konnte aber nie eindeutig gezeigt werden. Das Empfehlen oder Weglassen von bestimmten Nahrungsmitteln basierte mehr auf Annahmen und persönlichen Erfahrungen als auf wissenschaftlichen Grundlagen. Die Ernährungsempfehlungen wurden in den letzten zehn Jahren grundsätzlich verändert und vereinfacht.

Bei den meisten Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes ist keine spezifische Diät notwendig. Eine ausgewogene Ernährung sollte grundsätzlich im Interesse jedes Menschen sein, da sie die Voraussetzung für das Wohlbefinden ist und einen Beitrag zur Prävention

von Erkrankungen leistet. Die von der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung herausgegebenen Empfehlungen spiegeln eine Ernährungsweise wider, die als «ausgewogene Mischkost» bezeichnet wird. Diese Ernährungsform stellt nach dem heutigen Wissen eine ideale und gesunde Ernährung dar. Bei vielen Erkrankungen wird eine «leichte Kost» empfohlen. Die leichte Kost ist eine ausgewogene Mischkost, welche den Nährstoff- und Energiebedarf deckt. Lebensmittel, die schwer verdaulich sind und zu Unverträglichkeiten führen, werden weggelassen. Grundsätzlich ist alles erlaubt, was gut vertragen wird. Fettreiche Speisen, welche eine lange Verweildauer im Magen haben und schwerer verdaulich sind, sollten mit Zurückhaltung eingenommen werden. Fettreiche Speisen wie Frittiertes, Paniertes, süsse und fettreiche Backwaren, fette Fleisch- und Käsesorten verursachen häufiger Verdauungsbeschwerden als fettarme Speisen. Es gibt eine Reihe von Lebensmitteln (rohes Steinobst, Kohl, Knoblauch, Zwiebeln, Pilze, Peperoni, ofenfrische Brot- und Backwaren, eiskalte oder heisse Speisen), die bei einigen Erkrankungen zu vermehrten Beschwerden führen können.

Tabelle 1: Ernährungsabhängige Magen-Darm-Erkrankungen

Direkter Zusammenhang	
■	Einheimische Sprue (Zöliakie)
■	Laktoseintoleranz
Möglicher Zusammenhang	
■	Verstopfung
■	Reizdarm
■	Divertikulose

In dieser Übersicht soll gezeigt werden, welche Bedeutung die Ernährung bei Magen-Darm-Erkrankungen hat. Insbesondere soll unterschieden werden, bei welchen Situationen die Ernährung einen direkten Zusammenhang mit der Krankheit hat (Tabelle 1) und bei welchen Erkrankungen sie den Verlauf oder die Beschwerden beeinflusst (Tabelle 2).

Tabelle 2: Ernährungstherapie bei Magen-Darm-Erkrankungen

■	Chronisch entzündliche Darmerkrankung
■	Refluxkrankheit
■	Reizmagen, Ulkuserkrankheit
■	Durchfall

Ernährungsabhängige Magen-Darm-Erkrankungen (direkter Zusammenhang)

Es gibt nur zwei Darmerkrankungen, bei denen zu Nahrungsmitteln ein direkter pathogener Zusammenhang besteht: einheimische Sprue (Zöliakie) und Laktoseintoleranz.

Einheimische Sprue (Zöliakie)

Die einheimische Sprue (Zöliakie) ist eine häufige Erkrankung. Die Inzidenz ist je nach geographischer Region sehr unterschiedlich. Die Inzidenz in Europa wird zwischen 1:300 bis 1:5000 geschätzt (1). In der Schweiz nimmt man an, dass etwa jeder 190. bis 300. Einwohner befallen ist (23'000–36'000 Erkrankte).

In der Schweiz ist sowohl bei den Ärzten wie auch bei der Bevölkerung die Erkrankung immer noch zu wenig bekannt. Die Diagnose wird oft nach einer langen Latenzzeit gestellt.

Die Diagnose ist serologisch und endoskopisch in den meisten Fällen einfach zu stellen (2). Bei der einheimischen Sprue besteht eine permanente Intoleranzreaktion gegenüber dem Kleberprotein Gluten (Gliadin, Glutenin), das vor allem in Weizen, Gerste und Roggen enthalten ist. Diese Überempfindlichkeit führt zu einer Zottenreduktion und einer Kryptenhyperplasie der Dünndarmschleimhaut mit den klassischen Symptomen: Gedeihstörungen bei Kindern, Blähungen, Durchfällen, Muskelschwächen und Gewichtsabnahme. Wird die Krankheit nicht erkannt und behandelt, führt sie durch die Malabsorption von Makro- und Mikronährstoffen zu weiteren extraintestinalen Manifestationen wie Eiweissmangelödeme, Anämie, Hypokalziämie und Vitaminmangel (vor allem fettlösliche Vitamine).

Aufgrund der Pathogenese ist die Therapie der einheimischen Sprue eine lebenslange Elimination aller Getreide, welche Gluten enthalten (Weizen, Roggen, Gerste, Grünkern, Dinkel). Die Toxizität von Hafer wird seit Jahren kontrovers diskutiert. Die Toxizität scheint aber geringer zu sein (3–5). Eine abschliessende Beurteilung ist aber zurzeit noch nicht möglich.

Mit einer konsequenten glutenfreien Diät bleiben die Betroffenen gesund. Das Angebot an glutenfreien Produkten ist gross und gut verfügbar. Die Interessengemeinschaft Zöliakie bietet hier wertvolle Dienste an (Informationsstelle, Tagungen, Internet).

Es ist für die nächste Zeit unbedingt notwendig, die Anstrengungen zur Aufklärung zu intensivieren, da hier noch immer ein klares Defizit besteht. Da aber kein Zöliakierregister besteht, kann der Effekt einer solchen Intervention und der Erfolg einer glutenfreien Ernährung schlecht beurteilt werden. Eine Kohorte mit

Zöliakie-Patienten zusammenzustellen, wäre deshalb in nächster Zeit sehr wünschenswert.

Laktoseintoleranz

Eine Laktoseintoleranz besteht bei mehr als 50% der Weltbevölkerung durch eine Störung der Verdauung von Laktose (Milchzucker), bedingt durch einen Mangel der im Bürstensaum der Enterozyten lokalisierten Disaccharidase (Laktase).

Drei verschiedene Formen des Laktosemangels werden unterschieden:

1. angeborener Laktasemangel
2. primärer Laktasemangel
3. sekundärer Laktasemangel

Der angeborene Laktasemangel wird autosomal-rezessiv vererbt. Er ist äusserst selten und manifestiert sich unmittelbar nach der Geburt mit schweren wässrigen Durchfällen, wenn die Kinder gestillt werden. Der primäre Laktasemangel ist die häufigste Form, bedingt durch eine genetisch präterminierte Reduktion der Laktaseaktivität in der Kindheit oder Adoleszenz (6). In der Schweiz schätzt man, dass etwa 5–15% der Bevölkerung von dieser Form betroffen sind. Die sekundäre Form entsteht durch eine vorübergehend reduzierte Enzymaktivität bei verschiedenen Dünndarmerkrankungen.

Beim Fehlen der Laktase gelangt die Laktose in den Dickdarm und wird dort durch Bakterien fermentiert, was zu Blähungen und osmotischen Durchfällen führt.

Wie bei der Zöliakie wird die Diagnose oft nicht primär gestellt. Oft wird nicht an diese Störung gedacht. Spezifische Kampagnen zur Aufklärung werden selten durchgeführt. Viele Betroffene merken mit der Zeit selber, dass sie Milchprodukte schlecht vertragen. Sie lassen

sie deshalb weg, ohne dass je eine Diagnose gestellt wird. Es besteht daher in der Schweiz eine hohe Dunkelziffer. Bei der klassischen Klinik kann die Diagnose einfach durch Weglassen aller Milchprodukte oder durch einen Laktose-H₂-Atemtest bestätigt werden.

Die kausale Therapie besteht in der Umstellung auf eine laktosefreie oder laktosearme Diät. Die Ernährungsempfehlungen richten sich nach dem Laktosegehalt von Milch und Milchprodukten (7). Die individuelle Laktoseverträglichkeit ist sehr verschieden und richtet sich vor allem nach den Beschwerden. Ein vollständiger Verzicht auf Milchprodukte ist nicht zu empfehlen, da diese wichtige Kalzium- und Vitamin-B₂-Quellen sind. Hartkäse, Joghurt und Sauermilch werden oft toleriert. Zudem ist laktosefreie Milch in der Schweiz erhältlich. Da der Laktosegehalt in den Milchprodukten sehr variiert und auf den wenigsten Produkten deklariert wird, ist es ratsam, eine Ernährungsberatung zu Beginn der Erkrankung zu empfehlen. So können unsinnige Diäten verhindert werden.

Neuerdings konnte auch mit der Gabe von lactobazillenhaltigen Milchprodukten (Probiotika) eine positive Wirkung auf die Beschwerden gezeigt werden, da diese Bakterien Beta-Galaktosidase bilden und so die überschüssige Laktose im Dickdarm abbauen (8). Es ist deshalb empfehlenswert, Betroffene aufzuklären und die maximale Laktoseverträglichkeit zu bestimmen.

Ernährungsabhängige Magen-Darm-Erkrankungen (möglicher Zusammenhang)

Verstopfung

Eine idiopathische/funktionelle Verstopfung wird anhand der Rom-II-Kriterien definiert (9). Sie ist häufig, mit einer Prävalenz von etwa 15% bei den Frauen und etwa 5% bei den Männern. Die Häufigkeit nimmt mit dem Alter zu. Mit Hilfe der Kolontransitzeit (10) können verschiedene Unterformen abgegrenzt werden (11). Etwa 70% der Patienten mit einer chronischen idiopathischen Verstopfung haben einen normalen Kolontransit. Dies ist eine ausgesprochen heterogene Subgruppe. Ein Teil dieser Patienten entspricht anhand der Symptomatik auch einem Reizdarmsyndrom. Eine wichtige Rolle in der Genese der idiopathischen Verstopfung spielen auch psycho-soziale Faktoren (12). Bei 30% der Patienten liegt ein langsamer Transit vor. Hier sind vor allem Frauen betroffen (70–90%). Als Ursache der Motilitätsstörung wird mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Neuropathie des enterischen Nervensystems im Kolon diskutiert (11).

Der Einfluss der Ernährung in der Pathogenese der funktionellen Verstopfung wird bis heute kontrovers diskutiert. Einen kausalen Zusammenhang zwischen der Flüssigkeitszufuhr und der täglichen Nahrungsfasereinnahme konnte nie ausreichend bestätigt werden. Oft geht aber eine nahrungsfaserarme Kost mit einer vermehrten Zufuhr von Fett, tierischem Eiweiss und raffinierten Lebensmitteln wie Zucker und Weissmehl einher. Ob dies von Bedeutung ist, kann ebenfalls auch nicht klar beantwortet werden.

Obwohl der Zusammenhang der nahrungsfaserarmen Kost und der Verstopfung unklar ist, werden in allen Ernährungsempfehlungen als erste Massnahme eine nahrungsfaserreiche Kost und eine genügende Flüssigkeitszufuhr von 2 bis 3 Litern pro Tag empfohlen. Nahrungsfasern sollten in Form von Getreide, Obst und Gemüse zugeführt werden. In einer Meta-Analyse wurde gezeigt, dass mit einer vermehrten Nahrungsfaserzufuhr die Stuhlfrequenz bei einer Verbesserung der Stuhlkonsistenz nur um 1.4 pro Woche zunahm. Der Verbrauch von Laxanzien konnte aber reduziert und schmerzhafte Beschwerden zum Teil gemildert werden (13). Obwohl die allgemeine Empfehlung für eine Nahrungsfaserzufuhr 30 g pro Tag beträgt, nehmen die meisten Leute eine deutlich geringere Menge ein. Der Nahrungsfaserverzehr nimmt in der Schweiz ab und beträgt etwa 20 g. Die Kampagne «5 am Tag» der Krebsliga Schweiz und der Gesundheitsförderung Schweiz will dieser Entwicklung entgegensteuern (siehe dieser Ernährungsbericht S. 897–904).

Bei einer ungenügenden Nahrungsfaserzufuhr mit der Nahrung werden zusätzlich Weizenkleie, Leinsamen sowie Quell- und Füllstoffe wie Psyllium, Ispaghula oder Plantago-ovata-Samen empfohlen. Über Nacht eingelegte getrocknete Feigen, Zwetschgen oder Pflaumen können ebenfalls versucht werden. Die Umstellung von nahrungsfaserarmer auf eine nahrungsfaserreiche Kost zur Stuhlregulierung ist häufig sehr mühsam und zeitaufwändig, da Patienten mit chronischer Verstopfung häufig zur Stuhlregulation eine wesentlich höhere Nahrungsfaserzufuhr benötigen als nicht verstopfte Personen. Bei Therapiebeginn können auch vermehrt Blähungen auftreten, insbesondere, wenn die Zufuhr von Nahrungsfasern zu

schnell gesteigert wird. In der Regel verschwinden diese Beschwerden nach ein bis zwei Wochen aufgrund der Adaptation der intestinalen Mikroflora. Die Einnahme von Probiotika enthaltenden Milchprodukten zeigte, dass Blähungen verbessert werden können.

Reizdarm (Colon irritabile)

Beim Reizdarm handelt es sich um eine funktionelle Erkrankung mit einem typischen Beschwerdebild, ohne dass eine biochemische oder strukturelle Normabweichung gefunden werden kann. Die Diagnose wird anhand der Leitsymptome (abdominale Schmerzen, Blähungen, Stuhlunregelmässigkeiten wie Verstopfung, Durchfall oder beides alternierend) anhand der Rom-II-Kriterien gestellt (9). Die Erkrankung ist häufig mit einer Prävalenz von etwa 7–25% (14). Frauen sind deutlich mehr betroffen als Männer.

Der Einfluss der Ernährung wird beim Reizdarm sehr kontrovers diskutiert und ist bis heute nicht genügend untersucht (15). Die Verschlechterung der Symptome auf bestimmte Nahrungsmittel ist sehr individuell. Kohlenhydrat- und fettreiche Mahlzeiten können zu vermehrten Beschwerden führen (16). Ebenfalls wurde bei einigen Reizdarmpatienten eine Koinzidenz von Laktoseunverträglichkeit beobachtet.

Spezifische Ernährungsempfehlungen sind beim Reizdarm nicht bekannt. Allgemein wird eine abwechslungsreiche vollwertige Mischkost empfohlen. Diätische Restriktionen sind nur gerechtfertigt, wenn spezifische Nahrungsmittelunverträglichkeiten nachgewiesen werden. Eine nahrungsfaserreiche Kost kann empfohlen werden, da einige Patienten dadurch weniger Beschwerden haben. Das Ansprechen

ist aber sehr individuell. Die therapeutische Wirkung von Nahrungsfaserstoffen wurde in 13 randomisierten kontrollierten Studien untersucht, wobei nur vier Studien eine Verbesserung zeigten (17). Inwieweit Patienten mit einem Reizdarm, bei dem Durchfall dominiert, von löslichen Nahrungsfasern (z.B. Pektine, Guar) und Reizdarm-Patienten, bei denen Verstopfung überwiegt, von der Kombination löslicher und unlöslicher Nahrungsfasern (z.B. Kleie) mehr profitieren, ist unklar. Aufgrund der Literatur scheint sich abzuzeichnen, dass Gelbildner wie Psyllium, Ispaghula und Plantago-ovata-Samen die Beschwerden beim Reizdarm-Syndrom günstiger beeinflussen als Kleie bei ähnlicher Verbesserung der Stuhlkonsistenz und Stuhlfrequenz (15, 18). Limitierend bei einer nahrungsfaserreichen Ernährung sind Gasbildung und Blähungen infolge der Fermentierung der Nahrungsfasern (v.a. der löslichen Nahrungsfasern).

Neuere Konzepte basieren auf der Gabe von Probiotika. Man nimmt an, dass die intestinale Mikroflora beim Reizdarm eine wichtige Rolle spielt. Bei einigen Patienten mit Reizdarm wurde eine Verminderung von *E. coli*, Laktobazillen und Bifidobakterien gefunden (19). Im Weiteren wurde eine veränderte bakterielle Konzentration der Bakterien in Biopsien von Patienten mit Reizdarm beschrieben (20). Eine kürzlich erschienene Studie mit 134 Patienten beiderlei Geschlechts zeigte mit der Gabe einer partiell hydratisierten Guarfaser (gut fermentierbar und z. T. präbiotisch aktiv) während 12 Wochen eine signifikante Verbesserung der Flatulenz, Blähungen und Bauchkrämpfen (21). Mehrere Studien mit der Gabe von Probiotika fanden eine Reduktion der Symptome (22–27). Die doppelblinde, plazebo-kontrollierte

Studie von Nobaek und Mitarbeitern zeigte während einer vierwöchigen Gabe von *Lactobacillus plantarum* eine signifikante Reduktion der Beschwerden. Die Patienten zeigten auch noch nach 12 Monaten eine andauernde Besserung (22). Positive Effekte auf Einzelsymptome wurden auch mit *Lactobacillus plantarum* (23), *Enterococcus faecium* (24) und einem Probiotikagemisch (VSL-3) (25–27) erzielt. Die Kombination von *Lactobacillus acidophilus* und *Bifidobacterium infantis* zeigte ebenfalls eine signifikante Besserung der Lebensqualität (28).

Spezifische präbiotische Produkte werden noch keine angeboten. Inulinhaltige Früchte (z.B. Bananen), Gemüse (z.B. Broccoli) sowie Fructo- und Galactooligosaccharide enthaltende Produkte können hier empfohlen werden. Die Gabe von Probiotika ist einfacher, da heute eine grosse Palette an mit Laktobazillen und Bifidobakterien angereicherten Produkten im Handel frei käuflich sind. Die notwendige Menge ist sehr individuell. Ein bis zwei Einheiten von Probiotika-Produkten kann allgemein empfohlen werden. Gute klinische Studien mit Prä- und Probiotika fehlen aber immer noch.

Divertikulose

Divertikel sind Ausstülpungen der Mukosa und der Submukosa durch die Ringmuskulatur des Dickdarms. Das Sigma und Colon descendens sind am häufigsten betroffen. Die Divertikelkrankheit nimmt mit zunehmendem Alter zu. Im fünften Lebensjahrzehnt liegt die Inzidenz bei ca. 5% und steigt bis zum neunten Lebensjahrzehnt auf über 50% (29). Bei der Entstehung der Divertikulose wird eine nahrungsfaserarme Kost diskutiert. Eine geringe Nahrungsfaserzufuhr kann zu einem verminderten

Stuhlvolumen führen, was mit einer intraluminalen Drucksteigerung einhergehen kann. Dabei entstehen vermehrt nicht propulsive Bewegungen im Dickdarm, die mit der Zeit zu einer Hypertrophie der glatten Muskulatur führen. Der intraluminalen Druck steigt und begünstigt damit eine Herniation. Für diese Theorie sprechen Beobachtungen, dass eine Normalisierung des intrakolischen Druckes bei regelmässigem Verzehr von nahrungsfaserreicher Kost zu beobachten ist (29). Ebenfalls ist eine Divertikulose bei Vegetariern weniger häufig.

Die Diagnose der Divertikulose wird meistens zufällig endoskopisch gestellt. Die radiologische Doppelkontrast-Untersuchung wird nicht mehr primär zur Diagnostik angewandt. Der grösste Teil der Patienten (80%) mit Divertikeln hat keine Symptome. 20% der Patienten haben Symptome in Form von Krämpfen im linken Unterbauch, Flatulenz, Obstipation und/oder Durchfall. Entzündliche Komplikationen oder Blutungen findet man bei ca. 5%.

Aufgrund der Nahrungsfaserhypothese werden bei Divertikelträgern als Basistherapie eine nahrungsfaserreiche Kost und eine genügende Flüssigkeitszufuhr empfohlen mit dem Ziel, eine Stuhlregulation mit Erleichterung der Darmpassage, Linderung von begleitenden abdominalen Beschwerden und eine Verhinderung von Komplikationen zu erreichen. Eine Rückbildung von ausgebildeten Divertikeln ist aber durch eine nahrungsfaserreiche Kost nicht möglich. Die empfohlene tägliche Zufuhr von Nahrungsfasern (ca. 30 g) zu erreichen, ist aber oft schwierig. Hilfreich können deshalb Nahrungsfasersupplemente wie Weizen- oder Haferkleie sowie Psyllium und Plantago-ovata-Samen sein.

Ernährungstherapie bei Magen-Darm-Krankheiten

Bei einer Reihe von gastrointestinalen Krankheiten kann eine spezifische Ernährungstherapie entweder die Krankheit direkt beeinflussen oder Symptome lindern (Tabelle 2). Interessant sind hier die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa), bei denen die Gabe von Prä- und Probiotika die entzündliche Aktivität reduzieren und zum Teil weitere akute Schübe verhindern können.

Bei einigen Erkrankungen können Beschwerden mit einer sinnvollen Diät reduziert werden.

Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen

Seit etwa 50 Jahren nehmen die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen in allen westlichen Industrieländern zu (30). Eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten wird als möglicher Zusammenhang diskutiert. Trotz dieser Beobachtung konnte aber in keiner der bisher publizierten Studien ein zwingender Beweis für eine mögliche Rolle von Ernährungsfaktoren (raffinierte Kohlenhydrate, chemisch aufbereitete Fette, geringerer Verzehr von nahrungsfaserreichen Nahrungsmitteln, Allergie auf Bäckerhefe, Kuhmilch in der Säuglingsernährung) in der Ätiopathogenese bei den chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen erbracht werden (31).

Ein Zusammenspiel einer genetischen Prädisposition, Umweltfaktoren sowie die intestinale Mikroflora sind aber von Bedeutung. Ein gestörtes Gleichgewicht der bakteriellen Mikroflora, zusammen mit einer genetischen Prädisposition, ist entscheidend für die Entwicklung einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung.

Die Erkrankung wird manifest, wenn – aus noch nicht bekannten Gründen – ein Ungleichgewicht zwischen der luminalen Flora, dem Darmepithel und der kontrollierten Immunantwort in der Darmwand besteht.

Bis heute gibt es bei den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen keine spezifische Ernährungstherapie. Eine ausgewogene Mischkost und das Vermeiden von Speisen, welche schlecht vertragen werden, wird allgemein empfohlen. Bei schweren akuten Schüben richtet sich die Ernährung nach der klinischen Situation. Oft werden hier spezifische Nährlösungen eingesetzt, welche entweder getrunken oder mit einer Sonde appliziert werden. Besonders beim M. Crohn müssen oft Mikronährstoffe wie Folsäure, Vitamin B₁₂, Kalzium, Zink und Selen ersetzt werden. Ebenfalls ist bekannt, dass eine Zufuhr von n-3-Fettsäuren (z.B. Fischöl) einen Vorteil bringen kann (32). In dieser Studie von Belluzzi wurde mit einer Fischöl-Supplementierung die Rezidivrate beim M. Crohn gesenkt. Die heute kommerziell erhältlichen Supplemente enthalten relativ niedrige Mengen an n-3-Fettsäuren, daher muss eine grosse Anzahl an Kapseln eingenommen werden. Die Zufuhr von n-3-Fettsäuren mit der Nahrung ist daher sehr zu empfehlen. Der Konsum von zwei Fischmahlzeiten pro Woche ist grundsätzlich empfehlenswert. Besonders Lachs, Hering, Makrele und Thunfisch sind reich an Omega-3-Fettsäuren und enthalten viel hochwertiges und leicht verdauliches Eiweiss. Weiterhin kann die Zufuhr von n-3-Fettsäuren mit Raps- und Sojaöl gesteigert werden.

In den letzten Jahren wurde gezeigt, dass auch Prä- und Probiotika in der Lage sind, auf verschiedenen Wegen die chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen zu beeinflussen.

Der Einsatz von Präbiotika ist interessant, da gezeigt wurde, dass bei der Colitis ulcerosa und der Pouchitis eine gestörte Butyrat-Oxidation vorliegt. Butyrat entsteht durch die Fermentation von unverdauten löslichen Nahrungsfasern (siehe auch S. XXX) und wirkt antiinflammatorisch, da es die Aktivierung von NF- κ B reduzieren kann. Butyrat reduziert die TNF α -Produktion. Butyrat wurde bei der Colitis ulcerosa in drei Studien erfolgreich eingesetzt (33–35). Die Supplementierung von Plantago-ovata-Samen wurde mit einer Standardtherapie Mesalazin verglichen. Plantago-ovata wird gut fermentiert und erhöht im Dickdarm die Butyratkonzentration. Die Rezidivraten während 12 Monaten betragen in der Plantago-ovata-Gruppe 40%, in der Mesalazin-Gruppe 35% und mit der Kombination 30% (35).

Probiotika wurden in mehreren Studien bei Patienten mit M. Crohn und Colitis ulcerosa untersucht. Saccharomyces boulardii zeigte bei Kindern mit M. Crohn eine signifikante Reduktion der Stuhlfrequenz und der Entzündungsaktivität (36). Verschiedene kontrollierte Studien untersuchten die Probiotika bei M. Crohn als Rezidivprophylaxe. Die Rezidivraten während eines Jahres waren mit E. coli Nissle, Saccharomyces boulardii und dem Probiotika-Gemisch VSL-3 signifikant niedriger (37–39). In drei kontrollierten Studien wurde E. coli Nissle mit der Standardtherapie Mesalazin bei der Colitis ulcerosa als Rezidivprophylaxe verglichen. In diesen Studien waren die Rezidivraten gegenüber der Standardtherapie gleich häufig (40–42). Ebenfalls wurde mit dem Probiotika-Gemisch VSL-3 eine Reduktion der entzündlichen Aktivität bei Patienten mit einer leichten bis mittelschweren Colitis ulcerosa gefunden (43).

Nach einer totalen Kolektomie aufgrund einer therapierefraktären Colitis ulcerosa entwickelt sich oft eine schwierig zu therapierende Entzündung (Pouchitis). In drei klinischen Studien zeigte die Gabe von VSL-3 als Primärprophylaxe und auch als Rezidivprophylaxe eine positive Wirkung (44–46).

Der Einsatz von Prä- und Probiotika bei den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen ist attraktiv aufgrund des physiologischen Ansatzes, der niedrigen Kosten und der geringen Nebenwirkungen. Präbiotika mit einer nachgewiesenen Wirkung bei der Colitis ulcerosa sind *Plantago-ovata*-Samen. Diese werden sehr gut fermentiert mit einer gesicherten Bildung von Butyrat. Als Probiotika kommen bei den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen *E. coli* Nissle (*Mutaflor*®) oder *Saccharomyces boulardii* (*Perenterol*®) zum Einsatz. Generell können auch Laktobazillen und Bifidobakterien enthaltene Milchprodukte empfohlen werden.

Refluxkrankheit

Ein wesentliches Symptom der Refluxkrankheit ist das Sodbrennen. Diese Beschwerden entstehen vor allem durch Rückfluss von Magensaft in die Speiseröhre. Bei längerem Kontakt der Magensäure mit der Speiseröhre kann dies zu einer Entzündung (Refluxösophagitis) führen. Etwa 15–20% der Bevölkerung in den westlichen Industrieländern leiden unter Sodbrennen. Nur ein kleiner Teil dieser Patienten (30%) hat eine Refluxösophagitis.

Es gibt eine Reihe von Nahrungsmitteln, welche die Säureproduktion und/oder den Säurerückfluss beeinflussen. Vor allem fettreiche Speisen, insbesondere erhitzte Fette wie Blätterteig, Gebäck, Wurstwaren und Frittiertes können die Magenentleerung hemmen und

somit den Reflux begünstigen. Bei vielen Patienten werden die Symptome auch verstärkt durch Schokolade, Pfefferminze sowie Weisswein, Champagner, Bier und hochprozentige Alkoholika. Saure Fruchtsäfte und kohlenstoffhaltige Getränke können die Beschwerden auch vermehren.

Bei Sodbrennen und saurem Aufstossen werden kleinere, aber dafür mehrere Mahlzeiten über den Tag (4–6x) verteilt empfohlen. Insbesondere sollten keine grösseren Mahlzeiten vier Stunden vor dem Zubettgehen eingenommen werden. Nahrungsmittel, welche die Magenentleerung hemmen oder den Verschluss des unteren Ösophagusphinkters relaxieren, sollten gemieden werden. Prospektive Studien, welche diese Empfehlungen erhärten würden, fehlen aber im Wesentlichen. Für Kaffee werden unterschiedliche Effekte postuliert (47). Da keine einheitlichen Studien für Kaffee vorliegen, soll Kaffee nach individueller Verträglichkeit konsumiert oder weggelassen werden.

Reizmagen, Ulkuskrankheit

Die Entstehung der Symptome beim Reizmagen und der Ulcera ist nicht im Detail bekannt. Man nimmt an, dass es sich dabei um eine Mischung von verschiedenen Phänomenen handelt.

Ca. 20–30% der Mitteleuropäer haben dyspeptische Beschwerden. Frauen sind etwas mehr betroffen als Männer. Magen- oder Zwölffingerdarmulcera sind viel seltener, mit etwa 1–2% der Bevölkerung.

Bei der Ulkuskrankheit liegt häufig eine *Helicobacter Pylori* Infektion vor.

Beim Reizmagen und Ulcera sollten üppige, vor allem fettreiche Mahlzeiten vermieden werden, da sie gelegentlich zu Beschwerden

führen oder vorhandene Beschwerden verstärken. Ebenfalls kann Alkohol negative Effekte haben. Die früher empfohlenen Ulkusdiäten haben sich als wirkungslos erwiesen. Das Weglassen unverträglicher Nahrungsmittel ist ratsam. Bei ausgeprägten Symptomen kann für einige Tage eine leichte Kost empfohlen werden. Aussagekräftige Untersuchungen sind aber ebenfalls nicht vorhanden.

Durchfall

Durchfall ist ein Symptom mit vielen Ursachen. Häufig handelt es sich um Infekte mit Viren, Bakterien oder Parasiten. Es gibt aber auch eine Reihe von internistischen Erkrankungen (z.B. Schilddrüsenüberfunktion, langjähriger Diabetes mellitus), welche mit Durchfall einhergehen können. Im Weiteren können Nahrungsmittelintoleranzen zu Durchfall führen. Einzelne Nahrungsmittel, auf welche ein Patient intolerant ist, sind aber schwierig zu erfassen.

Die Behandlung des Durchfalls erfordert primär eine Diagnose und eine spezifische Therapie der zugrunde liegenden Erkrankung. Als erste Massnahme muss die verlorene Flüssigkeit ersetzt werden. Gut vertragen werden leicht zuckerhaltige Getränke mit etwas Salz. Bei schweren Fällen können spezielle Glucose-Elektrolyt-Lösungen (ORS (oral rehydration solutions)) eingesetzt werden. Bei leichteren Fällen können Bouillon, verdünnte Cola-Getränke, Haferschleimsuppe, Karottensuppe, fein geriebene Äpfel, fein zerdrückte Bananen, Zwieback und Salzstängel hilfreich sein. Bei Besserung der Symptome kann rasch zu einer leichten Kost übergegangen werden.

Ebenfalls konnte bei Durchfallerkrankung in den letzten Jahren gezeigt werden, dass mit der Nahrung supplementierte Prä- und

Probiotika hier hilfreich sind. Die Gabe von Pektin oder partiell hydratisierten Guarfasern reduziert den Flüssigkeitsverlust und die Dauer des Durchfalls. Diese Nahrungsfasern werden enteral fermentiert, und die entstehenden kurzkettigen Fettsäuren werden mit Wasser und Natriumchlorid im Dickdarm rückresorbiert (48, 49).

Verschiedene Probiotika wurden ebenfalls bei verschiedenen Durchfallformen eingesetzt. Laktobazillen, Bifidobakterien, Streptokokken, Enterokokken und *Saccharomyces boulardii* zeigten in der Therapie und zur Prophylaxe positive Effekte. Vor allem Laktobazillen führten in neueren Studien zu einer signifikanten Verkürzung der Durchfallepisoden bei Kindern (50, 51).

Schlussfolgerung

Die Ernährungsempfehlungen zur Prävention und Therapie von gastrointestinalen Erkrankungen haben sich in den letzten Jahren stark verändert und wurden vereinfacht.

Zur Prävention von gastrointestinalen Erkrankungen kann allgemein eine energetisch ausgewogene, nahrungsfaserreiche, fettarme Mischkost, die reich an frischem Gemüse und Obst ist, empfohlen werden. Diese Ernährungsform beeinflusst die Dickdarmfunktion positiv mit weniger Verstopfung, Divertikelbildung und wahrscheinlich auch weniger Dickdarmtumoren (siehe auch S. 663).

Diese Ernährungsart ist auch nützlich bei verschiedenen gastrointestinalen Beschwerden wie Reizmagen, Ulkuskrankheiten im Magen und Duodenum, Reizdarm und Verstopfung.

Bei den chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, Durchfall und Reizdarm zeigt sich

immer mehr, dass verschiedene Prä- und Probiotica eine positive Wirkung entfalten können. Es werden daher verschiedene Prä- und Probiotica bei diesen Erkrankungen intensiv untersucht. Die zurzeit verfügbaren Daten sind sehr erfolgversprechend.

Bei Zöliakie und Laktoseintoleranz sind die auslösenden Nahrungsmittel konsequent wegzulassen, da nur so die Beschwerden und Folgen (insbesondere der Zöliakie) verhindert werden können.

Die neuen Erkenntnisse bezüglich der Ernährung bei gastrointestinalen Erkrankungen sind aber in der Schweiz bei der Bevölkerung und den Ärzten viel zu wenig bekannt. Eine intensive Aufklärung durch die Medien und ärztliche Fortbildungen sind daher in der nächsten Zukunft dringend notwendig.

Literatur

- 1 Holtmeier W, Stein J. Zöliakie/Sprue. In: Caspary WF, Stein J (Hrsg). Darmkrankheiten – Klinik, Diagnostik und Therapie. Berlin, Heidelberg, New York, Tokio: Springer Verlag, 1999; 283–94.
- 2 Farrell RJ, Kelly CP. Celiac Sprue. *N Engl J Med* 2002; 346: 180–88.
- 3 Hardman CM, Garioch JJ, Leonard JN et al. Absence of toxicity of oats in patients with dermatitis herpetiformis. *N Engl J Med* 1997; 337: 1884–87.
- 4 Janatuinen EK, Pikkarainen PH, Kempainen TA et al. A comparison of diets with and without oats in adults with celiac disease. *N Engl J Med* 1995; 333: 1033–37.
- 5 Srinivasan U, Leonard N, Jones E et al. Absence of oats toxicity in adult coeliac disease. *BMJ* 1996; 313: 1300–01.
- 6 Wang Y, Harvey CB, Hollox EJ et al. The Genetically Programmed Down-regulation of Lactase in Children. *Gastroenterology* 1998; 114: 1230–36.
- 7 Renner E, Renz-Schauen A. Nährwerttabellen für Milch und Milchprodukte. B. Renner, Giessen 1992.
- 8 Vesa T, Marteau P, Zidi S, Briet F, Pochard P, Rambaud J C. Digestion and tolerance of lactose from yoghurt and different semi-solid fermented dairy products containing *Lactobacillus acidophilus* and bifidobacteria in lactose maldigesters. Is bacterial lactase important? *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: 730–33.
- 9 Thompson WG, Longstreth GF, Drossman DA, Heaton KW, Irvine EJ, Muller-Lissner SA. Functional bowel disorders and functional abdominal pain. In: Drossman DA, Corazziari E, Talley NJ, Thompson WG, Whitehead WE, eds. Rome II: The functional gastrointestinal disorders. McLean: Degnon Associates 2000; 351–96.
- 10 Meier R, Beglinger C, Pullwitt A, Meier-Wyss B, Brignoli R. Wie zuverlässig ist die Messung der Kolon-Transitzeit mit Hilfe der Markertechnik? *Schweiz Med Wochenschr* 1995; 125: 1830–33.
- 11 Schmidt T. Pathophysiologie der chronischen Obstipation. *Z Gastroenterol (Suppl 1)* 2000; 38: 6–8.
- 12 Grotz RL, Pemberton JH, Talley NJ et al. Discriminant value of psychological distress, symptom profiles, and segmental colonic dysfunction in outpatients with severe idiopathic constipation. *Gut* 1994; 35: 798–802.
- 13 Tramonte SM, Brand MB, Mulrow CD, Amato MG, O’Keefe ME, Ramirez G. The treatment of chronic constipation in adults: a systematic review. *J Gen Intern Med* 1997; 12: 15–24.

- 14 Hotz J, Enck P, Goebell H, Heymann-Mönnikes I et al. Konsensusbericht: Reizdarmsyndrom-Definition, Diagnosesicherung, Pathophysiologie und Therapiemöglichkeiten. Konsensus der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankheiten. *Z Gastroenterol* 1999; 37: 685–700.
- 15 Klein KB. Controlled treatment trials in the irritable bowel syndrome: A critique. *Gastroenterology* 1998; 95: 232–41.
- 16 Simrén M, Mansson A, Langkilde AM, Svedlund J, Abrahamsson H, Bengtsson U et al. Food-related gastrointestinal symptoms in the irritable bowel syndrome. *Digestion* 2001; 63: 108–15.
- 17 Jailwala J, Imperiale TF, Kroenke K. Pharmacological treatment of the irritable bowel syndrome: A systematic review of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2000; 133: 136–47.
- 18 Müller-Lissner SA. Effect of wheat bran on weight of stool and gastrointestinal transit time: a meta analysis. *Br Med J* 1988; 296: 615–17.
- 19 Balsari A, Ceccarelli A, Dubini F et al. The fecal microbial population in the irritable bowel syndrome. *Microbiologica* 1982; 5: 185–94.
- 20 Swidsinski A, Khilkin M, Ortner M et al. Alteration of bacterial concentration in colonic biopsies from patients with irritable bowel syndrome (IBS). *Gastroenterology* 1999; 116: A1.
- 21 Giaccari S, Grasso G, Tronci S et al. Gomma guar parzialmente idrolizzata: una fibra come coadiuvante nella sindrome del colon irritabile. *Clin Ter* 2001; 152: 21–25.
- 22 Nobaek S, Johansson M L, Molin G, Ahne S, Jeppsson B. Alteration of intestinal microflora is associated with reduction in abdominal bloating and pain in patients with irritable bowel syndrome. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 1231–1238.
- 23 Niedzielin K, Kordercki H, Birkenfeld B. A controlled, double-blind, randomized study on the efficacy of *Lactobacillus plantarum* 299V in patients with irritable bowel syndrome. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2001; 13: 1143–47.
- 24 Hunter J O, Lee A J, King T S, Barratt M E J, Longgood M A, Blades J A. Enterococcus faecium strain PR88 – an effective probiotic. *Gut* 1996; 38 (suppl.): A62.
- 25 Brigidì P, Vitali B, Swennen E, Bazzocchi G, Matteuzzi D. Effects of probiotic administration upon the composition and enzymatic activity of human fecal microbiota in patients with irritable bowel syndrome or functional diarrhea. *Res Microbiol* 2001; 152: 735–41.
- 26 Bazzocchi G, Almerigi PF, Gionchetti P, Campieri M. Changes in symptoms, distension-stimulated colonic motility and in fecal microbiological features after oral bacteriotherapy in patients with diarrhea-predominant IBS (D-IBS) with functional diarrhea (FD). *Am J Gastroenterol* 2002; 97: A847.
- 27 Kim H J, Camilleri M, McKinzie S et al. A randomized controlled trial of a probiotic, VSL#3, on gut transit and symptoms in diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 17: 895–904.
- 28 Faber S M. Irritable bowel syndrome and reinoculation with probiotics. *Am J Gastroenterol* 2002; 97: A211.
- 29 Matthews JB. Treatment of diverticular disease. In: Wolfe MM ed. Therapy of digestive disorders. A companion to Sleisinger and Fordtran’s gastrointestinal and liver disease. Philadelphia USA: Saunders, 2000; 617–28.
- 30 Rose JDR, Roberts GM, Williams G. Cardiff Crohn’s disease jubilee: the incidence over 50 years. *Gut* 1988; 29: 346–51.
- 31 Weinand I, Jordan A, Caspary WF, Stein J. Nutrition in the etiopathogenesis of chronic inflammatory bowel diseases. *Z Gastroenterol* 1997; 35: 637–49.
- 32 Belluzzi A, Brignola C, Campieri M, Pera A, Boschi S, Miglioli M. Effect of an enteric-coated fish-oil preparation on relapses in Crohn’s disease. *N Engl J Med* 1996; 24: 1557–60.
- 33 Vernia P, Villotti G, Annesse V et al. Combined topical butyrate/5-ASA therapy is more effective than 5-ASA alone in refractory distal ulcerative colitis. A double-blind placebo-controlled study. *Gut* 1999; 45 (Suppl. V): A23.
- 34 Vernia P, Monteleone G, Grandinetti G et al. Combined oral sodium butyrate and mesalazine treatment compared to oral mesalazine alone in ulcerative colitis: randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Dig Dis Sci* 2000; 45: 976–81.
- 35 Fernández Banares F, Hinojosa J, Gomollon F et al. Randomized clinical trial of *Plantago ovata* (dietary fibre) as compared to mesalazine in maintaining remission in ulcerative colitis. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 427–33.
- 36 Plein K, Hotz J. Therapeutic effects of *Saccharomyces boulardii* on mild residual symptoms in a stable phase of Crohn’s disease with special respect to chronic diarrhea: a pilot study. *Z Gastroenterol* 1993; 31: 129–34.
- 37 Malchow H A. Crohn’s disease and *Escherichia coli*: a new approach in therapy to maintain remission of colonic Crohn’s disease? *J Clin Gastroenterol* 1997; 25: 653–58.
- 38 Guslandi M, Mezzi G, Sorghi M, Testoni P A. *Saccharomyces boulardii* in maintenance treatment of Crohn’s disease. *Dig Dis Sci* 2000; 45: 1462–64.
- 39 Campieri M, Rizzello F, Venturi A, Poggioli G, Ugolini F. Combination of antibiotic and probiotic treatment is efficacious in prophylaxis of post-operative recurrence of Crohn’s disease: a randomized controlled study vs. mesalazine. *Gastroenterology* 2000; 118: G4179.

- 40 Rembacken B J, Snelling A M, Hawkey P M, Chalmers D M, Axon A T. Nonpathogenic *Escherichia coli* versus mesalazine for the treatment of ulcerative colitis: a randomized trial. *Lancet* 1999; 354: 635–39.
- 41 Kruis W, Schutz E, Fric P, Fixa B, Judmaier G, Stolte M. Double-blind comparison of an oral *Escherichia coli* preparation and mesalazine in maintaining remission of ulcerative colitis. *Aliment Pharmacol Ther* 1997; 11: 853–858.
- 42 Kruis W, Fric P, Pokrotmieks J et al. Maintaining remission of ulcerative colitis with the probiotic *Escherichia coli* Nissle 1917 is as effective as with standard mesalazine. *Gut* 2004; 53: 1617–23.
- 43 Copaci I, Micu L, Chira C, Rovinaru I. Maintenance of remission of ulcerative colitis (UC): mesalamine, dietary fibre, *S. boulardii*. *Gut* 2000; 47 (Suppl. III): A240–P929.
- 44 Gionchetti P, Rizzello F, Venturi A et al. Oral bacteriotherapy as maintenance treatment in patients with chronic pouchitis: A double-blind, placebo-controlled trial. *Gastroenterology* 2000; 119: 305–309.
- 45 Mimura T, Rizzello F, Schreiber S et al. Once daily high dose probiotic therapy for maintaining remission in recurrent or refractory pouchitis. *Gut* 2004; 53: 108–14.
- 46 Gionchetti P, Rizzello F, Helwig U et al. Prophylaxis of pouchitis onset with probiotic therapy: a double-blind, placebo-controlled trial. *Gastroenterology* 2003; 124: 1202–09.
- 47 Boekema PJ, Samsom M, van Berge Henegouwen GP, Smout AJ. Coffee and gastrointestinal function: facts and fiction. *Scand J Gastroenterol* 1999; 34 (Suppl 230): 35–39.
- 48 Alam N H, Meier R, Schneider H et al. Partially hydrolysed guar gum supplemented oral rehydration solution in the treatment of acute diarrhoea in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 31: 503–07.
- 49 Alam N H, Meier R, Sarker S et al. Partially hydrolysed guar gum supplemented comminuted chicken diet in persistent diarrhea: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child* 2005; 90: 195–99.
- 50 Rosenfeldt V, Michaelsen K F, Jakobsen M et al. Effect of probiotic *Lactobacillus* strains in young children hospitalized with acute diarrhea. *Pediatr Infect Dis* 2002; 21: 411–16.
- 51 Rosenfeldt V, Michaelsen K F, Jakobsen M et al. Effect of probiotic *Lactobacillus* strains on acute diarrhea in a cohort of nonhospitalized children attending day-care centers. *Pediatr Infect Dis* 2002; 21: 417–19.

Störungen des Essverhaltens bei Jugendlichen – Möglichkeiten der Prävention

Barbara Buddeberg-Fischer

Richard Klaghofer

Claus Buddeberg

Zusammenfassung

Ausgehend von einer epidemiologischen Studie zum Essverhalten von Jugendlichen wurden in einem zweiten Schritt *Interventionen zur Prävention von Essstörungen* entwickelt und deren Eignung und Wirksamkeit in einer *kontrollierten prospektiven Interventionsstudie* überprüft. Dabei sollte die Thematik der Essstörungen in den breiteren Kontext einer Reifungskrise in der Adoleszenz gestellt und die Jugendlichen sowohl auf der kognitiven und emotionalen als auch auf der Verhaltensebene angesprochen werden. Von der Ausgangsstichprobe ($n = 1944$) wurde eine Teilstichprobe von 314 Schülern und Schülerinnen, 14–19 Jahre alt, selektiert. Die Teilnehmenden kamen aus 20 Klassen, in denen in der epidemiologischen Studie ein hoher Prozentsatz von essgestörten Jugendlichen identifiziert worden war. Zehn Klassen wurden nach dem Zufallsprinzip für die gesundheitsfördernden Lektionen ausgewählt (Interventionsgruppe hohes Risiko; IGHR), während die anderen 10 Klassen als Kontrollgruppe dienten (Kontrollgruppe erhöhtes Risiko; CGHR). Beide Gruppen wurden kurz vor (T_2) und 3 Monate nach (T_3) den Interventionen mit einem Fragebogen untersucht, welcher den Eating-Attitudes-Test (EAT-26), den Giessener Beschwerdebogen für Kinder und Jugendliche (GKB-KJ) und die Symptom Check List (SCL-90-R) enthielt. Die drei gesundheitsfördernden Lektionen befassten sich mit folgenden Themenbereichen: Geschlechtsunterschiede in der psychosexuellen Reifung, geschlechterdifferentes Schönheitsideal und Körperbild, Essverhalten und Ernährungsphysiologie, Erkennen von Frühsymptomen von Essstörungen und therapeutische Möglichkei-

ten für die Behandlung von Essstörungen sowie Umgang mit essgestörten Mitschülerinnen im Klassenverband. Auf allen drei Skalen zeigten sich zwischen T_2 und T_3 für beide Gruppen Verbesserungen, d.h. kein signifikanter Unterschied zwischen IGHR und CGHR. Wurden nur die Daten der weiblichen Jugendlichen mit deutlich gestörtem Essverhalten (HRw-IGHR und HRw-CGHR) verglichen, zeigte die multivariate Analyse eine signifikante Interaktion zwischen Gruppenzugehörigkeit und Zeit (15.2% erklärte Varianz). Ernährungsbezogene Einstellungs- und Verhaltensänderungen bei Jugendlichen sind schwierig zu erzielen. Die Ergebnisse unserer Studie zeigten immerhin eine tendenzielle Verbesserung der physischen und psychischen Befindlichkeit und des Diätierens. Diejenigen jungen Frauen, welche Störungen ihres Essverhaltens im subklinischen Bereich aufwiesen, konnten signifikant von den Interventionen profitieren. Einigen wurde durch das Programm erst richtig bewusst, dass sie eine Störung ihres Essverhaltens hatten, und wurden dadurch zu einer Therapie motiviert. Neben den Individuum-zentrierten Interventionseffekten hat ein schulbasiertes Interventionsprogramm immer auch längerfristige Wirkungen im systemischen Umfeld, die im Rahmen dieser Studie nicht untersucht werden konnten.

Einleitung

Essen und Trinken spielen im Leben und Denken der Menschen seit jeher eine zentrale Rolle. Jahrzehntelang litten Menschen eher unter einem Mangel an Nahrung, heute belastet in den Industrienationen eher die Fülle an Le-

bensmitteln die Gesundheit. In einer Zeit, in der es so gut, reichlich, vielfältig und gesund zu essen gibt wie noch nie, steigt die Prävalenz von Magersucht und Bulimie, also Unter- und Fehlernährung (1). Obwohl das mittlere Körpergewicht der Bevölkerung in den westlichen Ländern stetig zunimmt (2, 3), gelten seit Jahrzehnten weibliche Models mit ausgeprägtem Untergewicht als modisches Ideal. Trotz der guten Voraussetzungen für eine optimale Ernährung bewegen sich die Kosten für ernährungsbedingte Krankheiten in Milliardenhöhe (4).

Die Esskultur, in welche Menschen hineingeboren werden, prägt entscheidend ihr Essverhalten. Unser Essverhalten richtet sich aber häufig nicht nach ernährungsphysiologischen Kriterien, sondern wird durch individuelle Essmotive gesteuert, welche sich in speziellen Vorlieben oder Abneigungen für bestimmte Speisen und Lebensmittel manifestieren. D.h. psychologische Faktoren beeinflussen unser Essverhalten stärker als Aufklärung zur Ernährung und zum Essverhalten (5). Dieses Phänomen wird in der Sozialpsychologie als so genannte «kognitive Dissonanz» bezeichnet und zeigt sich auch im Konsumverhalten von Nikotin und Alkohol.

In Überflussgesellschaften bieten sich Essverhaltensstörungen auch als Bühne für krisenhafte individuelle Entwicklungen an. Pubertät und Adoleszenz sind Phasen von einschneidenden körperlichen und psychosozialen Veränderungen, in denen viele Jugendliche an die Grenzen ihrer Bewältigungsmöglichkeiten gelangen. Symptombildungen im Sinne von Störungen des Essverhaltens, wie z.B. aus Kummer zu viel essen, sich kasteien und fasten oder Essanfälle inszenieren, sind mögliche Signale von Jugendlichen, um auf ihre psychi-

schen Schwierigkeiten aufmerksam zu machen. Vor allem Mädchen und junge Frauen fühlen sich heute unter einem relativ grossen sozialen Anpassungsdruck mit zwiespältigen Rollenerwartungen. Sie sollen attraktiv, schlank, intelligent und sportlich sein, eine gute Ausbildung haben und trotzdem eine feminine Ausstrahlung haben, gefühlsbetont, rücksichtsvoll und beziehungsorientiert sein. Eine nach wie vor zunehmende Zahl von weiblichen Jugendlichen fühlt sich im Entwicklungsprozess der Pubertät/Adoleszenz überfordert (6, 7). Die daraus resultierende Unzufriedenheit mit sich selbst kann sich dann z.B. in anhaltendem Diätieren oder Symptombildungen einer Mager- oder Ess-Brech-Sucht äussern (8). In Abbildung 1 sind die Zusammenhänge zwischen soziokulturellen Bedingungen (z.B. ein überschlankes Schönheitsideal), individuellen Faktoren (Unzufriedenheit mit sich selbst) und die Entwicklung von gestörtem Essverhalten dargestellt. Klinisch relevante Essstörungen mit oder ohne Untergewicht können lang dauernde und bis ins Erwachsenenalter bestehende körperliche und psychische Folgen haben (9). Gesundheitspolitisch fällt heute aber die Übergewichtsproblematik wesentlich stärker ins Gewicht (10). Ein Fünftel aller Jugendlichen in westlichen Ländern, gleich viele Mädchen wie Knaben, weisen gesundheitsgefährdendes Übergewicht auf (11).

Phänomenologie und Häufigkeit von Essstörungen

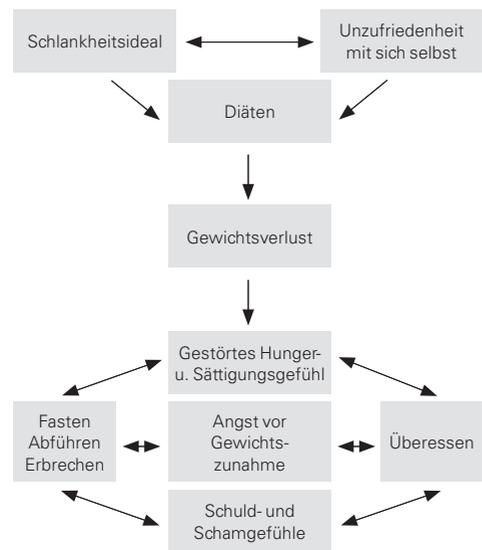


Abbildung 1: Gesellschaftliche und individuelle Aspekte in der Entstehung und Aufrechterhaltung von Essstörungen

Unter Störungen des Essverhaltens oder eigentlichen Essstörungen werden im Diagnostischen Manual für Psychische Störungen DSM IV (12) oder nach der Internationalen Klassifikation Psychischer Störungen ICD-10 (13) nur die Anorexia nervosa (restriktiv bzw. bulimisch), die Bulimia nervosa, das Binge-Eating-Syndrom sowie die subklinischen Formen unterschieden. Lang anhaltendes Diätieren und Übergewicht fallen nicht in den Diagnosebereich einer Essstörung. Essstörungen gehören zu den häufigsten psychosomatischen Erkrankungen bei weiblichen Jugendlichen und jungen Frauen. Der Gipfel der Erstmanifestation liegt in der mittleren Adoleszenz (14). Obwohl zunehmend

auch männliche Jugendliche, vor allem Angehörige von Risikogruppen wie Skiflieger, Ruderer, Jockeys, Tänzer etc., eine Essstörung entwickeln, ist das Geschlechterverhältnis nach wie vor ca. 10 Frauen auf einen jungen Mann.

Die Prävalenz- und Inzidenzraten, welche im Folgenden kurz zusammengefasst werden sollen, stammen aus verschiedenen Studien von Personen dieser Altersgruppe. Eine grosse epidemiologische Studie, welche in Deutschland an 3021 Jugendlichen und jungen Erwachsenen aus der Allgemeinbevölkerung durchgeführt wurde (15), fand eine Lebenszeitprävalenz von Essstörungen von 3.0% (4.9% für Frauen und 1.1% für Männer). Das Vollbild einer Anorexia nervosa nach DSM-IV wurde bei 1% der jungen Frauen bzw. 0.1% der jungen Männer festgestellt, dasjenige einer Bulimia nervosa bei 1.7% der Frauen, jedoch bei keinem Mann. Subklinische Formen von Anorexia und Bulimia nervosa fanden sich bei 1.3% bzw. 1.5% der weiblichen und bei 0.4% bzw. 0.6% der männlichen Adoleszenten. Steinhilber et al. (8) erhoben in einer schweizerischen epidemiologischen Studie zur Psychopathologie bei Jugendlichen Prävalenzraten von 0.7% für Anorexia und 0.5% für Bulimia nervosa bei 14- bis 17-jährigen weiblichen Jugendlichen. In einer epidemiologischen Studie zu Störungen des Essverhaltens bei 14- bis 19-jährigen Jugendlichen, über die wir im 4. Schweizerischen Ernährungsbericht (16) berichtet haben, schätzten 77.5% der weiblichen und 93% der männlichen Jugendlichen ihr Essverhalten als unauffällig ein. 14.1% bzw. 8.3% der jungen Frauen beurteilten ihr Essverhalten als mittelgradig bzw. hoch auffällig. Von den jungen Männern gaben 5.5% mittelgradig und 1.5% hoch auffälliges Essverhalten an.

Viel verbreiteter sind Sorgen um Körperformen und Gewicht. Die Mehrzahl der weiblichen Jugendlichen möchte an Gewicht abnehmen, wie es Grigg et al. (17) bei 77% oder Devaud (18) bei 62% der jungen Frauen beobachtet haben, oder sie schätzen sich als zu dick ein (19, 20). Auch das Diätieren ist ein weit verbreitetes Phänomen bei weiblichen Adoleszenten: 10% (8) bis 51% (17). Extremere Massnahmen, um an Gewicht abzunehmen, umfassen auch ungesundes Diätieren, Appetitzügler, Laxantien und Diuretika. Solche Verhaltensweisen wurden bei 13% (21) und 36% (17, 22) der jungen Frauen gefunden. Cooper et al. (22) fanden in einer Untersuchung an der Allgemeinbevölkerung bei den 11- bis 16-jährigen weiblichen Jugendlichen, dass Sorgen um Gewicht und Körperformen mit dem Alter zunehmen: von 14.5% bei den 11- bis 12-jährigen bis zu 18.9% bei den 15- bis 16-jährigen. Grigg et al. (17) berichteten, dass 12% der Schulumädchen ein gestörtes Körperbild von sich haben.

Da Störungen des Essverhaltens zu einem ernst zu nehmenden Gesundheitsproblem bei jungen Frauen geworden sind, wurden in den letzten Jahren auch eine Reihe von Präventionsprogrammen für den Einsatz in Schulen entwickelt. Die meisten führten zu einem Wissenszuwachs, konnten aber nur selten Verhaltensänderungen herbeiführen. Eine von Pratt & Woolfenden durchgeführte Cochrane Metaanalyse (23) zeigte, dass nur 8 Programme die methodischen Anforderungen an Interventionsprogramme erfüllten: Kontrolldesign mit prä- und post-Messungen. Die Ergebnisse der verschiedenen kontrollierten Präventionsprogramme weisen darauf hin, dass Schülerinnen der mittleren oder späteren Adoleszenz und junge Frauen, die bereits gewisse Risikofakto-

ren wie z.B. ungesundes Diätieren und grosse Besorgnis um ihr Körpergewicht oder ihre körperliche Erscheinung aufweisen, eher von solchen Präventionsprogrammen profitieren. Allerdings konnte bei keinem der Programme ein längerfristiger Effekt nachgewiesen werden.

Von 1993 bis 1996 führten wir eine vom Schweizerischen Nationalfonds geförderte Studie zur Epidemiologie und Prävention von Essstörungen bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen durch (24). Zielsetzung der Studie war es, an einer grösseren Zufallsstichprobe von Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Schultypen des Kantons Zürich im Alter von 14–19 Jahren Daten zur Gewichtsverteilung und zur Häufigkeit von gestörtem Essverhalten zu erheben. Weiterhin wurde untersucht, welche Zusammenhänge zwischen auffälligem Essverhalten und körperlichen und seelischen Begleitsymptomen bestehen. Diese epidemiologischen Ergebnisse haben wir bereits im 4. Schweizerischen Ernährungsbericht dargestellt (16).

Ausgehend von der epidemiologischen Erhebung wurden in einem zweiten Schritt Interventionen zur Prävention von Essstörungen entwickelt und deren Eignung und Wirksamkeit in einer kontrollierten prospektiven Interventionsstudie überprüft. Dabei sollte die Thematik der Essstörungen in den breiteren Kontext einer Reifungskrise in der Adoleszenz gestellt und die Jugendlichen sowohl auf der kognitiven und emotionalen als auch auf der Verhaltensebene angesprochen werden.

Methodik

Stichprobe und Studienablauf

Im Herbst 1993 wurden in einer *epidemiologischen Studie* 1944 Schülerinnen und Schüler im Alter von 14–19 Jahren mit einem Fragebogen zu Ernährungsgewohnheiten und Gesundheit untersucht (T₁). Die Zufallsstichprobe wurde aus 110 Klassen unterschiedlicher Schultypen des Kantons Zürich rekrutiert und bestand aus 1115 (57.4%) weiblichen und 829 (42.6%) männlichen Jugendlichen (Abbildung 2, oberer Teil).

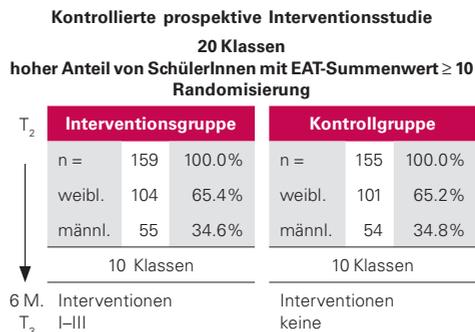
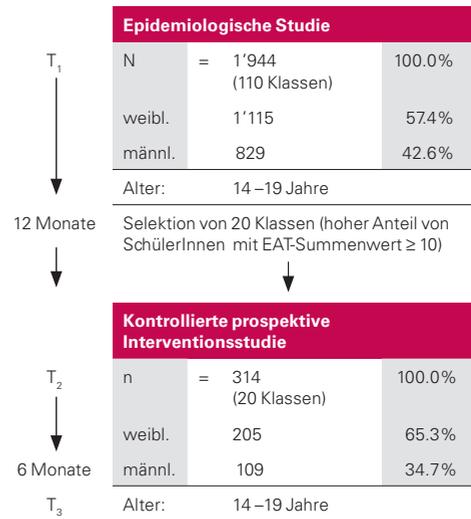


Abbildung 2: Störungen des Essverhaltens bei Jugendlichen: Ablauf der epidemiologischen und Interventionsstudie

Für die *Interventionsstudie* wurde aus dem Untersuchungskollektiv der epidemiologischen Studie eine Stichprobe von 20 Klassen selektiert, die einen hohen Anteil an Jugendlichen mit gestörtem Essverhalten (EAT-Summenwerte ≥ 10) aufwiesen (Abbildung 2, mittlerer Teil). Die 20 Klassen wurden nach folgenden Kriterien zu 10 Klassenpaaren gematched: Schultyp, Klassenstufe, Geschlechter- und Stadt/Land-Verteilung. 12 (Messpunkt T₂ im Jahr 1994) und 18 (Messpunkt T₃ im Jahr 1995) Monate nach der Erstbefragung wurden die Teilnehmenden der Interventionsstudie nochmals mit einer Fragebogenerhebung untersucht. Nach T₂ wurde je eine Klasse der «matched pairs» nach dem Zufallsprinzip der Interventions- (Interventionsgruppe hohes Risiko; IGHR, $n = 159$) bzw. Kontrollgruppe (Kontrollgruppe hohes Risiko; CGHR, $n = 155$) zugeteilt (Abbildung 2, unterer Teil). Die 10 Klassen der Interventionsgruppe erhielten drei Interventionen in monatlichen Abständen. Drei Monate nach der letzten Intervention und 6 Monate nach der Zweitbefragung wurden die Schüler und Schülerinnen beider Gruppen mit demselben Fragebogen ein drittes Mal abschliessend befragt.

Messinstrumente

Die Einschätzung des *Essverhaltens* erfolgte mit dem *Eating-Attitudes-Test* EAT-26. Garner et al. (25) definierten einen EAT-Summenwert von ≥ 20 als sehr auffälliges Essverhalten, bei welchem im Interview mit grosser Wahrscheinlichkeit eine klinisch manifeste Essstörung diagnostiziert wird. Da in der vorliegenden Studie auch Vorformen oder subklinische Formen von Essstörungen interessierten, wurden ausgehend vom EAT-Summenwert drei Kategorien

für Störungen des Essverhaltens als Risiko für die Entwicklung einer Essstörung definiert: EAT 0–9: Niedrig-Risiko, EAT 10–19: mittleres Risiko und EAT ≥ 20 : Hoch-Risiko, eine Essstörung zu entwickeln.

Die *physischen Beschwerden* wurden mit dem *Giessener Beschwerdebogen für Kinder und Jugendliche* GBB-KJ (26) ermittelt. Die *psychischen Beschwerden* in den letzten 4 Wochen wurden mit der *Symptom Check List* SCL-90-R (27) erfasst (Skalen 1–7). Für jeden Probanden wurde aus den aktuellen Massen des Körpergewichts und der Körpergrösse der *Body Mass Index* berechnet und in Beziehung zum Altersperzentil gesetzt (28).

Zur Klärung der Frage «Welche Wirkung haben gesundheitsfördernde Interventionen auf physische und psychische Gesundheitsmerkmale der Teilnehmenden?» wurden die Daten der beiden Gruppen mit erhöhtem Risiko (IGHR versus CGHR) zum Messzeitpunkt T₂ mit denjenigen von T₃ verglichen.

Interventionen

In den Tabellen 1–3 sind die drei Interventionen nach folgendem Raster zusammengefasst: Zielsetzungen, Inhalte und Methodik der Präsentation.

Tabelle 1: Intervention I

Ziele	Inhalte	Methodik der Präsentation
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensibilisierung für Unterschiede in der Körperwahrnehmung (individuell, geschlechtsabhängig) ■ Wahrnehmung der Diskrepanz zwischen Schönheitsideal und individueller Körperrealität ■ Vermittlung von Wissen über biologische und psychologische Entwicklung in der Adoleszenz 	Schönheitsideal	<p>Diaserie zum Wandel des Schönheitsideals über die Jahrzehnte, Unterschiede in der Darstellung von Frauen und Männern in der Werbung</p> <p>Diskussion in gleichgeschlechtlichen Gruppen: «Wie erlebe ich die Diskrepanz zwischen gesellschaftlichem Schönheitsideal und meiner individuellen Erscheinung?» «Wie werde ich durch Werbung beeinflusst?»</p> <p>Diskussion in gemischtgeschlechtlichen Gruppen: «Welche Merkmale machen mich für das andere Geschlecht attraktiv?»</p>
	Körperwahrnehmung	Bedeutung von Musik für das Körpererleben (Zuhören, Tanzen, Diskutieren einzeln und in Gruppen)
	Geschlechtsunterschiede in der biologischen Entwicklung	Physiologische Entwicklung der jungen Männer entspricht heutigem Schönheitsideal, diejenige der Frauen verläuft gegenläufig zum gynandroiden Model in der heutigen Werbung
	Geschlechtsrollen in der heutigen Gesellschaft	Diskussion nach der Diapräsentation – geschlechtsabhängige Rollenzuschreibungen
	Adoleszenz aus entwicklungspsychologischer und sozialer Perspektive	Wahrnehmen des Wandels auf körperlicher, psychologischer und sozialer Ebene. Hauptthemen: Beziehungen zu Eltern, Lehrpersonen und Ausbildungsplätzen

Tabelle 2: Intervention II

Ziele	Inhalte	Methode der Präsentation
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ernährungsphysiologie ■ Wahrnehmung und Reflexion des individuellen und familiären Essverhaltens ■ Erkennen von gestörtem Essverhalten und seinen Auswirkungen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Essen als soziales Phänomen ■ Soziokulturelle Aspekte der Ernährung 	<p><i>Klassenpicknick</i></p> <p>Mittagsbuffet im Klassenzimmer. Schüler wurden gebeten, sich mit anderen Mitschülern als üblicherweise zusammenzusetzen. Erleben von Gemeinsamkeit, Möglichkeit zum Gespräch und Austausch innerhalb der Klasse in einer unüblichen Zusammensetzung, besseres Kennenlernen</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gesundheit und Ernährung ■ Physiologische Grundlagen der Ernährung 	<p><i>Ernährungsphysiologie</i></p> <p>Information and Diskussion folgender Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammensetzung einer wohlausgewogenen Nahrung, Regelmässigkeit von über den Tag verteilten Mahlzeiten, notwendige Nahrungsmenge (abhängig vom einzelnen Individuum, Alter, Geschlecht und Aktivitätsniveau) ■ Wahrnehmung des eigenen Essverhaltens und der Körpersignale ■ Information zu den gewichtsbestimmenden Faktoren, Setpoint-Theorie und negative Auswirkungen von Diätieren und Essstörungen ■ Erklären des Body Mass Index und der breiten Spanne des Normalgewichts

Tabelle 3: Intervention III

Ziele	Inhalte	Methode der Präsentation
<ul style="list-style-type: none"> ■ Wahrnehmung von Zeichen einer Reifungskrise ■ Information über psychosomatische Symptomentwicklung am Beispiel einer Essstörung 	Krise als Bedrohung und Chance	<p><i>Rollenwandel und Statusveränderung</i></p> <p>Gruppendiskussionen: «Auf was freue ich mich beim Verlassen der Schule und Eintritt in die Lehre oder ins Studium?», «Was beunruhigt mich und vor was habe ich Angst?», «Wie verändern sich meine Beziehungen zu meinen Eltern?», «Auf welche Rechte freue ich mich als Erwachsener und welche Verpflichtungen machen mir Sorgen?»</p> <p><i>Symptomentwicklung als Zeichen für Schwierigkeiten bei der Adaptation an die neue Lebenssituation:</i></p> <p>Da Essstörungen vorwiegend bei jungen Frauen vorkommen, sollten auch andere Symptome angesprochen werden, welche bei beiden Geschlechtern auftreten wie z.B. Suizidalität und Depression. Überblick über Symptombildungen auf der physischen, emotionalen, kognitiven und sozialen Ebene, welche Zeichen für Schwierigkeiten im Anpassungsprozess sein können.</p> <p>Hauptdiskussionspunkt war, wie eine Klasse mit einer essgestörten Schulkollegin umgehen soll und welche therapeutischen Massnahmen es bei der Behandlung einer Essstörung gibt.</p>
	Häufigkeit und Geschlechtsunterschiede bei psychischen Störungen, bes. bei Depressionen und Essstörungen.	<p><i>Psychophysische Reaktionen</i></p> <p>Übung: Nach einer einleitenden Entspannungsübung sollte sich jede/r Jugendliche überlegen, wie sie/er physisch und psychisch auf Stress reagiert. Danach Erfahrungsaustausch. Diskussion and Information zu individuellen psychophysischen Reaktionen.</p> <p><i>Symptomentwicklung am Beispiel einer Essstörung:</i></p> <p>Videodemonstration eines vom Fernsehen produzierten Films zur Entwicklung einer Anorexia nervosa bei einer Jugendlichen. Der Suchtaspekt der Erkrankung, die Unfähigkeit der Betroffenen, den Teufelskreis zu durchbrechen, die sozialen Auswirkungen der Essstörung sowie die notwendigen therapeutischen Schritte wurden dargestellt.</p>
	Erkennen und Einschätzen von Hintergründen und Auswirkungen von Essstörungen, therapeutische Massnahmen	

Ergebnisse

Implementierung der Interventionen

Die *erste Intervention* hatte zum Ziel, dass die Schüler und Schülerinnen den Zusammenhang zwischen biologischen, psychologischen und gesellschaftlichen Faktoren des adoleszenten Entwicklungsprozesses einerseits und der Entwicklung einer Essstörung andererseits erkennen. Die Diskussion wurde auf andere Problembereiche und andere häufige Symptombildungen im Jugendalter wie Risikoverhalten, Unfälle, Suchttendenzen und antisoziales Verhalten sowie Depressionen und Suizidalität erweitert. Dadurch fühlten sich auch die männlichen Jugendlichen angesprochen.

In einem nächsten Schritt wurde die Wirkung der Werbung auf die Jugendlichen thematisiert. Obwohl sich die Schüler und Schülerinnen von den Extrembildern der Models distanzieren, erkannten sie doch, dass sie sich davon beeinflussen ließen. Andererseits erachteten die Jugendlichen beim jeweiligen Geschlecht die körperliche Attraktivität weit weniger wichtig als Charaktereigenschaften wie Vertrauen, Zuverlässigkeit und Toleranz. Vor allem die Schülerinnen orientierten sich viel mehr an traditionellen Geschlechterrollen als ihre Kameraden. Sie hatten Zweifel, ob sie als gut ausgebildete, intelligente und selbstbewusste junge Frauen für Männer attraktiv und begehrt wären, wenn sie nicht dem traditionellen Frauenbild entsprächen.

Die *zweite Intervention* sollte die kognitive, emotionale und Verhaltensebene in Bezug auf das Essverhalten ansprechen. Der Hauptfokus lag auf der Wahrnehmung und Reflexion des eigenen Essverhaltens und desjenigen der Familie. Ausserdem sollte der soziale Aspekt des

gemeinsamen Essens erkenn- und erlebbar gemacht werden. Die Schüler und Schülerinnen wurden zu einem zwanglosen Picknick im Klassenverband eingeladen. Die Aufforderung ging dahin, sich in anderen Gruppen wie sonst üblich an einen Tisch zu setzen und über alles Mögliche, aber nicht über das Essen zu reden. Diese Intervention wurde in allen Klassen sehr positiv aufgenommen. In manchen Klassen wurden nach Ablauf der Studie solche Klassenpicknicks institutionalisiert, wodurch sich die Kommunikation innerhalb der Klasse als auch zwischen Klasse und Klassenlehrer/in verbesserte.

Am Ende der zweiten Intervention wurden die Schüler und Schülerinnen über die ernährungsphysiologische Bedeutung von regelmäßigen Mahlzeiten, die Auswirkungen von chronischem Diätieren auf den Grundumsatz sowie über einen realistischen Body Mass Index informiert.

Die *dritte Intervention* thematisierte Symptombildungen am Beispiel von Essstörungen. Die Schüler und Schülerinnen sollten sensibilisiert werden, Frühsymptome als Zeichen einer Krise zu erkennen, und ermutigt werden, sich in einem frühen Stadium kompetente fachliche Hilfe zu holen. Ein wichtiges Element dieser Intervention war auch die Beratung der Klassen, wie sie mit symptomatischen Mitschülerinnen und -schülern umgehen sollten. Es wurde aufgezeigt, dass eine möglichst gute soziale Integration der betroffenen Jugendlichen im Klassenverband hilfreich ist, dass sich aber die Mitschülerinnen und -schüler von therapeutischen Bemühungen klar distanzieren sollten. Die Klassen bemängelten, dass von den Lehrpersonen häufig zu wenig offen mit ihnen über die Problematik einer an einer Essstörung

leidenden Schülerin gesprochen wird. Klassengespräche, evtl. unter Beizug von Fachpersonen, können oft entlastende Klärungen bringen.

Interventionseffekte

Entwicklung des Essverhaltens

Zur Überprüfung des Interventionseffektes wurden Profilanalysen (29) durchgeführt. Die Profilanalyse (T_2 versus T_3) für das Essverhalten zeigte im EAT-Summenwert einen signifikanten Zeiteffekt ($F(1, 308) = 5.31, p = .022$), jedoch keinen Effekt der Gruppenzugehörigkeit ($F(1, 308) = 0.11, p = .742$) und keine signifikanten Interaktionen ($F(1, 308) = 0.81, p = .367$).

Die Jugendlichen wurden in Ergänzung zum EAT noch mit frei formulierten Fragen nach Häufigkeit und Dauer von Diätieren gefragt. Die Abstufung bei dieser Frage ging von «keine Diät» (codiert mit 0), «tageweise» (1), «1–2 Wochen» (2) und «1 Monat und länger» (3). Die Profilanalyse wies bei dieser Variablen einen signifikanten Effekt der Zeit ($F(1, 308) = 4.33, p = .038$) sowie eine signifikante Interaktion für die Faktoren Gruppe und Zeit ($F(1, 308) = 5.58, p = .019$) auf. D.h. Jugendliche der Interventionsgruppe zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe von T_2 nach T_3 eine signifikant stärkere Abnahme in ihrem Diätverhalten.

Entwicklung physischer Beschwerden

Weiterhin wurde die Entwicklung der physischen Beschwerden in Abhängigkeit von der Zugehörigkeit zu der Interventions- bzw. Kontrollgruppe untersucht. Die Profilanalysen für die einzelnen Skalen des GBB-KJ ergaben folgende Ergebnisse: Kein signifikanter Effekt für die Gruppenzugehörigkeit auf allen 6 Skalen; signifikanter Haupteffekt der Zeit für alle Ska-

len mit Ausnahme der Skala 5 (Erkältungssymptomatik), signifikanter Interaktionseffekt ($F(1, 308) = 6.76, p = .010$) der Faktoren Gruppe und Zeit für Skala 4 (Kreislaufsymptomatik) und Tendenz zur Signifikanz der Interaktion ($F(1, 307) = 3.34, p = .069$) für Skala 6 (Beschwerdedruck).

Entwicklung des psychischen Befindens

Für die Untersuchung des Interventionseffektes auf das psychische Befinden der Jugendlichen von IGHR und CGHR wurde die Profilanalyse mit den Daten von T_1 und T_3 durchgeführt, da der SCL-90-R nur an diesen beiden Messzeitpunkten zur Anwendung kam. Es zeigten sich folgende Resultate: Auf allen 7 Skalen sowie dem Gesamtindex GSI-68 signifikanter Effekt für die Zeit, kein signifikanter Effekt für die Gruppenzugehörigkeit; signifikante Interaktionen für die Faktoren Gruppe und Zeit auf Skala 7 (phobische Angst) $F(1, 309) = 4.84, p = .029$, Tendenz zu Signifikanz auf Skala 1 (Somatisierung) $F(1, 309) = 3.25, p = .073$, und auf Skala 3 (Unsicherheit im Sozialkontakt) $F(1, 310) = 3.71, p = .055$. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich das psychische Befinden der Befragten von IGHR im Interventionszeitraum in erster Linie durch eine Abnahme von Angstsymptomen, geringere Somatisierungstendenz und eine vermehrte Sicherheit im Sozialkontakt gebessert hat und diese Besserung deutlicher ist als in der Kontrollgruppe CGHR.

Zusammenfassend wird aus den dargestellten Ergebnissen deutlich, dass im Untersuchungszeitraum in beiden Teilstichproben (IGHR und CGHR) in allen drei gemessenen Symptombereichen (EAT-26, GBB-KJ und SCL-90-R) eine Abnahme der Beschwerden stattfand. Bei nahezu identischen Ausgangswerten zum Mess-

zeitpunkt T_2 (SCL-90-R bei T_1) war der Besserungseffekt in der Interventionsgruppe IGHR in zwei Symptombereichen (GBB-KJ und SCL-90-R) tendenziell ($p \leq .10$) grösser als in der Kontrollgruppe CGHR. Am geringsten war der Interventionseffekt im EAT-26. Hier nahmen die Werte zwar für beide Gruppen im Zeitverlauf signifikant ab ($p \leq .05$), der Besserungseffekt für die Interventionsgruppe IGHR war jedoch nicht signifikant grösser als bei der Kontrollgruppe CGHR.

Interventionseffekte bei Probandinnen mit auffälligem Essverhalten

Die Interventionen wurden in Klassen mit einem hohen Anteil von Probandinnen mit auffälligem Essverhalten durchgeführt. Die Profilanalysen zeigten für die gesamte Interventionsgruppe IGHR zwar Veränderungen in der gewünschten Richtung, jedoch waren diese nur teilweise und tendenziell grösser als in der Kontrollgruppe CGHR. Es interessierte deshalb die Frage: Lässt sich bei Probandinnen mit auffälligem Essverhalten ein ausgeprägter Interventionseffekt nachweisen? Da die Gruppe der männlichen Probanden mit erhöhtem Risiko zu klein war, wurde diese Fragestellung nur für diejenigen weiblichen Jugendlichen von IGHR und CGHR untersucht, die bei T_1 einen EAT-Summenwert von ≥ 10 angaben ($n = 63$ ERw, davon in IGHR $n = 32$ und in CGHR $n = 31$).

Wie schon für den Vergleich zwischen den gesamten Gruppen IGHR versus CGHR wurden auch für die Vergleiche zwischen den Frauen mit erhöhtem Risiko aus beiden Gruppen Profilanalysen mit den Daten T_2 (bzw. T_1 des SCL) und T_3 durchgeführt.

Untersucht man den Interventionseffekt auf das Essverhalten, zeigte sich ein signifikanter

Unterschied nur für den Faktor Zeit im EAT-Summenwert ($F(1, 63) = 5.27, p = .025$) und bei der Skala «Diätverhalten» ($F(1, 63) = 4.42, p = .040$). Für die Skala «Orale Kontrolle», die vor allem nach auffälligen Verhaltensweisen vom anorektischen Typ fragt, fand sich jedoch ein signifikanter Interaktionseffekt. *Frauen mit erhöhtem Risiko der IGHR zeigten von T_2 nach T_3 eine signifikant stärkere Abnahme auf der Skala «Orale Kontrolle» als Frauen mit erhöhtem Risiko der CGHR.*

Im Weiteren wurde untersucht, wie sich die physische Befindlichkeit im Interventionszeitraum bei den Probandinnen mit hohen EAT-Werten entwickelte. Bei Frauen mit erhöhtem Risiko zeigte sich im GBB-KJ (Beschwerdedruck) eine signifikante Interaktion für die Faktoren Gruppe und Zeit. D.h., dass *weibliche Jugendliche der IGHR mit auffälligem Essverhalten eine signifikant stärkere Abnahme der physischen Beschwerden von T_2 nach T_3 angaben als diejenigen aus der Kontrollgruppe.*

Für die psychische Befindlichkeit liess sich aus der Profilanalyse des SCL-90-R Gesamtdex-68 ein signifikanter Unterschied für den Faktor Zeit ($F(1, 63) = 4.12, p = .047$), nicht jedoch für den Faktor der Gruppenzugehörigkeit und keine signifikante Interaktion feststellen.

Zusammenfassend kann die Fragestellung nach dem Interventionseffekt bei Frauen mit erhöhtem Risiko (EAT-Summenwert ≥ 10) in folgender Weise beantwortet werden: *Junge Frauen mit gestörtem Essverhalten zeigten nach der Teilnahme an präventiven Interventionen eine signifikant deutlichere Besserung im Hinblick auf ihr Diätieren und ihre physische Befindlichkeit als Frauen, welche nicht an Interventionslektionen teilnahmen.* Bei diesen verschlechterte sich sogar das Diätie-

ren und die physische Befindlichkeit im Untersuchungszeitraum. Der Interventionseffekt liess sich allerdings nicht in allen Symptombereichen nachweisen (keine Unterschiede im Verlauf der SCL-Werte).

Prädiktoren für die Wirksamkeit präventiver Interventionen im Hinblick auf Veränderungen des Essverhaltens

Im Zusammenhang mit der Evaluation der Interventionseffekte interessierte die Frage: Welche Prädiktoren haben einen Zusammenhang mit der Wirksamkeit präventiver Interventionen auf Veränderungen von gestörtem Essverhalten? Als Kriterium für Veränderungen des Essverhaltens wurden Veränderungen im EAT-Summenwert zwischen T_2 (Präinterventionsmessung) und T_3 (Postinterventionsmessung) definiert.

Zur Ermittlung von Prädiktoren für die Entwicklung des EAT-Summenwertes zwischen T_2 und T_3 wurden die Daten von 63 Frauen mit erhöhtem Risiko der Teilstichproben IGHR und CGHR, die bei T_1 einen EAT-Summenwert von ≥ 10 angegeben hatten, mittels einer logistischen Regression untersucht. Ausgehend vom Messzeitpunkt T_1 gingen folgende Skalen und Variablenbereiche hinsichtlich ihrer prädiktiven Bedeutung für den Verlauf des EAT-Summenwertes zwischen T_2 und T_3 in die Auswertung ein: GBB-KJ, SCL-90-R, GT-S, familiäre Situation, soziale Kontakte, Gesprächspartner bei Problemen, Körpererleben in der Kindheit und gegenwärtig, Essgewohnheiten, körperliches und seelisches Wohlbefinden, ärztliche Konsultationen inklusive psychiatrisch-psychologische Behandlung, belastende Lebensereignisse, Schulstress und Schulleistungen. Die Auswertung der erwähnten Daten erfolgte

in folgenden Schritten. Zunächst wurde für die einzelnen Variablenbereiche ein separates Modell gerechnet. Die Variablen, welche einen prädiktiven Beitrag leisteten (signifikante Waldstatistik, Konfidenzintervall von Odds Ratio ausserhalb des neutralen Wertes 1), wurden beibehalten und am Schluss in ein Gesamtmodell integriert. Daraus resultierte eine Lösung mit den drei Variablen *Körpererleben in der Kindheit*, *SCL Skala 2 (Zwanghaftigkeit)* und *Skala 5 (Ängstlichkeit)*. Diese drei Variablen konnten ausgehend von den Daten bei T_1 die Veränderungen der EAT-Summenwerte zwischen T_2 und T_3 in 73% der Fälle richtig voraussagen, wobei vor allem die Abnahme der EAT-Werte richtig prognostiziert wurde (91% der Fälle). Die Angabe, als Kind normalgewichtig gewesen zu sein, sowie niedrige Zwanghaftigkeit und hohe Ängstlichkeit beim ersten Messzeitpunkt korrelierten positiv mit der Abnahme des EAT-Summenwertes zwischen T_2 und T_3 (Tabelle 4).

Tabelle 4: Logistische Regression zur Ermittlung von Prädiktoren einer Veränderung im EAT-Summenwert bei Frauen mit erhöhtem Risiko zwischen T₂ und T₃

	B	S.E.	R	exp(B)/OR	-CL	+CL	sign.
Körpergefühl in der Kindheit	-1.72	.71	-.23	.18	.05	.71	*
Zwanghaftigkeit	-1.86	.78	-.22	.16	.03	.72	*
Ängstlichkeit	1.57	.77	.17	4.79	1.06	21.69	*

T₂ = Präinterventionsmessung
 T₃ = Postinterventionsmessung
 B = Koeffizient der Logistischen Regression (Gewicht der Variablen für die Prädiktion)
 S.E. = Standardfehler von B
 R = Korrelation zwischen unabhängiger mit abhängiger Variable unter Auspartialisierung der anderen Variablen
 Exp(B)/OR = odds ratio: Ausmass der Änderung in der abhängigen Variable bei Änderung der unabhängigen Variable um eine Einheit
 -CL/+CL = Confidenzintervall von odds ratio
 95%-CL = exp (B±1.96(S.E. (B)))
 sign.: = Alle Variablen sind bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von Alpha = .05 signifikant

Diskussion der Studienergebnisse

Ein Hauptanliegen der vorliegenden Interventionsstudie war es, ein Präventionsprogramm in Schulklassen der Oberstufe zu implementieren, dessen Durchführbarkeit und Akzeptanz zu prüfen und dessen Effekt auf das Essverhalten und das Gesundheitsbefinden der Jugendlichen zu untersuchen.

Interventionsstudie

Eine wichtige Beobachtung bei der Durchführung der Interventionen ging dahin, dass Jugendliche an Fragen der Gesundheitsförderung zwar sehr interessiert sind, sie aber Hemmungen haben, im schulischen Kontext über eigene Probleme zu reden. Einige Schüler und Schülerinnen berichteten, dass sie persönliche Probleme lieber mit Freunden und Familienangehörigen besprechen würden. Jugendliche wünschen sich einerseits eine klare Trennung zwischen Schule und Privatsphäre, haben aber auch

dererseits den Wunsch nach emotionaler Geborgenheit, Solidarität und Offenheit in der Klasse. Von daher ist bei gesundheitsfördernden Interventionen eine Balance zwischen Nähe und Distanz sowohl zwischen den Jugendlichen als auch zwischen ihnen und den Lehrpersonen zu beachten.

Gerade beim Thema Essstörungen wird immer wieder die Frage aufgeworfen, ob Präventionslektionen geschlechtergetrennt durchgeführt werden sollten. In unseren Interventionen war jeweils die ganze Klasse anwesend. Teilweise initiierten wir zwar Kleingruppendiskussionen in Frauen- oder Männergruppen. Bei der Auswertung äusserten sich vor allem weibliche Jugendliche dahingehend, dass die persönlich gefärbten Klassengespräche dazu beigetragen hätten, dass sich auch ihre Mitschüler mehr und persönlicher am Gespräch beteiligt hätten. Darüber hinaus hätten die jungen Männer ein besseres Verständnis sowohl für die Probleme der Mitschülerinnen wie auch

für ihre eigenen entwickelt. Insgesamt haben die Interventionen zu einer besseren Gesprächskultur innerhalb der Klassen und zu einer Sensibilisierung für gewisse Entwicklungsprobleme beigetragen.

Unsere Erfahrungen mit den präventiven Interventionslektionen decken sich mit den Berichten anderer Autoren (30–35). Ernährungsbezogene Einstellungs- und Verhaltensänderungen bei Jugendlichen zu erzielen, erweist sich als schwierig. Die Ergebnisse unserer Studie zeigten aber immerhin eine tendenzielle Verbesserung der physischen und psychischen Befindlichkeit und des Diätierens. Positive Auswirkungen auf das Diätverhalten berichten auch Baranowski et al. in einem schottischen Präventionsprogramm (36). Diejenigen jungen Frauen, welche Störungen ihres Essverhaltens im subklinischen Bereich aufwiesen, konnten signifikant von den Interventionen profitieren. Zu ähnlichen Befunden kamen auch andere Autoren (37–39). Einigen Betroffenen wurde durch das Programm erst richtig bewusst, dass sie eine Störung ihres Essverhaltens hatten und konnten entweder eigene oder aber auch therapeutische Ressourcen mobilisieren. Eine weitere Schwierigkeit zeigte sich in unserer Studie. Die kurzfristigen Effekte eines Interventionsprogramms werden mit Messinstrumenten erhoben, welche individuum-zentriert und pathogenetisch ausgerichtet sind. Längerfristige Präventionseffekte zielen jedoch auf systemisch-strukturelle und salutogenetisch orientierte Veränderungen, welche mit den zurzeit zur Verfügung stehenden Instrumenten nur schwer erfassbar sind.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Störungen des Essverhaltens, welche von einer subklinischen Symptomatik bis zum Vollbild einer Essstörung reichen können, auch bei Schweizer Jugendlichen und jungen Erwachsenen ein ernst zu nehmendes Problem darstellen. Durch die epidemiologische Erhebung wie auch die nachfolgende Interventionsstudie hat bei Lehrpersonen und Schülern eine Sensibilisierung für die Thematik des Essverhaltens und alters-typische Entwicklungsfragen stattgefunden. Kurzfristig betrachtet profitierten Jugendliche mit subklinischen Formen von Essverhaltensstörungen am ehesten von den präventiven Interventionen. Allfällige längerfristige Auswirkungen konnten im Rahmen dieses Studiendesigns nicht erhoben werden.

Wegen der Häufigkeit entwicklungsbedingter Probleme in dieser Altersstufe ist es aber trotzdem sinnvoll, Präventionsprogramme durchzuführen. Der kurzfristig messbare Interventionseffekt ist zwar auch in unserer Studie gering. Wenn ein solches Interventionsprogramm jedoch in einem breiteren Kontext stattfindet – in unserem Fall im Rahmen einer epidemiologischen und Interventionsstudie –, sind längerfristige Wirkungen auch im systemischen Umfeld zu erwarten. Diese lassen sich quantitativ jedoch schwieriger erfassen, weil sie mit zeitlicher Verzögerung eintreten und über die eigentlichen Präventionsadressaten hinausgehen.

Die hier dargestellte Studie hat in zwei Gymnasien des Kantons Zürich den Anstoss zu vielfältigen und originellen weiteren Projekten gegeben. Unter dem Thema «Gesundheitsförderung und Schulkultur» wurden von der Leh-

rer- und Schülerschaft dieser beiden Gymnasien gesundheitsfördernde Aktivitäten entwickelt und in den Schulalltag und den üblichen Unterricht implementiert. Dieses Folgeprojekt ist von allen am Prozess Beteiligten in einem Buch dargestellt worden (40). Daraus wird ersichtlich, dass ein Forschungsprojekt, wenn es eine aktuelle Thematik aufgreift, bei den Adressaten in der Folge Eigeninitiativen auslösen kann, die dann längerfristig und nachhaltig wirksam sind.

Literatur

- Kjelsas E, Bjornstrom C, Gotestam KG. Prevalence of eating disorders in female and male adolescents. *Eat Behav* 2004; 5(1): 13–25.
- Kohn M, Booth M. The worldwide epidemic of obesity in adolescents. *Adolescent Medicine* 2003; 14: 1–10.
- Battle EK, Brownell K. Confronting a rising tide of eating disorders and obesity: treatment vs. prevention and policy. *Addict Behav* 1996; 21: 755–765.
- Bundesamt für Statistik. Kosten des Gesundheitswesens. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik; 2002.
- Pudel V. Psychologie des Essens. In: Escher F, Buddeberg C, editors. Essen und Trinken zwischen Ernährung, Kult und Kultur. Zürich: vdf Hochschulverlag; 2003; p. 121–138.
- Narring F, Tschumper A, Inderwildi Bonivento L, Jeannin A, Addor V, Bütokofer A, et al. Gesundheit und Lebensstil 16- bis 20-jähriger in der Schweiz (2002) SMASH 2002, Swiss Multicenter Adolescent Study on Health 2002. Lausanne: Institut universitaire de médecine social et préventive Lausanne Institut für Psychologie Bern, Sezione sanitaria Bellinzona; 2003.
- Hurrelmann K. Eine prekäre Balance. Zur gesundheitlichen Situation der Jugendlichen. *Psychomed* 1996; 8(4): 196–202.
- Steinhausen H-C, Winkler C, Meier M. Eating disorders in adolescence in a Swiss epidemiological study. *Int J Eating Disord* 1997; 22: 147–151.
- Fisher M. The course and outcome of eating disorders in adults and in adolescents: a review. *Adolescent Medicine* 2003; 14: 149–158.
- Zimmermann MB, Hess SY, Hurrell RF. A national study of the prevalence of overweight and obesity in 6-12 year-old Swiss children: body mass index, body weight perceptions and goals. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 568–572.
- Dietz WH. Overweight in childhood and adolescence. *N Engl J Med* 2004; 350(9): 855–857.
- Sass H, Wittchen HU, Zaudig M. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-IV. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe; 1996.
- Dilling H, Mombour W, Schmidt MH (eds.). Internationale Klassifikation psychischer Störungen ICD-10. 4. korrigierte und ergänzte ed. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber; 2000.
- Fombonne E. Anorexia nervosa. No evidence of an increase. *Br J Psychiatry* 1995; 166: 462–471.
- Wittchen H, Nelson C, Lachner G. Prevalence of mental disorders and psychological impairment in adolescents and young adults. *Psychol Med* 1998; 28: 109–126.
- Buddeberg-Fischer B, Gnam G, Klaghofer R, Buddeberg C. Störungen des Essverhaltens bei Jugendlichen als Risiko für die Entwicklung einer Anorexie oder Bulimie: Epidemiologie und Begleitsymptome. In: Bundesamt für Gesundheit BAG, Fachstelle Ernährung (Hrsg.): Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit BAG; 1998; p. 392–411.
- Grigg M, Bowman J, Redman S. Disordered eating and unhealthy weight reduction practices among adolescent females. *Preventive Medicine* 1996; 25: 748–756.
- Devaud C, Jeannin A, Narring F, Ferron C, Michaud P. Eating disorders among female adolescents in Switzerland: Prevalence and associations with mental and behavioral disorders. *Int J Eating Disord* 1998; 24: 207–216.
- Fisher M, Golden N, Katzman D, Kreipe R, Rees J, Schebendach J, et al. Eating disorders in adolescents: a background paper. *J Adolescent Health* 1995; 16(6): 420–437.
- Neumark-Sztainer D, Butler R, Palti H. Eating disturbances among adolescent girls: Evaluation of a school-based primary prevention program. *J Nutrition Education* 1995; 27: 24–31.
- Killen J, Taylor C, Telch M, Saylor K, Maron D, Robinson T. Self-induced vomiting and laxative and diuretic use among teenagers: Precursors of the binge-purge syndrome? *JAMA* 1986; 255: 1447–1449.
- Cooper P, Goodyer I. Prevalence and significance of weight and shape concerns in girls aged 11–16 years. *Br J Psychiatry* 1997; 171: 542–544.
- Pratt B, Woolfenden S. Interventions for preventing eating disorders in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2002(2): CD002891.
- Buddeberg-Fischer B. Früherkennung und Prävention von Essstörungen – Essverhalten und Körpererleben bei Jugendlichen. Stuttgart, New York: Schattauer; 2000.
- Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: Psychometric features and clinical correlates. *Psychol Med* 1982; 12: 871–878.
- Brähler E. Giessener Beschwerdebogen für Kinder und Jugendliche (GKB-KJ). 2. Auflage ed. Bern, Göttingen, Toronto: Huber; 1995.
- Derogatis L. SCL-90-R. Administration, scoring and procedures. Manual-1 for the R (revised) version and other instruments of the psychopathology rating scale series. Weinheim: Beltz; 1986.
- Prader A, Largo R, Molinari L, Issler C. Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. *Helv paediat Acta Suppl* 1989; 52: 1–125.
- Tabachnik B, Fidell L. Using multivariate statistics. 2nd ed. New York: Harper Collins; 1989.
- Killen JD, Taylor CB, Hammer LD, Litt I., Wilson DM, Rich T, et al. An attempt to modify unhealthy eating attitudes and weight regulation practices of young adolescent girls. *Int J Eating Disord* 1993; 13: 369–384.
- Killen J. Development and evaluation of a school-based eating disorder symptoms prevention program. In: Smolak L, Levine MP, Striegel-Moore RH (eds.): The developmental psychopathology of eating disorders: Implications for research, prevention and treatment. Mahwah, N.J., USA: Lawrence Erlbaum Associates Inc.; 1996; p. 313–339.
- Shisslak CM, Crago M, Estes LS, Gray N. Content and method of developmentally appropriate prevention programs. In: Smolak L, Levine MP, Striegel-Moore RH (eds.): The developmental psychopathology of eating disorders: Implications for research, prevention and treatment. Mahwah, N.J., USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 1996.
- Paxton SJ. A prevention program for disturbed eating and body dissatisfaction in adolescent girls: A one year follow-up. *Health Education Research* 1993; 8: 43–51.
- Moriarty D, Shore R, Maxim N. Evaluation of an eating disorder curriculum. *Evaluation and Program Planning* 1990; 13: 407–413.
- Moreno AB, Thelen MH. A preliminary prevention program for eating disorders in a junior high school population. *J Youth Adoles* 1993; 22: 109–124.
- Baranowski MJ, Hetherington MM. Testing the efficacy of an eating disorder prevention program. *Int J Eat Disord* 2001; 29: 119–124.
- Stewart A, Carter JC, Drinkwater J, Hainsworth J, Fairburn CG. Modification of eating attitudes and behavior in adolescent girls: a controlled study. *Int J Eat Disord* 2001; 29: 107–118.
- Zabinski MF, Pung MA, Wilfley DE, Eppstein DL, Winzellberg AJ, Celio A, et al. Reducing risk factors for eating disorders: targeting at-risk women with computerized psychoeducational program. *Int J Eat Disord* 2001; 29: 401–408.
- Stice E, Chase S, Stormer S, Appel A. A randomized trial of a dissonance-based eating disorder prevention program. *Int J Eat Disord* 2001; 29: 247–262.
- Buddeberg-Fischer B, Ritzmann P (eds.). Auf dem Weg zu einer gesundheitsfördernden Schule. Bern: Haupt; 2000.

Genetische Prädisposition für ernährungsassoziierte Krankheiten

André R. Miserez

Zusammenfassung

Neue Möglichkeiten der Diagnostik, insbesondere der molekularen Genetik, haben zu einem tieferen Verständnis des Einflusses der individuellen Veranlagung auf die Effekte bestimmter Nahrungsbestandteile geführt. Diese Erkenntnisse können einerseits zur Neuentwicklung allgemein gesundheitsfördernder Nahrungsbestandteile genutzt werden (Nutrigenomik), andererseits aber auch individuell zur Verminderung bestimmter Krankheitsrisiken, indem Nahrungsbestandteile gezielt anhand der individuellen genetischen Veranlagung vermieden oder zugesetzt werden (Nutrigenetik).

Traditionell empfohlene Ernährungsformen sind somit gefordert, nicht nur bezüglich ihrer gesundheitlichen Auswirkungen in einer Normalbevölkerung wissenschaftlich überprüft zu werden, sondern auch bezüglich ihrer individuellen gesundheitlichen Effekte, beispielsweise bei Personen mit einer vom Grossteil der Bevölkerung abweichenden genetischen Veranlagung. Andersartig auf Nahrungsbestandteile reagierende Personen sollten möglichst frühzeitig erfasst (Frühdiagnose) und individuell beraten werden können (personalisierte Ernährung). Innovative Technologien eröffnen im Rahmen der Nutrigenomik und Nutrigenetik neue Forschungsmöglichkeiten mit einem grossen Potential für Verbesserungen der aktuellen Möglichkeiten der Prävention.

Einleitung

Der Versuch, Erkrankungen durch Modifikationen der Ernährung zu verbessern oder zu heilen, ist ein allgemeines Prinzip in der Medizin, überliefert schon durch früheste Darstellungen medizinischen Handelns.

Erste grössere Erfolge dieses Ansatzes wurden bei genetischen Erkrankungen mittels gezielter Ernährungsmodifikationen in der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts erreicht. Genetische Erkrankungen beruhen auf Varianten der Erbanlagen, die zur Beeinträchtigung der natürlichen Entwicklung oder zur Krankheit führen. Bei der Phenylketonurie beispielsweise, einer Stoffwechselstörung, bei der die Aminosäure Phenylalanin aufgrund eines genetischen Defektes nicht korrekt metabolisiert werden kann, verhinderte die Einführung einer Ernährung, die extrem arm an Phenylalanin war, das Entstehen der klinischen Symptome (1). Bei der Zöliakie, einer Erkrankung des Dünndarms mit Unverträglichkeit eines pflanzlichen Proteins (Gluten), bei der die genetische Veranlagung ebenfalls eine entscheidende Rolle spielt, ermöglichte die Einführung einer glutenfreien Ernährung die Verhinderung des Krankheitsausbruchs (2).

Die Entwicklungen im Bereiche der molekularen Genetik mit der Entdeckung zahlreicher, auf einem einzigen Gendefekt (monogenetischer) oder auf mehreren Gendefekten und/oder Genvarianten (polygenetischer) beruhender Störungen führte zu einem zunehmenden Interesse am Einfluss der genetischen Prädisposition auf den Effekt nutritiver Faktoren. Die nun auch pathophysiologisch immer besser verstandenen Störungen wurden systematisch nach Gendefekten abgesucht. Darüber

hinaus eröffneten die zur Verfügung stehenden exakteren, d.h. molekulargenetischen, Untersuchungsmöglichkeiten des Erbmaterials die Möglichkeit, nun auch nicht offensichtlich mit einem krankmachenden Geschehen in Verbindung stehende Varianten der Erbsequenz mit bekannten Krankheiten zu assoziieren. Derartige Varianten, z.B. die Einzel-Nukleotid-Polymorphismen (single nucleotide polymorphism, SNPs) können als Marker eines bestimmten Gens oder Genabschnitts dienen. SNPs sind häufig; sie betreffen gemäss ihrer Definition mehr als ein Prozent der Bevölkerung und tragen – quasi als molekulares Korrelat – zu den individuellen Besonderheiten einer bestimmten Person bei (3).

Die rasante Entwicklung der Forschung in diesem Gebiet, das sich mit den Interaktionen zwischen genetischen Faktoren und Umweltfaktoren – hier mit der Ernährung – befasst, führte im ausgehenden zwanzigsten Jahrhundert zu einem rasch wachsenden Wissenschaftszweig. Mit den erst kürzlich geschaffenen Begriffen «Nutrigenomics» und «Nutrigenetics» wurde dieser Entwicklung Rechnung getragen. «Nutrigenomics» und «Nutrigenetics» bezeichnen den Einfluss genetischer Faktoren auf die Wirkung nutritiver Faktoren; dies in Analogie zu bereits etablierten Begriffen, beispielsweise «Pharmacogenomics» und «Pharmacogenetics», die den Einfluss genetischer Faktoren auf die Wirkung von Pharmaka oder «Toxicogenomics» und «Toxicogenetics», die den Einfluss genetischer Faktoren auf die Wirkung von Toxinen bezeichnen (4–7).

Nutrigenomik

Definition

Die Nutrigenomik (Nutritio *lat.* = Nahrung; Genomik = Studium der Wirkungen der Gene des gesamten Organismus) befasst sich mit den Wirkungen von Nahrungsbestandteilen auf die Expression und/oder die Struktur von Genen und Proteinen, auf den Stoffwechsel und schliesslich auf die Gesundheit; dies sowohl als generelles Prinzip als auch unter Berücksichtigung der individuellen Veranlagung.

Eine ständig wachsende Zahl wissenschaftlicher Untersuchungen weist darauf hin, dass Umgebungsfaktoren die Entstehung zahlreicher chronischer Krankheiten beeinflussen. Der genaue Anteil dieses Beitrags der Umgebungsfaktoren ist schwierig zu quantifizieren. Eine Reduktion beispielsweise von 35% der alterstandardisierten Krebsinzidenz soll mittels Ernährungsumstellung möglich sein (8). Aufgrund dieser Daten eröffnet sich ein immenses Potential für gesundheitsbezogene Verbesserungen durch die Identifizierung und Nutzung gesundheitsfördernder Faktoren in der Nahrung. Der Anteil der Bevölkerung, der von dieser Forschung aber schlussendlich profitieren kann, ist abhängig davon, wie diese Information wissenschaftlich umgesetzt und durch Industrie und Politik gefördert wird.

Wissenschaftliche Studien haben untersucht, welche Rolle einzelne Lebensmittelinhaltsstoffe spielen. Durch Fortschritte in den Bereichen der Lebensmittelchemie und Epidemiologie lässt sich eine immer komplexer werdende Beziehung zwischen einzelnen, natürlicherweise in der Nahrung vorkommenden Substanzen und deren Wirkung auf die Gesundheit herstellen (8).

Entwicklung funktioneller Nahrungsmittel («Functional Food») auf der Grundlage der Nutrigenomik

Während der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts galt die Aufmerksamkeit der Ernährungsforschung primär den Vitaminen. Bis in die 50er Jahre ging es vor allem darum, dass diese in genügender Menge in der Nahrung vorhanden waren, um den vorherrschenden Mangelkrankungen entgegenzuwirken. Danach standen Ernährungsgewohnheiten, die das Risiko einer Stoffwechsel- oder Krebs-Erkrankung erhöhten, im Vordergrund. In dieser Zeit konzentrierte sich die wissenschaftliche Forschung insbesondere auf die negativen gesundheitlichen Auswirkungen bestimmter Nahrungsbestandteile und deren Vermeidung. In den 90er Jahren hat sich der wissenschaftliche Ansatz weiter verschoben: In den USA wurden 1994 Vorschläge ausgearbeitet, die Zusammensetzung von Lebensmitteln nicht nur durch Reduzierung unerwünschter Stoffe zu verändern, sondern auch durch gezielte Anreicherung mit gesundheitsfördernden Stoffen, die den Konsumenten einen zusätzlichen Nutzen bieten sollten. Diese Vorschläge wurden unter anderem in Publikationen des American Institute for Cancer Research (AICR) (9) und des Institute of Medicine (IOM) (10) aufgegriffen. In Europa wurde dieser Ansatz 1994 beispielsweise von der Gruppe der Direktoren nationaler Agrarforschungsinstitutionen der Europäischen Union (EURAGRI) verfolgt.

Das Resultat dieser Bestrebungen wird als «Functional Food» bezeichnet: Lebensmittel mit speziellen Funktionsbestandteilen, die dem Verbraucher über den reinen Nährwert hinaus einen zusätzlichen Nutzen bieten sollen. Dieser kann in der Steigerung des körperlichen Wohl-

befindens oder in der Förderung der Gesundheit liegen. Durch bestimmte Zusätze werden die Nahrungsmittel so modifiziert, dass sie spezifische gesundheitliche Vorteile erbringen sollen (siehe auch Kapitel 4 in diesem Bericht). In der Literatur finden sich weitere Begriffe, die teilweise synonym verwendet werden: «Alicaments», «Designer Food», «FOSHU», «Health Food», «High-tech-Lebensmittel», «Novel Food», «Nutraceuticals», «Pharma Food», «Wellness-Produkte». Einzig «FOSHU» («Foods Of Specified Health Use») ist ein im japanischen Recht klar definierter Begriff und bezeichnet Lebensmittel, die (i) nicht in Kapsel-, Tabletten- oder Pulverform vorliegen, (ii) Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs enthalten, (iii) als Teil der täglichen Nahrung aufgenommen werden können und (iv) eine definierte Funktion für den Organismus haben. Allen oben genannten Begriffen ist gemeinsam, dass sie Lebensmittel mit einem spezifischen zusätzlichen Nutzen bezeichnen, der über den ernährungsphysiologischen Nutzen hinausgeht.

Einige dieser Begriffe (z. B. «Nutraceuticals») werden für Lebensmittel mit speziellen Funktionsbestandteilen verwendet, die eine medizinische oder gesundheitsfördernde Wirkung haben sollen, einschliesslich der Prävention und Behandlung von Erkrankungen. Eine abschliessende Beurteilung, ob diese Lebensmittelzusätze die Erwartungen hinsichtlich ihrer gesundheitsfördernden Effekte erfüllen, ist bei den meisten Produkten noch nicht möglich.

Funktionelle Lebensmittel in der Schweiz

Das schweizerische Lebensmittelrecht kennt keine Definition im engeren Sinne für Functional Food. In der Regel fällt Functional Food unter die Kategorie «Speziallebensmittel», die

gemäss Art. 165 ff. der schweizerischen Lebensmittelverordnung (LMV) (11) als Lebensmittel definiert sind, die aufgrund ihrer Zusammensetzung oder ihrer besonderen Herstellungsart für eine besondere Ernährung bestimmt sind. Zwei Arten von Speziallebensmitteln, die Ergänzungsnahrung und die Säuglingsnahrung, werden durch das Bundesamt für Gesundheit (BAG) hinsichtlich Gesundheitsschutz und Täuschungsschutz geprüft. Das schweizerische Lebensmittelrecht verlangt eine klare Unterscheidung zwischen Lebensmitteln und Heilmitteln. Lebensmittel dienen dem Aufbau und Unterhalt des Organismus; Heilmittel der Erkennung, Verhütung und Behandlung von Krankheiten, Verletzungen oder Behinderungen. In Art. 19 ff. der LMV wird die Kennzeichnung von Lebensmitteln geregelt. Hinweise, die einem Lebensmittel Eigenschaften der Vorbeugung, Behandlung oder Heilung einer menschlichen Krankheit zuschreiben, sind nicht erlaubt. Gestattet sind hingegen eindeutige Hinweise auf eine besondere Zweckbestimmung oder die ernährungsphysiologische Wirkung von Speziallebensmitteln (11).

Nutrigenomik und funktionelle Lebensmittel

Unsere Nahrung enthält Tausende biologisch aktiver Substanzen, die auf den Gesundheitszustand potenziell verschlechternd oder verbessernd wirken. Nahrungsbestandteile wie beispielsweise die Farbstoffe Curcumin (im Curry enthalten, soll die Produktion körpereigener Antioxidantien steigern), Lycopene (z.B. in der Tomate enthalten, soll das Krebsrisiko verringern) oder Polyphenole (z.B. im Wein enthalten, sollen das Atheroskleroserisiko vermindern) sind vielversprechende Substanzen, die zurzeit weiter untersucht werden (8,12).

Die Nutrigenomik geht nun einen Schritt weiter, indem sie bewusst Nahrungsbestandteile zu entwickeln versucht, die – in der Regel auf einem bekannten Mechanismus oder wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhend – gezielt die Gesundheit verbessernde Veränderungen von Genen (zum Beispiel eine Aktivierung oder eine Hemmung) und den durch sie kodierten Proteinen auszulösen versucht.

Nutrigenetik

Definition

Die Nutrigenetik (*Nutritio lat.* = Nahrung; Genetik = Studium der DNS (Erbsubstanz), ihrer Organisation, ihrer Veränderungen durch Mutationen und ihrer Vererbung) befasst sich mit dem Einfluss der hereditären (ererbten) individuellen Varianten, d.h. der individuellen Veranlagung, auf den Effekt (Wohlbefinden und Gesundheit) der Ernährung unter Einbezug von Speziallebensmitteln.

Nutrigenomik und Nutrigenetik

Die Abgrenzung zum Begriff der Nutrigenetik ist unscharf, insbesondere wenn Nahrungsbestandteile betroffen sind, die nur bei gewissen, speziell veranlagten Personen vermieden oder eingesetzt werden sollen. Auch spielt der Ausgangspunkt der Betrachtung, Veranlagung/Ernährung, entweder ausgehend von den Nahrungsbestandteilen (Nutrigenomik) oder ausgehend vom Individuum (Nutrigenetik) eine Rolle (6).

Die Nutrigenetik eröffnet eine neue Ära der personalisierten Medizin, basierend auf unserem Wissen über den Einfluss genetischer Varianten mit der Möglichkeit der spezifischen

Vorhersage der Auswirkung bestimmter Nahrungsbestandteile auf den individuellen Organismus, z.B. bei gewissen Stoffwechselstörungen. Diese Betrachtungsweise ergänzt die bisherigen Erkenntnisse der Auswirkungen von Nahrungsbestandteilen auf die Gesundheit der Allgemeinbevölkerung (7).

Sequenzvarianten ermöglichen das Studium von Gen-Gen-Interaktionen und Umwelt-Gen-Interaktionen

Genetische Unterschiede zwischen Individuen rufen unter Umständen auch Unterschiede in der Wirkung bestimmter Nahrungsbestandteile auf deren Organismus und Unterschiede in den Bedürfnissen bezüglich optimaler Nahrungszusammensetzung hervor. Die häufigste Form einer genetischen Variabilität ist der Einzel-Nukleotid-Polymorphismus (single nucleotide polymorphism, SNP), bei dem lediglich ein einzelnes Nukleotid innerhalb eines definierten DNS-Abschnitts verändert ist. Diese Polymorphismen treten mit einer Häufigkeit von ungefähr 1 pro 1000 bis 2000 Nukleotide in der menschlichen DNS auf. Sie definieren auf genetischer Basis die Unterschiede zwischen Individuen schlechthin. Grössere Gruppen innerhalb einer Bevölkerung können aber dieselbe Variante besitzen. Diese Eigenheiten können bei so definierten Bevölkerungsgruppen zu einer veränderten Suszeptibilität auf äussere Einflüsse und damit auch auf bestimmte Nahrungsbestandteile führen. Die Forschung auf diesem Gebiet schreitet rasch voran: Gewisse häufig vorkommende SNP können heute bereits bestimmten Gesundheitsrisiken zugeordnet werden mit der Konsequenz, dass frühzeitig entsprechende Korrekturen (beispielsweise durch Vermeiden bestimmter Verhaltenswei-

sen oder Nahrungsbestandteilen beim Vorhandensein einer bestimmten Veranlagung) eingeleitet werden können.

Tabelle 1 zeigt Mutationen, die bereits gewissen Gesundheitsrisiken oder Krankheiten zugeordnet werden konnten. SNPs in den Genen, die im Stoffwechsel eines Vitamins, der Folsäure, eine wichtige Rolle spielen, werden beispielsweise mit angeborenen Neuralrohrdefekten, Down-Syndrom, einem erhöhten Homozysteingehalt im Blut, einer vermehrten Gerinnungsneigung und einem erhöhtem Atheroskleroserisiko sowie dem erhöhten Risiko für gewisse Krebsformen in Zusammenhang gebracht (8). Das Ausmass einer Cholesterinsenkung aufgrund einer Ernährungsmodifikation ist ebenfalls durch die zugrundeliegende genetische Prädisposition bestimmt: SNPs in den Genen, die für den Fettstoffwechsel wichtig sind (Apolipoproteine A-I, A-IV, B-100, C-II, E und Lipoproteinlipase), spielen bei einer Antwort auf Ernährungsumstellungen und auf die daraus resultierenden Cholesterinkonzentrationen im Blut eine wichtige Rolle (13–18). Ein Ansprechen auf Ernährungsmodifikationen ist auch bei der Sitosterolämie, die zu erhöhten Konzentrationen von pflanzlichen Sterolen im Blut führt, beobachtet worden (19). Die Sitosterolämie ist erst kürzlich molekulargenetisch charakterisiert worden: Gestört ist der Schutzmechanismus, der für die aktive Begrenzung der Aufnahme von pflanzlichen Sterolen verantwortlich ist. Pflanzliche Sterole können sich so bereits in üblicherweise zugeführten Mengen im Körper anhäufen und zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen (19). Durch das exzessive nutritive Angebot pflanzlicher Sterole (Sitosterol, Sitostanol, Campesterol) kann auch beim Gesun-

den das Cholesterin im Blut signifikant gesenkt werden. Bei Patienten mit Sitosterolämie ist dieser Effekt allerdings noch wenig untersucht.

Monogenetische Erkrankungen

Beispiel: Pflanzliche oder tierische Ernährung zur Cholesterinsenkung

Unsere Nahrung enthält Fette und Fettbestandteile tierischer und pflanzlicher Herkunft. Ein Bestandteil tierischen Ursprungs ist das Cholesterin. In zahlreichen wissenschaftlichen Studien wurde der Zusammenhang zwischen erhöhten Cholesterinkonzentrationen im Blut und der Entstehung von Herz- und Kreislauf-Erkrankungen nachgewiesen (20–23). Darüber hinaus wurden Störungen mit erhöhten Cholesterinkonzentrationen entdeckt, die nur auf Defekten in einem einzelnen Gen beruhen (monogenetische Störungen). Die entsprechenden Gendefekte wurden charakterisiert (24–29). Typisch für diese Störungen sind die schon früh im Leben auftretenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Neben der heute üblichen medikamentösen Behandlung führt eine gezielte Modifikation der Ernährung in aller Regel zu einer zusätzlich messbaren Senkung des Cholesterins. Diese Ernährungsumstellung besteht in erster Linie auf einer Reduktion tierischer Nahrungsfette. Dementsprechend erhöht sich der proportionale Anteil pflanzlicher Fette in der Nahrung und das Verhältnis ungesättigter gegenüber gesättigter Fettsäuren. Im Gegensatz zur medikamentösen Cholesterinsenkung ist die Datenlage bezüglich der Auswirkungen dieser Ernährungsmodifikationen auf die so genannten harten Endpunkte wie Herzinfarkt oder Tod als Ausdruck einer Herz-Kreislauf-Erkrankung allerdings spärlich. Wissenschaftliche Studien zeigen darüber hinaus, dass

dem Prinzip der Cholesterinsenkung durch Ernährungsmodifikationen, auch wenn Extremdiäten oder Speziallebensmittel eingesetzt werden, enge Grenzen gesetzt sind (maximal 7 bis 10% Reduktion des Cholesterin, 30–32). Eine Erklärung liegt wohl darin, dass es sich bei der Auseinandersetzung mit der dem Organismus angebotenen Nahrung um eine der ertümlichsten Aufgaben eines Lebewesens überhaupt handelt und daher entsprechende Regulationsmechanismen bestehen.

Je mehr Assoziationen zwischen genetisch bedingten Reaktionsmustern des Stoffwechsels auf die Zufuhr von bestimmten Nahrungsbestandteilen, wie zum Beispiel Cholesterin oder Folsäure, und den Risiken, eine bestimmte Krankheit zu entwickeln, bekannt werden, desto wichtiger wird die korrekte Identifizierung von Risikogruppen und deren Behandlung entsprechend ihrer spezifischen Veranlagung.

Polygenetische Erkrankungen

Beispiel: Osteoporose

Bei Störungen, die auf Defekten in mehreren Genen beruhen (polygenetische Störungen), wird die Zuordnung der relativen Rolle spezifischer Defekte aufgrund von Gen-Gen- und/oder Umgebungs-Gen-Interaktionen kompliziert. Betrachtet man die Entstehung der Osteoporose (krankhaft verminderte Knochendichte), so ergeben Zwillingstudien, dass die Knochendichte zu 50–85% durch die Veranlagung bestimmt wird (8). Es scheinen hier aber zahlreiche Polymorphismen, die jeder für sich nur einen kleinen Teil zur genetischen Variabilität beitragen, durch ihren Effekt im Rahmen von multiplen Gen-Gen-Interaktionen schlussendlich die individuelle Knochendichte zu determinieren (8).

Tabelle 1: Genetische Erkrankungen, die auf Defekten in einem einzigen Gen beruhen (monogenetische Erkrankungen) und bei denen aufgrund der genetischen Prädisposition der Einfluss der Ernährungsgewohnheiten oder bestimmter Nahrungsbestandteile eine krankmachende oder therapeutische Rolle spielt

Empfohlene Ernährungsmodifikation	Genlocus	Krankheit
Nahrungsmenge ↓	Leptin-Rezeptor, Leptin	Adipositas
Nahrungsmenge ↓	Proopiomelanotropin, Melanocortin-4-Rezeptor	Adipositas
Nahrungsmenge ↓	Prohormon Convertase 1	Adipositas
Nahrungsmenge ↓	Single-minded Homolog 1	Adipositas
Proteine ↓	16p13.3 (PKD1), 4q21-23 (PKD2)	Autosomal-dominante polycystische Nierenerkrankung (ADPKD)
Arginin ↓	Arginase	Hyperargininämie
Arginin ↓	Ornithin-deltaaminotransferase	Gyratrophie
Phenylalanin ↓	Phenylalanin-Hydroxylase	Phenylketonurie
Tyrosin ↓ Phenylalanin ↓	Fumarylazetoazetat Hydrolase Tyrosin Aminotransferase 4-Hydroxyphenylpyruvat Dioxygenase (HPD)	Tyrosinämie Typ 1 Tyrosinämie Typ 2 Tyrosinämie Typ 3
L-Aminosäuren ↓ (Thiamin ↑)	Branched Chain alpha-Ketoacid Dehydrogenase Complex (BCKDHA)	Ahornsirupkrankheit
Carnitin ↑	Carnitin/Acylcarnitin-Translocase	Carnitin/Acylcarnitin-Translocase-Mangel
Carnitin ↑	Mittelketten Acyl-CoA-Dehydrogenase (MCAD)	Mittelketten Acyl-CoA-Dehydrogenase-Mangel
Kohlenhydrate (↓), regelmässige Zufuhr	Hepatocyte Nuclear Factor (HNF) 4 alpha Glucokinase Hepatocyte Nuclear Factor (HNF) 1 alpha Insulin Promoter Factor 1 Hepatocyte Nuclear Factor (HNF) 1 beta NEUROD 1	MODY (Maturity onset diabetes of the young) 1 MODY (Maturity onset diabetes of the young) 2 MODY (Maturity onset diabetes of the young) 3 MODY (Maturity onset diabetes of the young) 4 MODY (Maturity onset diabetes of the young) 5 MODY (Maturity onset diabetes of the young) 6
Kohlenhydrate (↓), regelmässige Zufuhr	Hepatocyte Nuclear Factor (HNF) 1 beta	Zystenniere
Kohlenhydrate (↓), regelmässige Zufuhr	Alström-Protein (ALMS1)	Alström-Syndrom
Ketogene Diät	Glucose Transporter (GLUT1), Pyruvat-Dehydrogenase	Enzephalopathie
Kohlenhydrate (regelmässige Zufuhr)	Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase Alpha-Glucosidase 4-alpha-Glucanotransferase	Glykogenose Typ 1 Glykogenose Typ 2 Glykogenose Typ 3
Laktose ↓	Galactokinase (GALK1), Galactose-1-Phosphat-Uridyltransferase (GALT) UPD-Galactose-4'-Epimerase	Galaktosämie
Laktose ↓	GLUT2	Galaktosämie Fanconi-Bickel

Empfohlene Ernährungsmodifikation	Genlocus	Krankheit
Fruktose ↓	Hepatische Fruktose-1,6-Biophosphate Aldolase	Fruktose-Intoleranz
Pflanzliche Nahrungsmittel ↓	Glutaryl-CoA-Dehydrogenase	Glutar-Azidurie Typ I
Pflanzliche Nahrungsmittel: Phytinsäure ↓	Phytanoyl-CoA-Hydroxylase (PHYH), PTS2-Rezeptor (PEX7)	Refsum-Krankheit
Pflanzliche Nahrungsmittel: Gluten ↓	Spinocerebellar-Ataxia-Protein (SCA)	Hereditäre zerebelläre Ataxie
Pflanzliche Nahrungsmittel: Gluten ↓	HLA-DQ2 (Mannose-binding Lectin (MBL))	Glutensensitive Enteropathie
Pflanzliche Nahrungsmittel: (Sitosterol ↓, Campesterol ↓)	ATP Casette Binding Proteine G5 und G8 (ABCG5/ABCG8)	Sitosterolämie
Cholesterin ↑	7-Dehydrocholesterin-Reduktase	Smith-Lemli-Opitz-Syndrom (SLOS)
Langkettige Fettsäuren ↑	Seipin, 1-Acyl-Sn-Glycerol-3-Phosphat-Acyltransferase 2	Kongenitale generalis. Lipodystrophie (Berardinelli-Seip-Syndrom)
Tierische Fette ↓ Gesättigte/ ungesättigte Fettsäuren ↓	Low Density Lipoprotein Rezeptor	Familiäre Hypercholesterinämie
Tierische Fette ↓ Gesättigte/ ungesättigte Fettsäuren ↓	Apolipoprotein B-100	Familiär-defektives Apolipoprotein B-100
Tierische Fette ↓ Gesättigte/ ungesättigte Fettsäuren ↓	Apolipoprotein E	Familiäre Dysbetalipoproteinämie
Tierische Fette ↓ Gesättigte/ ungesättigte Fettsäuren ↓	Autosomal-rezessiv Hypercholesterinämie- Protein (ARH)	Autosomal-rezessive Hypercholesterinämie
Tierische Fette ↓ Gesättigte/ ungesättigte Fettsäuren ↓	Lipoprotein-Lipase	Familiär kombinierte Hyperlipidämie
(Glycerol Trioleate-Triercuate («Lorenzos Öl») ↑?)	Peroxisomal Proteins PEX	Adrenoleukodystrophie (x-chromosomal)
Tierische Nahrungsmittel: Purin ↓	Hypoxanthin-Phosphoribosyltransferase Phosphoribosylpyrophosphat-Synthetase	Lesch-Nyhan-Syndrom Gicht
Folsäure ↑	Cystathionine-beta-Synthase	Homocystinurie
Folsäure ↑ Pflanzliche Nahrungsmittel ↓	Methylenetetrahydrofolat-Reduktase, Serinhydroxymethyltransferase, Thymidilat-Synthase, Catechol-O-Methyltransferase, Transcobalamin	Hyperhomocysteinämie
Vitamin B6 ↑	Cystathionin-Beta-Synthase	Cystathionin-Beta-Synthase
Tetrahydrobiopterin ↑	GTP Cyclohydrolase I (GTPCH), 6-Pyruvoyl-Tetrahydropterin-Synthase (TPS), Dihydropteridin-Reduktase (DHPR), Pterin-4a-Carbinolamin-Ddehydratase (PCD)	Tetrahydrobiopterin-Mangel Hyperphenylalaninämie
Kupfer ↓	Wilson-Protein (ATP7B)	M. Wilson
Eisen ↓	Hämochromatose-Protein (HFE)	Hämochromatose
Zink ↑	Zink-Transporter (SLC39A4)	Akrodermatitis entropathica

Empfehlungen für Ernährungsmodifikationen

Das grösste Potential für Ernährungsmodifikationen liegt in der Erhaltung eines guten Gesundheitszustands – trotz den erwähnten Vorbehalten. Die Hoffnung ist, dass die Entstehung bestimmter Krankheiten durch langfristig veränderte Ernährungsgewohnheiten verzögert oder gar verhindert werden könnte. Heute zur Verfügung stehende laborchemische Marker sind in der Regel Indikatoren für eine bereits bestehende oder beginnende Erkrankung. Die Nutrigenomik könnte hier Hand bieten, um Biomarker zu entwickeln, die frühzeitiger, d.h. vor dem Auftreten erster Symptome, bereits Fehlentwicklungen zu erkennen erlauben, um dann auch früh genug die Ernährungsgewohnheiten ändern zu können. Diese Bestrebungen sind allerdings zusätzlich durch die Tatsache erschwert, dass natürlich vorkommende Nahrungsbestandteile, je nach dem individuellen genetischen Hintergrund, positive, aber auch negative Effekte auf die Gesundheit haben können. Beispiele betreffen die Zufuhr von Vitaminen oder Metallen (Eisen, Kupfer, Zink), pflanzliche Fette oder Alkohol. Bei letzterem ist beispielsweise ein moderater Konsum mit einem verminderten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen assoziiert, während das Risiko für Krebserkrankungen auch bei moderatem Konsum eher ansteigt (8).

Chancen und Grenzen für Ernährungsmodifikationen

Ernährungsempfehlungen sollten vor dem Hintergrund neuerer molekularbiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse, die durch die Nutrigenetik gewonnen wurden, heute differenzierter betrachtet werden. Wie die Tabelle 1 zeigt, ist es schwierig, generell gültige

Ernährungsmodifikationen zu empfehlen, ohne nicht auch (allerdings in der Regel kleine) Gruppen von Patienten mit genetischen Störungen, die sich im Unwissen ihrer genetischen Prädisposition streng an das empfohlene Ernährungskonzept halten, zumindest potenziell zu gefährden.

Die Effekte von Ernährungsmodifikationen sind zwar im Allgemeinen aufgrund körpereigener Regulationsmechanismen nicht sehr ausgeprägt. Bei Veränderungen dieser regulatorischen Möglichkeiten aufgrund genetischer Defekte können allerdings bei bestimmten Ernährungsweisen ohne spezielle Diagnostik nicht vorhersehbare gesundheitliche Probleme noch verstärkt werden.

Qualitative Ernährungsempfehlungen sollten daher immer auch dahingehend geprüft werden, ob die Auswirkungen einer exzessiven Zufuhr bestimmter Nahrungsbestandteile, beispielsweise bei Speziallebensmitteln mit sehr hohen Konzentrationen von an sich natürlich vorkommenden Nahrungsbestandteilen, auch für Individuen mit genetischen Stoffwechselvarianten ungefährlich sind.

Ausblick

Diese Überlegungen lassen den Schluss zu, dass der Entwicklung von funktionellen Lebensmitteln auch mit Hilfe der Nutrigenomik ohne Kenntnis der individuellen genetischen Prädispositionen, das heisst ohne Einbezug der Prinzipien der Nutrigenetik, Grenzen gesetzt sind (33–35). Neuere Technologien ermöglichen heute enorm erweiterte Forschungsmöglichkeiten, indem einerseits die Wirkungen von Nahrungsbestandteilen bis auf die Ebene der

Genregulation (in vitro, d.h. im Labor, beispielsweise an Zellkulturen) aufgeklärt werden können und andererseits die Wirkungen von Nahrungsbestandteilen auf der Basis von natürlicherweise im Menschen vorkommenden Varianten dieser Gene in definierten Bevölkerungsgruppen (in vivo) verfolgt werden kann. Diese Erkenntnisse können – nach Wahrung medizin-ethischer Rahmenbedingungen wie beispielsweise der Therapierbarkeit eines mit diesen Methoden entdeckten erhöhten Risikos – direkt zur Prävention der entsprechenden Krankheiten in die Praxis umgesetzt werden.

Literatur

- 1 Bickel H, Gerrard J, Hickmans EM. Influence of phenylalanine intake on phenylketonuria. *Lancet* 1953; 265 (6790): 812–13.
- 2 Ross CA, Frazer AC, French JM, Gerrard JW, Sammons HG, Smellie JM. Coeliac disease; the relative importance of wheat gluten. *Lancet* 1955; 268 (6874): 1087–91.
- 3 Kirk BW, Feinsod M, Favis R, Kliman RM, Barany F. Single nucleotide polymorphism seeking long term association with complex disease. *Nucleic Acids Res* 2002; 30: 3295–311.
- 4 Peregrin T. The new frontier of nutrition science: nutrigenomics. *J Am Diet Assoc* 2001; 101: 1306.
- 5 Kaput J, Rodriguez RL. Nutritional genomics: the next frontier in the postgenomic era. *Physiol Genomics* 2004; 16: 166–77.
- 6 Muller M, Kersten S. Nutrigenomics: goals and strategies. *Nat Rev Genet* 2003; 4: 315–22.
- 7 Green MR, van der Ouderaa F. Nutrigenetics: where next for the foods industry? *Pharmacogenomics J* 2003; 3: 191–93.
- 8 Elliott R and Ong TJ. Nutritional genomics. *Brit Med J* 2002, 324: 1438–42.
- 9 American Institute of Cancer Research. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington D.C.: American Institute for Cancer Research; 1994.
- 10 Special Committee of the Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine. Opportunities in the nutrition and food sciences: research challenges and the next generation of investigators. Special Committee of the Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine. *J Nutr* 1994; 124: 763–69.
- 11 Schweizerischer Bundesrat. Lebensmittelverordnung (SR 817.02). Bern: EDMZ Bundeskanzlei; 1995, 1–168.
- 12 Corder R, Douthwaite JA, Lees DM, et al. Health: endothelin-1 synthesis reduced by red wine. *Nature* 2001; 414: 863–64.
- 13 Lopez-Miranda J, Ordovas JM, Espino A, Marin C, Salas J, Lopez-Segura F, Jimenez-Perez J, Perez-Jimenez F. Influence of mutation in human apolipoprotein A-I gene promoter on plasma LDL cholesterol response to dietary fat. *Lancet* 1994; 343 (8908): 1246–49.
- 14 Carmena-Ramon R, Ascaso JF, Real JT, Ordovas JM, Carmena R. Genetic variation at the apoA-IV gene locus and response to diet in familial hypercholesterolemia. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998; 18: 1266–74.

- 15 Friedlander Y, Leitersdorf E, Vecsler R, Funke H, Kark J. The contribution of candidate genes to the response of plasma lipids and lipoproteins to dietary challenge. *Atherosclerosis*. 2000 ; 152: 239–48.
- 16 Miserez AR, Laager R, Chiodetti N, Keller U. High prevalence of familial defective apolipoprotein B-100 in Switzerland. *J Lipid Res* 1994; 35: 574–83.
- 17 Lopez-Miranda J, Jansen S, Ordovas JM, Salas J, Marin C, Castro P, Ostos MA, Cruz G, Lopez-Segura F, Blanco A, Jimenez-Perez J, Perez-Jimenez F. Influence of the SstI polymorphism at the apolipoprotein C-III gene locus on the plasma low-density-lipoprotein-cholesterol response to dietary monounsaturated fat. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 97–103.
- 18 Pullinger CR, Kane JP, Malloy MJ. Primary hypercholesterolemia: genetic causes and treatment of five monogenic disorders. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2003; 1: 107–19.
- 19 Klett EL, Patel S. Genetic defenses against noncholesterol sterols. *Curr Opin Lipidol* 2003; 14: 341–45.
- 20 Verschuren WM, Jacobs DR, Bloemberg BP, Kromhout D, Menotti A, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Dontas AS, Fidanza F, et al. Serum total cholesterol and long-term coronary heart disease mortality in different cultures. Twenty-five-year follow-up of the seven countries study. *JAMA* 1995; 274: 131–36.
- 21 Kannel WB, Castelli WP, Gordon T, McNamara PM. Serum cholesterol, lipoproteins, and the risk of coronary heart disease. The Framingham study. *Ann Intern Med*. 1971; 74: 1–12
- 22 Neaton JD, Wentworth D. Serum cholesterol, blood pressure, cigarette smoking, and death from coronary heart disease. Overall findings and differences by age for 316,099 white men. Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group. *Arch Intern Med*. 1992; 152: 56–64.
- 23 Cullen P, Schulte H, Assmann G. Smoking, lipoproteins and coronary heart disease risk. Data from the Munster Heart Study (PROCAM). *Eur Heart J* 1998; 19: 1632–41.
- 24 Brown MS, Goldstein JL. A receptor-mediated pathway for cholesterol homeostasis. *Science* 1986; 232: 34–47.
- 25 Soria LF, Ludwig EH, Clarke HRG, Vega GL, Grundy SM, McCarthy BJ. Association between a specific apolipoprotein B mutation and familial defective apolipoprotein B-100. *Proc Natl Acad Sci USA* 1989; 86: 587–91.
- 26 Utermann G, Hees M, Steinmetz A. Polymorphism of apolipoprotein E and occurrence of dysbetalipoproteinemia in man. *Nature* 1977; 269: 604–07.
- 27 Garcia CK, Wilund K, Arca M, Zuliani G, Fellin R, Maioli M, Calandra S, Bertolini S, Cossu F, Grishin N, Barnes R, Cohen JC, Hobbs HH. Autosomal recessive hypercholesterolemia caused by mutations in a putative LDL receptor adaptor protein. *Science* 2001; 292: 1394–98.
- 28 Yang W-S, Nevin DN, Peng R, Brunzell JD, Deeb SS. A mutation in the promoter of the lipoprotein lipase (LPL) gene in a patient with familial combined hyperlipidemia and low LPL activity. *Proc Natl Acad Sci USA* 1995; 92: 4462–66.
- 29 Ishimura-Oka K, Semenkovich CF, Faustinella F, et al. A missense (Asp250 to Asn) mutation in the lipoprotein lipase gene in two unrelated families with familial lipoprotein lipase deficiency. *J Lipid Res* 1992; 33: 745–54.
- 30 Goldstein JL, Brown MS. Familial hypercholesterolemia. In: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, Valle D (Editors). *The metabolic basis of inherited disease*. New York: McGraw-Hill Book Co.; 1989: 1215–50.
- 31 Hallikainen MA, Sarkkinen ES, Gylling H, Erkkila AT, Uusitupa MI. Comparison of the effects of plant sterol ester and plant sterol ester-enriched margarines in lowering serum cholesterol concentrations in hypercholesterolaemic subjects on a low-fat diet. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 715–25.
- 32 Maki KC, Davidson MH, Umporowicz DM, Schaefer EJ, Dicklin MR, Ingram KA, Chen S, McNamara JR, Gebhart BW, Ribaya-Mercado JD, Perrone G, Robins SJ, Franke WC. Lipid responses to plant-sterol-enriched reduced-fat spreads incorporated into a National Cholesterol Education Program Step I diet. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 33–43.
- 33 Arab L. Individualized nutritional recommendations: do we have the measurements needed to assess risk and make dietary recommendations? *Proc Nutr Soc* 2004; 63: 167–72.
- 34 Milner JA. Incorporating basic nutrition science into health interventions for cancer prevention. *J Nutr* 2003; 133: 3820S–26S.
- 35 Davis CD, Milner JA. Frontiers in nutrigenomics, proteomics, metabolomics and cancer prevention. *Mutat Res* 2004; 551: 51–64.

Neuere Ernährungsformen und Konzepte

Einleitung

Renato Amadò

Functional Food, Convenience Food, Fast Food und andere Begriffe, wie Nutraceuticals, Brain Food, Design Food, werden immer mehr im Zusammenhang mit moderner Ernährungsweise verwendet. Die Vielzahl von Bezeichnungen für unterschiedliche Lebensmittelgruppen verunsichern die Konsumentinnen und Konsumenten mehr, als sie ihnen nützlich sind. Im vorliegenden Kapitel werden deshalb einige grundlegende Aspekte insbesondere der Functional Food (funktionelle Lebensmittel) und der so genannten Convenience Food aufgezeigt und diskutiert.

Als Functional Food werden gesundheitsfördernde Lebensmittel bezeichnet, denen bioaktive Ingredienzen zugesetzt wurden, um beispielsweise die Verdauung oder das Immunsystem positiv zu beeinflussen oder auch um Risikofaktoren von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu senken. Den qualitativen und quantitativen Aspekten von Functional Food sind in diesem Kapitel mehrere Beiträge gewidmet. Zum einen werden funktionelle Ingredienzen (Nahrungsfasern, sekundäre Pflanzenstoffe, Präbiotika und Probiotika) sowie deren (potentielle) Wirkungsweise(n) aufgezeigt und diskutiert, zum andern werden Erhebungen zum Bekanntheitsgrad und zum Verzehr von Functional Food präsentiert. Weil funktionelle Lebensmittel im Grenzbereich zwischen Lebensmitteln und Heilmitteln angesiedelt sind, ist es wichtig, auch die lebensmittelrechtlichen Aspekte, im Speziellen zur Anpreisung von Functional Food, zu integrieren.

In den vergangenen Jahren sind Convenience Food zuerst in den USA, seit etwa 2 Jahren auch in Europa als Ernährungstrend Nummer 1 identifiziert worden. Prospektive Studien lassen erwarten, dass dieser Trend auch in den

nächsten Jahren anhalten wird. Dies erstaunt nicht, ist doch der Lebensstil, insbesondere in der industrialisierten Welt, immer hektischer und damit der Ruf nach «bequemen» Lebensmitteln immer lauter geworden. Der moderne «Lifestyle» stellt an die Bequemlichkeit von Lebensmitteln immer höhere Ansprüche. Verzehrfertige Lebensmittel, vorgefertigte Lebensmittel, die nur erhitzt werden müssen, Snacks, Lebensmittel, die mit den Fingern verzehrt werden können (so genanntes Finger Food) usw. sind heute gefragt, nicht zuletzt, weil nicht unnötig Zeit mit Rüsten und/oder Kochen «verschwendet» werden soll. Die allgemein an Lebensmittel gestellten ernährungsphysiologischen Anforderungen werden von Convenience Food durchaus erfüllt, was bei Fast Food nicht immer und unbedingt der Fall ist.

Functional Food, Convenience Food und auch Fast Food sind «Kinder» der industrialisierten Welt. Glücklicherweise, wer bei der Auswahl seiner/ihrer Lebensmittel hauptsächlich auf deren gesundheitsfördernden Zusatznutzen oder deren Bequemlichkeit achten kann, ohne allzu sehr auf die Hauptaufgabe der Nahrungsaufnahme, die Versorgung des Körpers mit Nährstoffen, welche dem Wachstum, der Aufrechterhaltung des Stoffwechsels sowie der Energiegewinnung dienen, Rücksicht nehmen zu müssen.

Das Functional-Food-Konzept

Michael Beer

Grundlagen

Das Wissen über den Zusammenhang von Ernährung und Gesundheit hat in den letzten 25 Jahren stark zugenommen und es ist heute allgemein akzeptiert, dass eine ausgewogene und vielseitige Ernährung ein wichtiger Faktor für eine gute Gesundheit ist. Eine grosse Anzahl von wissenschaftlichen Arbeiten, mit unterschiedlichem Aufbau und Zielen (mechanistische, Interventions- und epidemiologische Studien), haben gezeigt, dass Lebensmittelinhaltsstoffe, Lebensmittel und/oder verschiedene Ernährungsformen die Gesundheit positiv oder negativ beeinflussen können. Dieses Wissen wurde von öffentlichen Organisationen, aber auch von der Lebensmittelindustrie, sehr schnell aufgenommen und umgesetzt. Während Behörden und gemeinnützige Organisationen das Wissen für Empfehlungen bezüglich einer gesunden Ernährung und ausreichender Nährstoffzufuhr verwenden, benutzt die Lebensmittelindustrie dieselbe Information als Basis für neue, innovative Produktentwicklungen.

Von angereicherten zu funktionellen Lebensmitteln

Das neue Wissen wurde von der Lebensmittelindustrie zu Beginn vor allem dazu genutzt, Lebensmittel mit Vitaminen und Mineralien anzureichern oder den Gehalt, die Art und das Verhältnis von Makronährstoffen zu verändern. Das Ziel dieser Produktentwicklungen war weniger eine direkte Beeinflussung einer bestimmten Körperfunktion, sondern vielmehr eine unspezifische positive Wirkung auf

das allgemeine Wohlbefinden und/oder die allgemeine Gesundheit durch eine optimale Nährstoffversorgung. Neu an diesem Konzept war, dass Lebensmittel nicht nur der Energieversorgung und dem Genuss dienen, sondern ein Gesundheitsziel mit dem Verzehr dieser Produkte verfolgt wird. Die Ovomaltine, welche schon 1904 mit dem Ziel der Erhaltung der Gesundheit lanciert wurde, oder die in den 80er Jahren sehr prominent vertretenen «light»-Produkte sind Beispiele dieser Entwicklung.

Erst in den frühen 80er Jahren wurden – vor allem in Japan – Konzepte entwickelt, um durch einen zugesetzten Stoff eine *spezifische* Körperfunktion positiv zu beeinflussen (1). Die Konzepte der Frühphase konzentrierten sich stark auf den Bereich «molecular design». So handelte es sich zum Beispiel beim ersten in Japan 1993 unter der FOSHU Policy (Food for Specific Health Use) bewilligten Lebensmittel um hypoallergene Reiskörner («Fine Rice») (2).

Es ist kein Zufall, dass die ersten funktionellen Lebensmittel – oder Functional Food – in Asien entwickelt wurden. In der asiatischen Kultur wird seit jeher kaum ein Unterschied zwischen Lebensmittel und Medikament gemacht und beide spielen in der Gesundheitsförderung sowie in der Krankheitslinderung eine gleichberechtigte Rolle (1).

Der Begriff Functional Food ist rechtlich nicht definiert und somit bleibt die Abgrenzung von funktionellen zu gewöhnlichen oder zu angereicherten Lebensmitteln fließend (3). Auf den ersten Blick erscheint die Abgrenzung von funktionellen Lebensmitteln zu Medikamenten klar und einfach. Aber auch dort gibt es einen fließenden Übergang mit Grauzonen, da

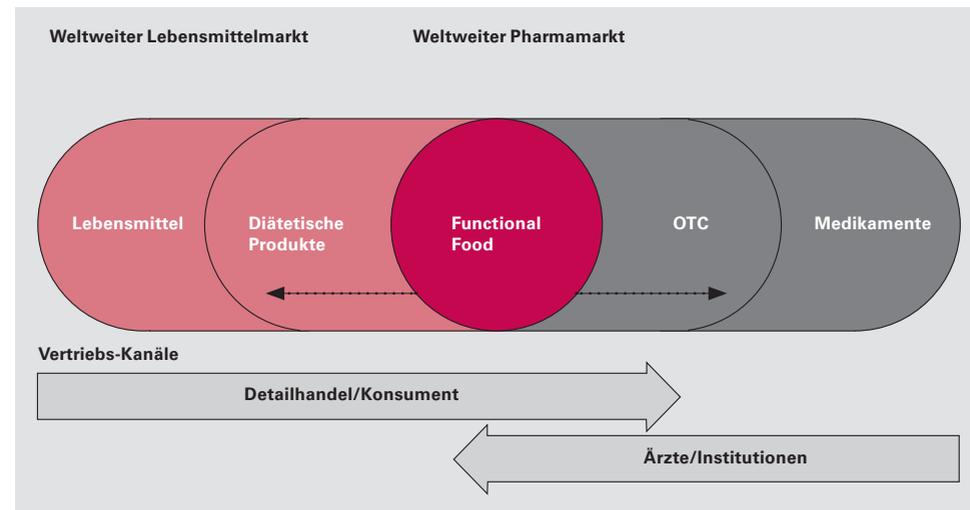


Abbildung 1: Functional Food als Schnittmenge von Lebensmitteln und Medikamenten

die Unterschiede von funktionellen Lebensmitteln zu vielen «over the counter»-Produkten (OTC) oft sehr klein sind (Abbildung 1).

Das Konzept

Functional Food sind heute in allen Produktkategorien zu finden, und auch die beeinflussten Körperfunktionen sind sehr verschieden. Gemeinsam bleibt aber das Produktkonzept, welches sich am besten über die existierenden Definitionen beschreiben lässt. Das International Life Sciences Institute (ILSI) (4) definierte Functional Food 1999 wie folgt:

«Ein Lebensmittel kann als funktionell betrachtet werden, wenn hinreichend bewiesen ist, dass es eine oder mehrere Körperfunktionen über den normalen Effekt von Nahrungs-

mitteln hinaus positiv beeinflusst. Dabei soll die positive Wirkung auf den Gesundheitszustand und das Wohlbefinden oder auf eine Verringerung des Erkrankungsrisikos erfolgen. Functional Food sind keine Pillen oder Kapseln, sondern sind als Lebensmittel Bestandteil einer normalen Ernährungsweise. Die beabsichtigte Wirkung wird durch den Verzehr von Mengen erzielt, welche den normalen Gewohnheiten entsprechen.»

Die Liste der Körperfunktionen, welche durch Functional Food positiv beeinflusst werden sollen, ist beinahe endlos. Die Mehrzahl der heute auf dem Markt erhältlichen Functional Food versprechen jedoch eine positive Wirkung in vier Hauptbereichen: Herz-Kreislauf-Gesundheit, Immundefunktion und Darmgesundheit, Osteoporose-Prävention und kognitive Leistungsfähigkeit (4, 5).

Gesundheitsanpreisungen

Ein sehr wichtiges Merkmal des Functional-Food-Konzeptes ist die auf allen Produkten zu findende Gesundheitsanpreisung. Dem Konsumenten soll mitgeteilt werden, welcher positive Nutzen durch den (regelmässigen) Konsum des Produktes zu erwarten ist.

Je nach Land und gesetzlicher Basis darf die Gesundheitsanpreisung entweder auf eine Krankheit («Disease Reduction Claim») oder nur auf eine physiologische Funktion («Enhanced Function Claim») Bezug nehmen oder gar nur sehr generell informieren. So darf z.B. die Gesundheitsanpreisung für die gleiche Produktformulierung in den USA «kann Herz-Kreislauf-Erkrankungen verhindern», in England «senkt den Cholesterinspiegel» und in der Schweiz «für einen gesunden Cholesterinspiegel» lauten.

Neben den Unterschieden in der Aussagekraft der erlaubten Gesundheitsanpreisungen gibt es auch sehr grosse Unterschiede in Bezug auf Art und Menge der vom Gesetzgeber geforderten Evidenz, um die versprochene positive Wirkung zu belegen. So stellt sich die Frage, ob eine Gesundheitsanpreisung generell einem Inhaltstoff zugesprochen werden kann und infolge alle Lebensmittel, welche diesen Inhaltstoff in einer definierten Menge enthalten, diese Anpreisung tragen dürfen (generische Anpreisungen). Oder ob die Wirksamkeit jeder Produktformulierung in wissenschaftlichen Studien bewiesen werden muss und nur beim Vorliegen von positiven Resultaten die Anpreisung erlaubt wird (produktespezifische Anpreisungen). Weiter ist unklar, ob das Feststellen von positiven Veränderungen von Markern (z.B. Cholesterinspiegel als Marker für Herz-

Kreislauf-Gesundheit) ausreicht, um eine Risikoreduktion für eine Krankheit anzupreisen, oder ob dazu das Messen von Krankheitsendpunkten notwendig ist (z.B. Anzahl Herzinfarkte).

Auf europäischer Ebene wird im Projekt PASSCLAIM (6, 7) die Frage der benötigten Evidenz ausführlich behandelt mit dem Ziel, eine allgemein akzeptierte Empfehlung zu erarbeiten. Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen. Die Diskussionen zeigen jedoch, dass die Anforderungen an die Daten zur Belegung eines positiven Effektes sehr hoch sein werden.

Zukunft

Das Functional-Food-Konzept stellt sowohl für die Gesundheitsbehörden wie auch für die Lebensmittelindustrie eine faszinierende Möglichkeit dar. Die Anzahl der Functional Food nimmt stetig zu, auch wenn die Euphorie der späten 90er Jahre merklich abgenommen hat. In den letzten Jahren haben sich die Functional Food-Konzepte wiederum deutlich von den Medikamenten entfernt. Bei den neu lancierten Produkten handelt es sich grösstenteils um angereicherte Lebensmittel ohne spezifische Gesundheitswirkung. Der Lebensmittelindustrie bietet das Functional-Food-Segment aber nach wie vor interessante Wachstumsmöglichkeiten.

Spezifische Bevölkerungsgruppen können von Functional Food durchaus profitieren und der Konsum dieser Lebensmittel kann mithelfen, die Gesundheit bestmöglich zu erhalten. Auf Populationsebene ist der Einfluss von Functional Food auf die Gesundheit jedoch beschränkt. Eine ausgewogene Ernährung mit reduziertem Fettanteil und reich an Früchten und Gemüse bietet zusammen mit genügend sportlicher Betätigung weiterhin die besten Voraussetzungen für eine gute Gesundheit.

Literatur

- 1 Verschuren PM. Functional Foods – Scientific and global perspectives. *Br J Nutr* 2002; 88:S125–S130.
- 2 Aria S. Global view on functional foods: Asian perspective. *Br J Nutr* 2002; 88: S139–S143.
- 3 Roberfroid MB. Global view on functional foods: European perspective. *Br J Nutr* 2002; 88:S133–S138.
- 4 Diplock A, Aggett P, Ashwell M, Bornet F, Fern E, Roberfroid M. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *Br J Nutr* 1999; 81: S6.
- 5 Ashwell M. Concepts of Functional Foods. Brussels; Washington: International Life Sciences Institute, 2002.
- 6 Asp N-G, Cummings J, Mensink R, Prentice A, Richardson D, Saris W. PASSCLAIM: Process for the assessment of scientific support for claims on foods. Phase One: preparing the way. *Eur J Nutr* 2004; 42(Supplement 1).
- 7 Asp N-G, Cummings J, Howlett J, Rafter J, Riccardi G, Westenhofer J. PASSCLAIM: Process for the assessment of scientific support for claims on foods. Phase Two: moving forward. *Eur J Nutr* 2004; 43 (Supplement 2).

Nahrungsfasern und Präbiotika – gesundheitsfördernde Effekte

Renato Amadò

Zusammenfassung

Nahrungsfasern (Ballaststoffe) werden verschiedene gesundheitsfördernde Eigenschaften zugesprochen. So sind Zusammenhänge zwischen dem Verzehr von Nahrungsfasern und Blutzucker, Insulin und Diabetes, dem Lipidstoffwechsel sowie dem Risiko koronarer Herzkrankheiten, der intestinalen Transitzeit, der Prävention von Dickdarmkrebs und anderen gastrointestinalen Krankheiten postuliert und in Ernährungsstudien (epidemiologische und Interventionsstudien) zum Teil bewiesen worden. In vielen Fällen ist der Mechanismus der gesundheitsfördernden Wirkung von Nahrungsfasern jedoch noch nicht geklärt.

Verzehrmenge, Herkunft (Getreide, Gemüse, Obst), physikalische Struktur sowie Zusammensetzung und physiko-chemische Eigenschaften der Nahrungsfasern spielen eine bestimmende Rolle bezüglich der physiologischen und damit gesundheitsfördernden Wirkungen.

Bei den *Präbiotika* handelt es sich um unverdauliche Kohlenhydrate (meist Oligosaccharide), welche einen Anstieg der Anzahl und/oder der Aktivität gewisser Mikroorganismen (zur Hauptsache Lactobacillen und Bifidobakterien) im menschlichen Verdauungstrakt bewirken. Damit gehören Präbiotika zu den Nahrungsfasern.

Ein bifidogener Effekt konnte mit verschiedenen Präbiotika (z.B. Inulin, Fructo-Oligosaccharide) gezeigt werden. Darüber hinaus wird ein Einfluss von Präbiotika auf Stuhlgang und Flatulenz, Serum-Lipid-Parameter, die Kolon-Karzinogenese, die Verbesserung der Vitaminversorgung und der Mineralstoffabsorption sowie das Immunsystem und das Erkrankungsrisiko von Kleinkindern postuliert. Die gesund-

heitsfördernden Wirkungen von Präbiotika sind allerdings bisher nur vereinzelt in Humanstudien bewiesen worden.

Im folgenden Beitrag werden Herkunft, physikalisch-chemische Eigenschaften sowie physiologische Effekte von Nahrungsfasern und Präbiotika vorgestellt. Gesicherte Tatsachen und Theorien zur Wirkungsweise von Nahrungsfasern und Präbiotika werden präsentiert und diskutiert.

Einleitung

Als Functional Food (funktionelle Lebensmittel) werden im Allgemeinen (verarbeitete) Lebensmittel bezeichnet, die über den Nährwert hinaus eine gesundheitsfördernde Wirkung entfalten. Dabei werden verschiedene Gruppen unterschieden:

- Mit Inhalts- oder Zusatzstoffen angereicherte Lebensmittel (z.B. angereichert mit Vitaminen, Mineralstoffen oder Nahrungsfasern).
- Lebensmittel, welche gesundheitsfördernde lebende Mikroorganismen (Milchsäurebakterien) enthalten, die so genannten Probiotika (z.B. Aktifit+ oder LC1).
- Lebensmittel, welche unverdauliche Kohlenhydrate (Polysaccharide oder Oligosaccharide) enthalten, die einen positiven Einfluss auf bestimmte Arten der Darmflora ausüben, die so genannten Präbiotika (z.B. Inulin und Oligofruktose). Diese sind definitionsgemäss zu den Nahrungsfasern zu zählen.
- Lebensmittel, denen ein Bestandteil entfernt wurde, der bekanntermassen unerwünschte Effekte ausübt, z.B. allergene Proteine.

Wesentlich ist, dass Lebensmittel – also auch Functional Food – primär einen gesundheitserhaltenden oder präventiven Effekt ausüben und nicht heilend wirken. Lebensmittel sind grundsätzlich keine Heilmittel. Herz-Kreislauf-Krankheiten, verschiedene Krebsarten, Osteoporose, Krankheiten des Magen-Darm-Traktes, Spina bifida und Arthritis sind Beispiele von Krankheiten, welche durch die Ernährung positiv beeinflusst werden und bei denen funktionelle Lebensmittel eine wichtige Rolle spielen können. Bei verschiedenen Inhalts- oder Zusatzstoffen ist die physiologische Wirkung wissenschaftlich erwiesen. So ist beispielsweise belegt, dass gewisse Nahrungsfasern (z.B. die löslichen β -Glucane der Haferkleie) und Phytosterole den Blut-Cholesterol-Spiegel senken und damit einen positiven Einfluss auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen ausüben. Ebenso erwiesen ist die antioxidative Wirkung der Vitamine C und E, der Carotinoide sowie pflanzlicher Polyphenole, was zu einem schützenden Effekt gegen die Ausbildung verschiedener Krebsarten führt. Den Probiotika wird unter anderem eine Stärkung des Immunsystems zugeschrieben. Zudem darf nicht übersehen werden, dass bei vielen potentiell wirksamen Inhalts- oder Zusatzstoffen die physiologischen Wirkungen (noch) nicht bekannt sind. Ein weites Forschungsfeld für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaftler ist offen, und es ist zu erwarten, dass auch in Zukunft neue Functional-Food-Produkte mit interessanten gesundheitsrelevanten Wirkungen auf den Markt kommen werden.

Im vorliegenden Beitrag werden die gesundheitsfördernden Eigenschaften der Nahrungsfasern und der Präbiotika beschrieben und diskutiert. Mit sekundären Pflanzeninhaltsstoffen, Vitaminen und Mineralstoffen angereicherte

funktionelle Lebensmittel sowie deren physiologische Auswirkungen werden in anderen Beiträgen dieses Ernährungsberichtes (S. 767–778 und 733–750) diskutiert. Die gesundheitsfördernden Wirkungen von Probiotika werden ebenfalls separat diskutiert (S. 715–732).

Nahrungsfasern

Die Bedeutung der Nahrungsfasern als ein wichtiger Bestandteil unserer Nahrung wurde zu Beginn der 1970er Jahre von Burkitt (1, 2) in vergleichenden Studien über Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krankheiten in Afrika (Sub-Saharazone) und in westlichen Ländern erkannt. Die Resultate dieser grundlegenden Studien und eine immer grösser werdende Anzahl von Publikationen, welche einen positiven Zusammenhang zwischen dem Verzehr von pflanzlichen Lebensmitteln und Gesundheit postulierten, haben zur Aufnahme von Empfehlungen zum Verzehr von Nahrungsfasern in die Ernährungsrichtlinien verschiedener Länder und Organisationen geführt. Seit vielen Jahren wird von den Gesundheitsbehörden und Ernährungsgesellschaften in westlichen Ländern ein täglicher Verzehr von 30 bis 45 Gramm Nahrungsfasern als gesundheitsfördernd empfohlen. In den für die Schweiz relevanten sog. D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr wird ein Verzehr von mindestens 30 Gramm Nahrungsfasern pro Tag empfohlen (3). Es darf mit gutem Recht gesagt werden, dass die Bedeutung dieser Inhaltsstoffe als funktionelle Lebensmittel, beziehungsweise als Bestandteile von funktionellen Lebensmitteln bekannt war, lange bevor das Functional-Food-Konzept Mitte der 1980er-Jahre in Japan ent-

wickelt und in den frühen 1990er Jahren auch in den westlichen Industrieländern eingeführt wurde. In Hunderten von Publikationen sind die physiologischen Wirkungen der Nahrungsfasern beschrieben worden. Epidemiologische Untersuchungen und Interventionsstudien mit Menschen und auch Tierexperimente wurden durchgeführt, um die Zusammenhänge zwischen Nahrungsfaserverzehr und physiologischer Wirkung aufzuzeigen und zu erklären.

Die Palette der gesundheitsfördernden Eigenschaften von Nahrungsfasern sowie gesicherte Tatsachen und Theorien zur Wirkungsweise werden im Folgenden diskutiert. Mehrere Übersichtsartikel dienen als Grundlage für die vorliegende Zusammenstellung (4–7).

Natur der Nahrungsfasern

Die heute allgemein akzeptierte Definition der Nahrungsfasern lautet: «Nahrungsfasern sind die essbaren Teile von Pflanzen oder analogen Kohlenhydraten, welche Verdauung und Absorption im menschlichen Dünndarm widerstehen und im Dickdarm ganz oder teilweise fermentiert werden. Zu den Nahrungsfasern gehören Polysaccharide, Oligosaccharide, Lignin und assoziierte pflanzliche Substanzen. Nahrungsfasern haben günstige physiologische Auswirkungen bezüglich Laxation und/oder Blut-Cholesterolsenkung und/oder Blutglucosesenkung» (8). Hauptkomponenten der Nahrungsfasern sind pflanzliche Zellwände (Polysaccharide und Lignin) sowie die so genannte resistente Stärke. Zudem weisen viele Polysaccharide, welche bei der Herstellung von Nahrungsmitteln als Zusatzstoffe (Verdickungsmittel, Geliermittel, Stabilisatoren, Füllstoffe usw.) eingesetzt werden, den Charakter von Nahrungsfasern auf (Tabelle 1).

Im Allgemeinen liegen die Nahrungsfaser-Komponenten in nativen, morphologisch klar umrissenen Strukturen im Lebensmittel vor. Dabei spielt die Herkunft der Nahrungsfasern eine wesentliche Rolle. Getreidemehle enthalten je nach Ausmahlungsgrad nicht nur unterschiedliche Mengen an Nahrungsfasern, auch die Architektur der vorhandenen Zellwände ist verschieden. So sind in tief ausgemahlten, raffinierten Produkten die dünnen Wände der Endospermzellen durch den Mahlvorgang zum grössten Teil zerstört, während in nahrungsfaserreichen Kleien dickere, teilweise lignifizierte Zellwände vorliegen. Beim Obst ist das Fruchtfleisch meist wenig lignifiziertes, undifferenziertes Parenchymgewebe mit entsprechend weichen Zellwänden. Blattgemüse enthalten neben dem Parenchymgewebe auch vaskuläres Gewebe, in welchem Cutin und Lignin eingelagert sind. Im Allgemeinen sind diese Zellwände dünn und geschmeidig. Leguminosensamen besitzen dicke, cutinisierte, aber wenig lignifizierte Zellwände, die oft ansehnliche Mengen Polyphenole enthalten, denen wiederum spezifische physiologische Effekte zugesprochen werden (siehe S. 717). Knollengemüse besitzt dünne, nicht oder nur wenig lignifizierte Zellwände, während Wurzelgemüse reich an Lignin sind (9).

Neben der Herkunft spielt die Porosität der Nahrungsfaserstrukturen eine grosse Rolle bezüglich der physiologischen Effekte. Makro- bzw. Mikroporen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Hydratisierung, d.h. auf das Verhalten der Nahrungsfasern gegenüber Wasser, auf das Bindevormögen von organischen Molekülen, aber auch auf die Angreifbarkeit der Polysaccharide durch Mikroorganismen oder der von diesen ausgeschiedenen Enzyme

Tabelle 1: Hauptkomponenten der Nahrungsfasern

1. Pflanzliches Zellwandmaterial	
Nicht-Stärke-Polysaccharide (NSP)	
■ unlösliche NSP:	Cellulose
	Hemicellulosen (z.B. Xylane)
■ lösliche NSP:	Pektine
	Hemicellulosen (z.B. (1→3) (1→4)-β-D-Glucane)
Lignin	
2. Resistente Stärke	
■ Typ 1: physikalisch nicht abbaubare Stärke	
■ Typ 2: resistente Stärkekörner (z.B. Kartoffeln, Bananen)	
■ Typ 3: retrogradierte Stärke	
■ Typ 4: chemisch modifizierte Stärken	
3. Zusatzstoffe (Gelier-, Verdickungsmittel, Stabilisatoren, Füllstoffe)	
■ Fructane (z.B. Inulin)	
■ Pflanzengummi (z.B. Gummi arabicum, Karayagummi)	
■ Samenpolysaccharide (z.B. Guarkern-, Johannisbrotkernmehl)	
■ Algenpolysaccharide (z.B. Alginsäure, Carrageenan)	
■ mikrobielle Polysaccharide (z.B. Xanthan, Gellan)	
■ unverdauliche Oligosaccharide (z.B. Oligofruktosen, Galacto-Oligosaccharide)	

im Dickdarm. Dabei gilt es zu beachten, dass die physikalische Struktur eines Lebensmittels bezüglich der physiologischen Wirkung wichtiger sein kann als die chemische Zusammensetzung der Nahrungsfasern. Diese ist ihrerseits von ausschlaggebender Bedeutung für die Tertiärstruktur der Polysaccharide und damit auch für einige der physiko-chemischen Eigenschaften der Nahrungsfasern (10).

Das Hydratationsverhalten ist die wohl wichtigste physiko-chemische Eigenschaft der

Nahrungsfasern und hängt von den vorliegenden Polysaccharid-Bausteinen (Neutralzucker, Uronsäuren), von den Bindungstypen, vom Polymerisationsgrad der Makromoleküle, dem Grad der Kettenverzweigungen und der Raumerfüllung ab. So sind beispielsweise die unlöslichen Nicht-Stärke-Polysaccharide (NSP, Cellulosefibrillen und gewisse Hemicellulosen) untereinander derart mit Wasserstoffbrücken stabilisiert, dass nur wenig Wasser an der Oberfläche gebunden werden kann und sie damit auch

nur geringfügig quellbar sind. Pektinstoffe und andere lösliche NSP hingegen führen zu einer erhöhten Viskosität bis hin zur Gelbildung. Die Ionenaustauschkapazität der Nahrungsfasern ist primär auf die in den Pektinstoffen vorliegenden Carboxylgruppen der Uronsäurebausteine zurückzuführen. Es darf deshalb verallgemeinernd gesagt werden, dass Obst und Gemüse im Vergleich zu Getreideprodukten eine hohe Kationenaustauschkapazität besitzen. Für die Adsorption von organischen Molekülen scheinen primär viskositätserhöhende Polysaccharide (Pektine und lösliche β -Glucane) und das Lignin verantwortlich zu sein.

Zu berücksichtigen ist auch, dass neben der Herkunft, der chemischen Zusammensetzung und der nativen Struktur auch jede Art der Verarbeitung von nahrungsfaserhaltigen Lebensmitteln einen Einfluss auf die physiologischen Effekte ausübt, sei es durch Verschiebung des Verhältnisses zwischen unlöslichen und löslichen Nahrungsfasern, durch Veränderung der physikochemischen Eigenschaften oder durch Veränderung der physikalischen Struktur (6).

Physiologische Wirkungen der Nahrungsfasern

Grundsätzlich können Nahrungsfasern in drei verschiedenen Formen verzehrt werden. Es können a) nahrungsfaserreiche Lebensmittel, b) mit Nahrungsfasern angereicherte Lebensmittel oder c) Nahrungsfaserisolate (z.B. Kapseln, gereinigte Kleiepräparate, lösliche Nahrungsfasern wie Guar- oder Pektinlösungen), in denen die Nahrungsfasern von den übrigen Lebensmittelkomponenten abgetrennt und gereinigt wurden, eingenommen werden. Der Einsatz von Nahrungsfaserisolaten erlaubt es, gezielt die eine oder andere physiologische

Wirkung der Nahrungsfasern auszunützen und zu verstärken (z.B. Senkung des Blut-Cholesterols-Spiegels durch Einnahme von Pektinlösungen). Bei mit Nahrungsfasern angereicherten und nahrungsfaserreichen Lebensmitteln hingegen darf, je nach Quelle, Struktur und Verarbeitung, mit der ganzen Palette der den Nahrungsfasern zugesprochenen physiologischen Wirkungen (Tabelle 2) gerechnet werden.

Unabhängig von der Form, in welcher Nahrungsfasern verzehrt werden, muss bezüglich der physiologischen Wirkungen unterschieden werden zwischen der Wirkung im oberen Teil (Mund, Magen, Dünndarm) und jener im unteren Teil (Dickdarm) des Gastrointestinaltrakts.

Einfluss auf Magenentleerung und Sättigung

Die Wirkung der Nahrungsfasern beginnt bereits im Munde. Die nicht-löslichen Nahrungsfasern erfordern ein intensiveres Kauen und verlängern dadurch den Vorgang der Nahrungsaufnahme. Der Lebensmittelverzehr wird damit kontrollierter, die Mahlzeitengrösse reduziert und die Energieaufnahme geringer. Die viskositätserhöhenden und die gelbildenden Komponenten der Nahrungsfasern (Pektine, lösliche β -Glucane, Guar) bewirken ein Quellen des Speisebreis im Magen und führen zu einer erheblich verlangsamten Magenentleerung und damit zu einem verlängerten Sättigungsgefühl. Inwieweit der Verzehr von Nahrungsfasern einen direkten Einfluss auf eine Gewichtsreduktion hat, ist umstritten. Verschiedene Interventionsstudien konnten keinen direkten Zusammenhang zwischen Nahrungsfaserverzehr und Gewichtsreduktion demonstrieren. Eine vom British Nutrition Council 1990 veröffentlichte Studie kam zum Schluss, dass eine nach Nahrungsfaserverzehr

Tabelle 2: Physiologische Wirkungen der Nahrungsfasern

1. Mund – Magen – Dünndarm	
erhöhte Kautätigkeit	→ reduzierte Nahrungsaufnahme
erhöhte Magenfüllung	→ langanhaltende Sättigung
verzögerte Magenentleerung	→ langanhaltende Sättigung, langsame Abgabe des Speisebreis in den Dünndarm
verzögerte Nährstoffaufnahme	→ Beeinflussung des Blutzuckerspiegels (GI) → Beeinflussung des Blutinsulinspiegels
Bindung von organischen Substanzen	→ Beeinflussung des Fettstoffwechsels (Cholesteroll, Gallensäuren)
Bindung von Mineralstoffen	→ Beeinflussung der Mineralstoffabsorption
2. Dickdarm	
Fermentation	
Erhöhung der Biomasse	→ Beeinflussung der Darmmotilität, Erhöhung des Stuhlgewichts
selektive Förderung des Wachstums einzelner Mikroorganismen	→ potentiell präbiotische Wirkung
Bildung kurzkettiger Fettsäuren	→ Energie für Darmflora, Regulatoren für Wachstum und Differenzierung von Darmepithelzellen
Wasserretention durch nicht-fermentierbare, unlösliche Nahrungsfasern	→ Weichheit und Geschmeidigkeit des Darminhalts, Erhöhung der Stuhlmasse

beobachtete Gewichtsabnahme wahrscheinlich auf den Sättigungseffekt und auf die Tatsache zurückzuführen war, dass nahrungsfaserreiche Lebensmittel im Allgemeinen weniger Fett (und damit weniger Energie) enthalten. In neueren Studien wird aber auf eine positive Korrelation zwischen dem Verzehr von Vollkornprodukten und einer Gewichtsreduktion hingewiesen (11).

Einfluss auf Blutglucose, Insulin und Diabetes

Eine gut dokumentierte physiologische Wirkung der Nahrungsfasern ist deren Fähigkeit, die postprandiale Blutglucose- und Insulinantwort zu erniedrigen. Der überwiegende Teil der Untersuchungen wurde mit isolierten Nahrungsfasern durchgeführt, vor allem Guargum-

mi und Pektin dienten als Quellen für zahlreiche Arbeiten. Seit einigen Jahren hat sich das Interesse in Richtung nahrungsfaserreiche Produkte sowie komplexe Mahlzeiten verschoben. Als Massstab für die Bestimmung des hypoglykämischen Effekts wurde das Konzept des glykämischen Index (GI) eingeführt (12), mit welchem Lebensmittel aufgrund ihrer akuten Blutglucoseantwort eingeteilt werden. Der GI einer Diät ist auch ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der langfristigen Insulinempfindlichkeit. Die Viskosität eines Lebensmittels im Dünndarm beeinflusst den GI in hohem Masse. Eine hohe Viskosität des Speisebreis verlangsamt nicht nur die Magenentleerung (siehe oben), Diffusion und Durchmischung des Darminhalts werden ebenso beeinflusst. Die

Absorptionsgeschwindigkeit von Nährstoffen aus dem Dünndarm wird herabgesetzt, die Absorption über einen längeren Darmabschnitt gefördert und damit der GI erniedrigt. Polysaccharide mit hohem Wasserbindevermögen, wie Pektin, lösliche β -Glucane und die so genannten Gummis (z.B. Guar-, Psylliumgummi) sind hauptsächlich für die Erniedrigung des GI verantwortlich. In jüngerer Zeit wurde erkannt, dass auch Lebensmittel mit «langsam verdaulich» Stärke (Leguminosen, Teigwaren und Vollkorngetreideprodukte) die Stoffwechselfparameter sowohl in gesunden Menschen als auch in Diabetikern und hyperlipidämischen Patienten verbessern. Diese gesundheitsfördernden Effekte sind ebenfalls mit einem tiefen GI dieser Lebensmittel assoziiert. In diesem Falle ist aber die limitierte Verfügbarkeit der Stärke für einen enzymatischen Abbau im Verdauungstrakt (resistente Stärke) die Ursache.

Beeinflussung des Fettstoffwechsels (insbesondere Serum-Cholesterolspiegel)

In zahlreichen Studien wurde der Zusammenhang zwischen Nahrungsfaserverzehr und Fettstoffwechsel, insbesondere der Beeinflussung des Serum-Cholesterolspiegels untersucht. Die verfügbare Literatur ist sehr heterogen, es dürfen aber trotzdem einige allgemeine Schlussfolgerungen gezogen werden. Eine Reduktion des Serum-Cholesterolspiegels nach Verzehr einiger weniger Nahrungsfaserkomponenten und nahrungsfasereicher Lebensmittel ist zweifelsfrei erwiesen. Es scheint aber ebenso gesichert, dass beispielsweise Weizenkleie, Weizenvollkornprodukte und auch isolierte Cellulose keinen Effekt auf den Serum-Cholesterolspiegel haben. In hohen Dosen eingenommenes Pektin hingegen bewirkt eine bis zu

10%ige Reduktion des Serum-Cholesterols, Haferkleie und Hafervollkornmehlprodukte ermöglichen eine Reduktion bis zu 23% (Durchschnitt 6%), und auch Guargummi wurde in den meisten Untersuchungen als cholesterolsenkend beschrieben. An dieser Stelle darf bemerkt werden, dass es in den USA erlaubt ist, lösliche Hafer-Nahrungsfasern (lösliche β -Glucane) als positiv im Zusammenhang mit der Prävention von koronaren Herzkrankheiten anzupreisen. Ein solcher «health claim» darf nur für ganz wenige Lebensmittelinhalts- und Zusatzstoffe gemacht werden (13). In einer Übersicht haben Glore et al. (14) alle bis 1992 publizierten Humanstudien, welche sich mit dem Einfluss von löslichen Nahrungsfasern auf Serum-Lipide beschäftigten, diskutiert und kommentiert. In 68 der insgesamt 77 aufgeführten Studien wurde der Gesamt-Serum-Cholesterolspiegel durch den Verzehr von Nahrungsfasern signifikant erniedrigt. Zusätzlich zu den oben erwähnten Nahrungsfasertypen waren auch Psylliumgummi sowie Bohnen und weitere, nicht spezifizierte Hülsenfrüchte und weitere, nicht spezifizierte Hülsenfrüchte fähig, den Cholesterolspiegel im Blut signifikant zu erniedrigen. Ein weiteres interessantes und auch überraschendes Resultat der Glore'schen Übersicht ist, dass die Hypothese, wonach der Anfangs-Cholesterolspiegel das Ausmass der Nahrungsfaserwirkung beeinflusst, nicht zutreffend sein soll. Die durchschnittliche Reduktion des Gesamt-Cholesterolspiegels im Serum beträgt bei Personen mit Hypercholesterolemie 10.9%, bei Personen mit normalem Serum-Cholesterolspiegel 10.6%. Die durchschnittliche Reduktion des LDL-Cholesterols (Low-Density Lipoprotein) war in Personen mit erhöhtem Serum-Cholesterolspiegel signifikant höher. Bei den weitaus meis-

ten in die Übersicht aufgenommenen Studien konnte der cholesterolsenkende Effekt (Gesamt- und LDL-Cholesterolspiegel) eindeutig der Wirkung der löslichen Nahrungsfasern zugeordnet werden und war nicht auf eine indirekte Senkung durch eine verminderte Einnahme von Fett und Cholesterols zurückzuführen. In einer Meta-Analyse von Brown et al. (15) wurden die Resultate von 67 kontrollierten Ernährungsstudien ausgewertet und somit bestätigt, dass der Verzehr verschiedener löslicher Nahrungsfasern aus Hafer, Psyllium und Pektin in Mengen zwischen 2 und 10 g/Tag sowohl den Gesamt-Cholesterols- als auch den LDL-Cholesterols-Gehalt zwar gering, aber signifikant erniedrigt. Mehrere Mechanismen wurden vorgeschlagen, mit denen Nahrungsfasern eine Serum-Cholesterolsenkung bewirken können. Experimentell am besten belegt ist der Vorschlag, wonach hoch viskose Nahrungsfasern wie Guargummi oder Haferkleie Gallensäuren einschliessen und deren Reabsorption im Dünndarm verhindern (16). Zur Aufrechterhaltung des Gallensäurespeichers wird Cholesterols für die Synthese der Gallensäuren abgezweigt. Eine andere Theorie besagt, dass verschiedene Gallensäuren durch Nahrungsfasern gebunden werden, was letztlich die Synthese von Cholesterols inhibieren könnte. Bereits Ende der 1970er Jahre haben Anderson und Chen (17) postuliert, dass die Propionsäure, eine der kurzkettigen Fettsäuren, welche bei der Fermentation von Nahrungsfasern im Dickdarm gebildet werden, die Biosynthese des Cholesterols in der Leber unterdrücken kann. In einer 1995 erschienenen Übersicht hat Toppings (18) festgehalten, dass dieser Effekt jedoch *in vivo* bei physiologischen Konzentrationen vernachlässigbar klein ist.

Andere Wirkungen der Nahrungsfasern im Dünndarm

Es gibt Hinweise, dass unlösliche Nahrungsfasern Verdauungsenzyme unspezifisch binden und dadurch die Aktivität dieser Enzyme herabsetzen. Die beim Verzehr von Nahrungsfasern beobachtete verminderte Absorption von Kationen ist unterschiedlich zu bewerten. Die Bindung von toxischen Schwermetallionen ist erwünscht, eine Ausschwemmung von essentiellen Mineralstoffen, wie Zink-, Eisen- oder Calciumionen, ist hingegen nicht erwünscht. Die Verfügbarkeit von Spurenelementen wird z.B. durch hohe Phytinsäuregehalte (assoziiert mit Nahrungsfasern) in Getreidekleien und Hülsenfrüchten herabgesetzt. Obwohl uronsäurehaltige Nahrungsfasern *in vitro* Mineralstoffe sehr gut zu binden vermögen, konnte bisher keine Inhibition der Mineralstoffabsorption durch Nahrungsfasern *in vivo* beobachtet werden. Schliesslich beeinflussen geladene Gruppen, z.B. die Carboxylgruppen der Pektine, das pH-Profil entlang des Dünndarmes. Dies kann zu Änderungen in der Freisetzung von Hormonen und Enzymen führen.

Nahrungsfasern und intestinale Transitzeit

Im Gegensatz zu den löslichen Nahrungsfasern, erhöhen unlösliche Nahrungsfasern die Transitgeschwindigkeit des Chymus durch den Dünndarm, insbesondere im Ileum. Dies hat insgesamt bei einer nahrungsfasereichen Mahlzeit eine Verkürzung der Passagezeit durch den gesamten Darmtrakt zur Folge. Erwähnenswert ist, dass die unlöslichen Nahrungsfasern, wie Weizenkleie und Cellulose, Stuhlgewicht und -frequenz erhöhen, zu weicheren Faeces führen, die Stuhlmass erhöhen und die intestinale Transitzeit verkürzen. Diese

Effekte haben einen positiven Einfluss auf Verstopfung zur Folge. Die Wasserhaltekapazität von Nahrungsfasern ist wichtig für die Erklärung des Effekts bezüglich der Stuhlmasse und der verkürzten Transitzeit. Das erhöhte Stuhlgewicht wird im Allgemeinen der erhöhten bakteriellen Zellmasse im Dickdarm, den nicht fermentierten Nahrungsfasern und dem Wassergehalt des Stuhls zugeschrieben.

Wirkungen im Dickdarm

Im Dickdarm wird intensiv Wasser aus den unverdaulichen Resten des Chymus resorbiert. Die Wasserbindekapazität und vor allem die Wasserhaltekapazität gequollener, vernetzter Polysaccharide verhindern diesen Prozess. Der

Darminhalt bleibt weich und voluminös bis hin zu den Faeces. Die Fermentierbarkeit durch die bakterielle Flora des Dickdarms ist möglicherweise die wichtigste Eigenschaft der Nahrungsfasern und hat viele physiologische Konsequenzen. In einer ausführlichen Übersicht haben Toppings und Clifton (19) die Fermentierbarkeit von NSP und resistenter Stärke sowie deren physiologische Bedeutung diskutiert. Grundsätzlich ist zu beachten, dass Nahrungsfasern unterschiedlich gut und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit fermentiert und zu verschiedenen Endprodukten abgebaut werden. Eigene Resultate von *in vitro* Fermentationen sind in Tabelle 3 zusammengestellt (20–26).

Tabelle 3: Prozentuale Verteilung kurzkettiger Fettsäuren nach Fermentation verschiedener Nahrungsfaserquellen in Mol% *

Substrat	Acetat	Propionat	Butyrat	Lit. quelle
Gummi arabicum	64	19	13	(20)
Dextran T1	72	16	9	(20)
Polydextrose	67	19	13	(21)
Resistente Stärke Typ 2	53	16	30	(22)
Resistente Stärke Typ 3	62	12	24	(22)
Apfelpektin hochverestert	74	11	13	(23)
Apfelpektin niederverestert	75	11	12	(23)
Hafergummi	69	13	14	(24)
Haferkleie	55	22	19	(24)
Weizenkleie	65	16	16	(24)
Johannisbrotkernmehl (Carubin)	58	27	13	(25)
Taragummi	56	28	13	(25)
Guargummi	53	37	7	(26)
Oligofruktose	68	14	18	(26)
Inulin	60	15	24	(26)

* nur Hauptfettsäuren berücksichtigt

Neben den in Tabelle 3 aufgeführten kurzkettigen Fettsäuren (KKFS) produzieren Darmbakterien Laktat, Succinat, Wasserstoff, Methan, Kohlendioxid und aus Aminosäuren verzweigte KKFS sowie Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Phenole.

Primär dienen die fermentierbaren Nahrungsfasern als Energiequelle (C-Quellen) für die Darmflora. Dabei konnte beobachtet werden, dass gewisse Nahrungsfasern eine präbiotische Wirkung besitzen, d.h. dass sie selektiv das Wachstum und/oder die Aktivität von bestimmten Bakterien stimulieren (siehe unten).

Bezüglich der Bildung von KKFS hat sich gezeigt, dass beispielsweise Pektin ein ausgesprochener Acetatbildner ist, Galactomannane (z.B. Guar, Carubin) gute Propionsäurebildner sind, während resistente Stärke, Stärke, Weizen- und Haferkleie gute Butyratbildner sind. Die KKFS werden im Stoffwechsel unterschiedlich verwertet. Acetat geht zum grössten Teil in das Portalsystem ein, wo es als Substrat für die Biosynthese von langkettigen Fettsäuren und Ketonkörpern in der Leber und als Energiequelle für die Peripherie dient. Propionat wird zu einem kleinen Teil durch die Dickdarmepithelzellen (Kolonocyten), zum grössten Teil jedoch in der Leber metabolisiert. Butyrat dient hauptsächlich als Energiequelle für die Kolonocyten. Die Dickdarmmucosa reagiert auf eine drastische Reduktion der Verfügbarkeit von Butyrat mit einer akuten und chronischen Entzündung. Das häufige Vorkommen von Krankheiten des Dickdarms in westlichen Industrieländern wird nicht zuletzt auf eine nahrungsfaserarme, und damit wenig Butyrat produzierende, Diät zurückgeführt. Viel Butyrat bildende, fermentierbare Nahrungsfasern wer-

den deshalb mit Erfolg als Therapeutika eingesetzt (27).

Der aus dem Dickdarm absorbierte Teil der KKFS trägt zur Energieaufnahme bei. Livesey (28) hat in einer Übersicht festgehalten, dass nahrungsfaserreiche Lebensmittel einen durchschnittlichen Energiegehalt von 6.1 kJ/g Nahrungsfasern enthalten und dass der Beitrag der Nahrungsfasern an der Gesamtenergie zirka 3% ausmacht.

Nahrungsfasern und Dickdarmkrebs

Verschiedene epidemiologische Studien haben einen Zusammenhang zwischen Nahrungsfaserverzehr und Dickdarmkrebs aufgezeigt (zitiert z.B. in 19, 29). Die Fähigkeit von Nahrungsfasern als Schutzfaktoren gegen Dickdarmkrebs zu wirken wird einerseits mit einer raschen und mengenmässig grossen Produktion von Fermentationsprodukten, insbesondere mit der Bildung von Butyrat, in Zusammenhang gebracht. Andererseits sollen unlösliche Nahrungsfasern (z.B. Weizenkleie) einen protektiven Effekt ausüben. In jüngster Zeit wird vermehrt auch resistente Stärke im Zusammenhang mit der Prävention von Dickdarmkrebs diskutiert (19). Resistente Stärke soll gegenüber den rasch und damit im Dickdarm vor allem proximal fermentierten Nahrungsfasern den Vorteil besitzen, auch in distalen Bereichen des Dickdarms fermentiert zu werden und damit möglicherweise einen erhöhten protektiven Effekt auszuüben.

Mehrere Mechanismen für die Wirkung von Nahrungsfasern gegen Dickdarmkrebs wurden postuliert. Hier sollen vor allem die durch Butyrat hervorgerufenen Effekte kurz aufgezeigt werden. *In vitro* wurde gezeigt, dass Butyrat das Wachstum und die Proliferation von Tumor-

zellkulturen inhibiert. Zudem induziert Butyrat die Differenzierung von Tumorzellen, es entsteht ein den normalen Zellen ähnlicher Phänotyp. Butyrat induziert schliesslich Apoptose (programmierter Zelltod) von Dickdarmkrebs-Zellkulturen und modifiziert im positiven Sinne die Expression von Onkogenen oder deren Produktion. Die Butyrat-Theorie ist jedoch nicht ganz unbestritten, weil neue Resultate zeigen, dass Butyrat die Zellproliferation in normalen Darmepithelzellen *in vivo* zu erhöhen scheint und die Differenzierung unterdrückt. Diese Resultate widersprechen *in vitro* Beobachtungen und erfordern weitere Abklärungen (19). Weitere zum Teil mit experimentellen Befunden abgestützte Mechanismen zur Prävention von Dickdarmkrebs beruhen a) auf dem Effekt des durch die Bildung von KKFS erfolgten pH-Abfalls im Kolon und der damit verschlechterten Löslichkeit von cytotoxischen sekundären Gallensäuren, b) auf der direkten Bindung von carcinogenen Substanzen durch unlösliche, schlecht fermentierbare Nahrungsfasern und c) auf der verkürzten Kontaktzeit mit carcinogenen Substanzen durch Erhöhung des Stuhlgewichts und/oder einer verkürzten Transitzeit durch nicht-fermentierbare, gequollene Nahrungsfasern.

Präbiotika

Präbiotika müssen prinzipiell auch zu den Nahrungsfasern gezählt werden, wie aus der von Gibson und Roberfroid (30) vorgeschlagenen und breit akzeptierten Definition ersichtlich ist: Präbiotika sind unverdauliche Lebensmittelbestandteile, die auf den Wirtsorganismus einen nützlichen Effekt ausüben, indem sie das

Wachstum und/oder die Aktivität einer bestimmten oder einer begrenzten Anzahl von Bakteriengattungen im Kolon fördert und so die Gesundheit des Wirtsorganismus verbessert.

Im Jahre 1999 wurde die Definition im Rahmen eines europäischen Forschungsprojekts revidiert (31), der gesundheitsfördernde Effekt wurde herausgenommen, was auf gewisse Probleme beim Beweis für die postulierten Effekte schliessen lässt. Heute wird in wissenschaftlichen Kreisen im Allgemeinen mit dieser Definition gearbeitet: «Ein präbiotischer Effekt ist ein lebensmittelinduzierter Anstieg der Anzahl und/oder der Aktivität von vorwiegend Bifidobakterien und Lactobacillen im menschlichen Verdauungstrakt».

Es darf nicht generell erwartet werden, dass Präbiotika (Tabelle 4), wie die übrigen Nahrungsfasern, in allen pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen.

Inulin, ein aus Fructose aufgebautes Polysaccharid (Fructan), kommt in ansehnlichen Mengen in der Zichorienwurzel, in Topinambur und in der Artischocke vor. Fructo-Oligosaccharide (FOS), kommen sowohl natürlicherweise in Zwiebeln, Knoblauch und Zichorie vor, werden aber auch enzymatisch aus Saccharose (Rohr- oder Rübenzucker) gewonnen. Eine wichtige Gruppe von Präbiotika stellen die verschiedenen Typen von resistenten Stärken dar (19). Von praktischem Interesse sind Inulin, FOS, resistente Stärke und heute vermehrt auch Galacto-Oligosaccharide (GOS). Die restlichen in Tabelle 4 aufgeführten Oligosaccharide besitzen ein gewisses Potential als Präbiotika, müssen aber noch wesentlich besser erforscht werden, bevor sie zu diesem Zwecke eingesetzt werden können.

Den Präbiotika wird eine ganze Reihe von

Tabelle 4: Präbiotika – Vorkommen und Gewinnung

Poly-/Oligosaccharid	Vorkommen / Herstellung
Inulin (Fructan)	Zichorie, Topinambur (Erdbirne), Artischocke
Fructo-OS (FOS); Ogliofructose	Zwiebeln, Knoblauch, Zichorie sowie durch Transfructosylierung aus Saccharose
Resistente Stärke	
Typ 1: physikalisch nicht abbaubar	teilweise gemahlene Körner und Samen
Typ 2: resistente Stärkekörner	rohe Kartoffeln, grüne Bananen, gewisse Leguminosen
Typ 3: retrogradierte Stärke	gekochte und abgekühlte Kartoffeln, Brot und Cornflakes
Typ 4: chemisch modifizierte Stärken	veretherterte, veresterte und vernetzte Stärken
Galacto-OS (GOS)	durch Transgalactosylierung aus Lactose
Xylo-OS (XOS)	Partialhydrolysat aus Xylan
Sojabohnen-OS	Sojabohnen und andere Leguminosen (Raffinosefamilie)
Isomalto-OS (IMOS)	in Miso, Sojasauce, Sake und Honig
Gentio-OS	Transglucosylierung von Glucose
Lactulose	alkalische Isomerisierung des Glucoseteils der Lactose zu Fructose

OS: Oligosaccharid

positiven Wirkungen zugeordnet. Am besten bekannt ist der bifidogene Effekt, daneben werden aber auch verschiedene andere Effekte postuliert. In letzter Zeit wurden einige Übersichtsartikel publiziert (32–35), im Folgenden soll deshalb nur kurz auf die gesundheitsfördernden Wirkungen der Präbiotika hingewiesen werden.

Bifidogener Effekt

Der bifidogene Effekt wurde mit allen in Tabelle 4 aufgeführten Präbiotika beobachtet. Dabei ist zu bemerken, dass die Anzahl Humanstudien mit Ausnahme der Wirkung von Inulin und FOS klein ist und die publizierten Resultate mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen erzielt wurden. Humanstudien, in denen der bifidogene Effekt von Präbiotika unter gleichen Bedingungen ermittelt worden ist, fehlen. Aus

den in der Literatur publizierten Werten darf gefolgert werden, dass ab einem Verzehr von zirka 5 g Inulin oder FOS pro Tag eine signifikante Erhöhung der Anzahl der Bifidobakterien nachweisbar ist. Ab zirka 8 g/Tag wird eine optimale Zunahme erreicht; die Anzahl Bifidobakterien wird um zirka einen Faktor 10 erhöht. Ein höherer Verzehr von Inulin oder FOS scheint bezüglich bifidogener Wirkung keine Verbesserung zu bringen. Generell scheint aber der Anfangsgehalt an Bifidobakterien vor dem Präbiotikaverzehr eine Rolle zu spielen. Je tiefer der Gehalt ist, desto ausgeprägter ist die Zunahme der Bifidobakterienzahl. Unterschiede im Ausmass der Zunahme der Bifidobakterienzahl in Abhängigkeit des verzehrten Präbiotika-Typs und der verzehrten Menge sind nur schwer zu interpretieren. Die bisher verfügbaren Resultate machen deutlich, dass Inulin und

FOS durchschnittlich eine stärkere Zunahme an Bifidobakterien bewirken als GOS oder Iso-malto-Oligosaccharide (IMOS).

Stuhlgang und Flatulenz

In mehreren Studien mit Patienten, welche an Verstopfung litten, hat ein Verzehr von Inulin in Mengen von 15–40 g/Tag zu einer deutlichen Erhöhung der Stuhlfrequenz und zu einer Verbesserung der Stuhlkonsistenz geführt. Patienten mit Reizdarm zeigten bei 6 g FOS/Tag keine Verbesserung der Symptome, Studien mit höheren Verzehrsmengen fehlen noch. Probanden ohne Verdauungsbeschwerden reagierten bei der Zugabe von moderaten Mengen Inulin und/oder FOS bis zu zirka 20 g/Tag kaum. Es wurde höchstens eine leichte, statistisch nicht signifikante Erhöhung von Stuhlgewicht, Wassergehalt und -frequenz beobachtet. Studien zur Wirkung von Präbiotika bei Durchfall liegen bisher nicht vor. Bei den meisten Studien wurde eine mengenabhängige Zunahme der Flatulenz beobachtet, wobei starke individuelle Unterschiede auftraten. Ab einem Verzehr von 10 g/Tag wurden vereinzelt starke Beschwerden (Bauchschmerzen, Darmkrämpfe) beschrieben. Als Fazit darf festgehalten werden, dass Inulin und FOS bei Verstopfung eine positive Wirkung zeigen. Diese ist wahrscheinlich primär auf die Zunahme der Biomasse zurückzuführen, weil beide Präbiotika im Dickdarm schnell und vollständig fermentiert werden. Es bleibt abzuklären, welche Mindestmenge von Präbiotika verzehrt werden muss, um eine laxative Wirkung zu erzielen.

Einfluss der Präbiotika auf Serum-Lipid-Parameter

Die wenigen vorliegenden Humanstudien lassen den Schluss zu, dass bei normocholeste-

rolämischen Probanden Präbiotika (Inulin und FOS) nur einen geringen Effekt erzielen. Es konnte nur in einer von sechs Studien eine Senkung des Gesamt-Cholesterol- und des Serum-Triglyceridspiegels gezeigt werden. In hypercholesterolämischen Probanden wurde in einem Fall mit FOS eine deutliche Senkung des Gesamt-Cholesterol- und des LDL-Cholesterol-Spiegels, nicht aber des Triglyceridspiegels beobachtet. In einer weiteren Studie mit Inulin wurde eine Senkung des Triglyceridspiegels, aber keine Änderung der übrigen Serum-Lipid-Parameter gemessen. Gesamthaft darf deshalb gesagt werden, dass die bisher vorliegenden Resultate bezüglich des Einflusses von Präbiotika auf Serum-Lipid-Parameter nicht konsistent sind und damit keine schlüssigen Folgerungen gezogen werden dürfen.

Einfluss von Präbiotika auf die Kolon-Karzinogenese

Der postulierten protektiven Wirkung einer an Bifidobakterien reichen Darmflora bezüglich Dickdarmkrebs liegen nur wenige experimentelle Daten zugrunde. In Studien mit Lactulose und Lactosaccharose wurde eine Reduktion krebspromovierender Enzyme (so genannte Phase-1-Enzyme) und toxischer Stoffwechselprodukte aus dem Proteinabbau (z.B. phenolische Substanzen wie Indol und Skatol) nachgewiesen. Der Verzehr von Inulin und FOS führte zu keiner signifikanten Änderung der Aktivität verschiedener Indikatorenzyme. In einer weiteren Studie konnte die Abnahme einer sekundären Cholsäure gezeigt werden. Schliesslich konnte in fünf Tierstudien mit sehr hohen Mengen FOS (10–15%) im Futter ein protektiver Effekt bezüglich Kanzerogenese und Tumorentwicklung beobachtet werden. Gesamthaft

liegen bisher keine eindeutigen Resultate vor und deshalb muss der Einfluss von Präbiotika auf die Reduktion des Dickdarmkrebses weiter untersucht werden. Die These von Gibson und Roberfroid (30), wonach die durch den bifidogenen Effekt erzielte Senkung des pH-Wertes im Dickdarm vor Dickdarmkrebs schützt, ist bisher nicht bewiesen.

Einfluss von Präbiotika auf die Vitaminversorgung und die Mineralstoffabsorption

Bezüglich der Vitaminversorgung wird spekuliert, dass durch die bifidogene Wirkung die Zufuhr an B-Vitaminen erhöht werden könnte. Diese Theorie ist umstritten, weil eine Absorption von Vitaminen im Dickdarm (ausser bei Vitamin K) keine Rolle spielt.

Hingegen zeigen mehrere Studien, dass FOS und Inulin einen positiven Einfluss auf die Calciumabsorption ausüben. Van den Heuvel und Mitarbeiter (36) beschrieben den Effekt einer Zufuhr von 15 g FOS/Tag während 9 Tagen auf 12 adoleszente männliche Probanden, im Vergleich zu einer Placebogruppe, die anstelle von FOS Saccharose in den Testmahlzeiten erhielt. Dabei konnte eine signifikante Erhöhung der Calciumabsorption in der Höhe von zirka 25% erzielt werden. Eine ähnliche Studie mit Zichorien-Inulin, bei der 9 erwachsene Männer während 4 Wochen 40 g Inulin pro Tag verzehrten, hat eine signifikant erhöhte Calciumabsorption um zirka 60% ergeben (37). Aus der Literatur geht zudem hervor, dass auch die Magnesiumabsorption durch den Verzehr von FOS und Inulin positiv beeinflusst werden könnte. Gesicherte Daten stehen jedoch noch aus.

Schlussbemerkungen

Die gesundheitsfördernde Wirkung von Nahrungsfasern ist unbestritten. Bei einer genügenden Zufuhr wird ihnen insbesondere eine günstige Wirkung bezüglich einiger Zivilisationskrankheiten zugeschrieben. Damit die positiven Effekte voll genutzt werden können, muss jedoch der durchschnittliche tägliche Verzehr auf mindestens 30 Gramm erhöht werden. Es sollte versucht werden, dies primär durch eine erhöhte Zufuhr von nahrungsfaserreichen Lebensmitteln (Vollkornprodukte, Obst und Gemüse) zu erzielen. Damit könnten neben den gesundheitsfördernden Effekten der Nahrungsfasern auch das Potential der übrigen in pflanzlichen Produkten enthaltenen bioaktiven Substanzen (sekundäre Pflanzenstoffe wie Phytosterole, Flavonoide und andere mehr) genutzt werden. Nicht zuletzt mit der Ernährungskampagne «5 am Tag» versuchen das Bundesamt für Gesundheit und die Krebsliga Schweiz eine vermehrte Aufnahme von Nahrungsfasern zu fördern. Zusätzlich können mit Nahrungsfasern angereicherte (funktionelle) Lebensmittel zu einer ausreichenden Nahrungsfaserversorgung beitragen. Auch Nahrungsfaserisolate werden in Zukunft eine immer grössere Bedeutung erlangen. Es wird eine Herausforderung sein, Produkte zu entwickeln, die einerseits die physiologischen Wirkungen der Nahrungsfasern voll entfalten und andererseits von den Konsumentinnen und Konsumenten auch als sensorisch hervorragend beurteilt werden.

Die Situation bei den Präbiotika ist anders gelagert. Präbiotika werden im Allgemeinen als Zusätze in Produkte eingebaut mit dem Ziel, verschiedene Gesundheitsaspekte positiv zu

beeinflussen. Am besten untersucht und auch mit Studien belegt ist der bifidogene Effekt von Präbiotika. Trotz der grundsätzlich positiven Studien müssen die den beobachteten Effekten zugrunde liegenden Mechanismen genauer untersucht werden. So könnte festgestellt werden, inwieweit positive Effekte auf die Gesundheit tatsächlich mit einer Veränderung der Darmflora zu höheren Bifidobakterienzahlen zusammenhängen und in welchem Umfang eine Erhöhung der Bifidobakterienzahl dazu notwendig ist.

Trotz aller positiven Aspekte darf nicht vergessen werden, dass die Wirkung von funktionellen Lebensmitteln nur solange andauert, wie sie verzehrt werden. Offen bleibt auch die Frage, wie sich ein Dauerverzehr von Functional Food auf den Körper auswirkt. Langzeitstudien werden diese Frage beantworten können. Der Gesetzgeber wird sich vertieft mit der Problematik von Functional Food auseinandersetzen müssen, nicht zuletzt deshalb, um die Anpreisungen dieser Gruppe von Lebensmitteln in den Griff zu bekommen und damit die Konsumentin und den Konsumenten vor allzu optimistischen Versprechungen der Hersteller von funktionellen Lebensmitteln zu schützen (siehe S. 709–714).

Abschliessend darf festgehalten werden, dass funktionelle Lebensmittel eine durchaus sinnvolle Ergänzung zu unserer täglichen Ernährung darstellen. Sie können aber auf keinen Fall ein fehlerhaftes Ernährungsverhalten korrigieren. Es gilt nach wie vor, dass eine ausgewogene Ernährung der Schlüssel zum körperlichen und seelischen Wohlbefinden ist.

Literatur

- Burkitt DP. Epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Cancer* 1971; 62: 1713–24.
- Burkitt DP. Epidemiology of large bowel disease; the role of fibre. *Proc Nutr Soc* 1973; 32: 145–9.
- DGE/ÖGE/SGE/SVE. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage., Frankfurt am Main: Umschau Braus GmbH, 2000.
- van der Kamp JW, Asp N-G, Miller Jones J, Schaafsma G eds. *Dietary Fibre – bioactive carbohydrate for food and feed*. Wageningen NL: Wageningen Academic Publishers, 2004.
- Mälkki Y, Virtanen E. Gastrointestinal effects of oat bran and oat gum – A review. *Lebensm.-Wiss Technol* 2001; 34: 337–47.
- Plaami SP. Content of dietary fiber in foods and its physiological effects. *Food Rev Int* 1997; 13: 29–76.
- Baghurst PA, Baghurst KI, Record SJ. Dietary fibre, nonstarch polysaccharides and resistant starch – a review. *Supplement to Food Australia* 1996; 48: S1–S36.
- AACC. The Definition of Dietary Fibre. Report of the Dietary Fibre Definition Committee to the Board of Directors of the American Association of Cereal Chemists; January 10, 2001.
- Southgate DAT. The structure of dietary fibre. In: Kritchevsky D, Bonfield C, eds. *Dietary Fiber in Health and Disease*. St. Paul, Minnesota, USA: Eagan Press, 1995; 26–36.
- Thibault JF, Lahaye M, Guillon F. Physicochemical properties of food plant cell walls. In: Schweizer TF, Edwards CA, eds. *Dietary Fibre – a Component of Food*. London UK: Springer-Verlag, 1992; 21–39.
- Koh-Banerjee P, Rimm, EB. Whole grain consumption and weight gain: a review of the epidemiological evidence, potential mechanisms and opportunities for future research. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 25–9.
- Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH, Barker HM, Fielden H et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 362–6.
- Marquart L, Wiemer KL, Jones JM, Jacob B. Whole grain claims in the USA and other efforts to increase wholegrain consumption. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 151–60.
- Glore SR, VanTreeck D, Knehans AW, Guild M. Soluble fiber and serum lipids. *J Am Diet Assoc* 1994; 94: 425–36.
- Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 30–42.
- Gallaher DD, Hassel CA. The role of viscosity in the cholesterol-lowering effect of dietary fiber. In: Kritchevsky D, Bonfield C, eds. *Dietary Fiber in Health and Disease*. St. Paul, Minnesota, USA: Eagan Press, 1995; 106–14.
- Anderson JW, Chen W-JL. Plant fiber. Carbohydrate and lipid metabolism. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 346–63.
- Toppings DL. Propionate as a mediator of the effects of dietary fiber. In: Kritchevsky D, Bonfield C, eds. *Dietary Fiber in Health and Disease*. St. Paul, Minnesota, USA: Eagan Press, 1995; 340–5.
- Toppings DL, Clifton PM. Shortchain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. *Physiol Rev* 2001; 81: 1031–64.
- Arrigoni E, Amadò R. Hydrokolloide als Ballaststoffe. *Ernährung / Nutrition* 2003; 27: 365–71.
- Arrigoni E, Naef C, Roulet I, Amadò R. In-vitro-Fermentierbarkeit unverdaulicher Gluco-Oligo- und -Polysaccharide. *Ernährung / Nutrition* 2002; 26: 53–7.
- Brouns F, Kettlitz B, Arrigoni E. Resistant starch and «the butyrate revolution». *Trends Food Sci Technol* 2002; 13: 251–61.
- Gulfi M, Arrigoni E, Amadò R. Influence of structure on in vitro fermentability of commercial pectins and partially hydrolysed pectin preparations. *Carbohydr Polymers* 2005; 59: 247–55.
- Wood PJ, Arrigoni E, Miller SS, Amadò R. Fermentability of oat and wheat fractions enriched in β -glucan using human fecal inoculum. *Cereal Chem* 2002; 79: 445–54.
- Cruz G. Production and characterization of Prosopis seed galactomannan. Dissertation ETH No 13153. 1999.
- Institut für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft ETH Zürich (unveröffentlicht).
- Soergel KH. Colonic fermentation: Metabolic and clinical implications. *Clin Invest* 1994; 74: 742–8.
- Livesey G. Fiber as energy in man. In: Kritchevsky D, Bonfield C, eds. *Dietary Fiber in Health and Disease*. St. Paul, Minnesota, USA: Eagan Press, 1995; 46–57.
- Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T et al. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *The Lancet* 2003; 361: 1496–1501.
- Gibson GR, Roberfroid M. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 1995; 25: 1401–12.
- van Loo J, Cummings J, Delzenne N, Englyst H, Franck A et al. Functional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project (DGXII AIRII – CT94 – 1095). *Brit J Nutr* 1999; 81: 121–32.
- Crittenden RG. Prebiotics. In: Tannock GW ed.. «Probiotics a critical review». Wymondham, UK: Horizon Scientific Press, 1999; 41–156.
- Frey J, Arrigoni E, Amadò R. Kritische Betrachtungen von Pro- und Prebiotika anhand von Humanstudien. *Ernährung / Nutrition* 2001; 25: 485–501.
- Flamm G, Glinsmann W, Kritchevsky D, Prosky L, Roberfroid MB. Inulin and oligofructose as dietary fiber: a review of the evidence. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2001; 41: 353–62.
- Gibson GR, Ottaway PB, Rastall RA. Prebiotics – New Developments in Functional Food. Oxford, England: Cahndon Publishing (Oxford) Ltd, 2000.
- Van den Heuvel EGHM, Muys T, van Dokkum W, Schaafsma G. Oligofructose stimulates calcium absorption in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 544–8.
- Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, Remesy C, Vermorel M, Rayssiguier Y. Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium and zinc in healthy young men. *Clin Nutr* 1997; 51: 375–80.

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

Richard F. Hurrell
Ralf Biebinger

Zusammenfassung

Die schützende Wirkung von Obst und Gemüse auf kardiovaskuläre Erkrankungen wird den sog. sekundären Pflanzeninhaltsstoffen zugeschrieben. Epidemiologische Hinweise lassen Carotinoide, Glucosinolate, Phytoöstrogene (Isoflavone und Lignane), Phytosterine sowie Flavonoide als die gesundheitsfördernden Stoffe erscheinen. Dieser Artikel fasst das Vorkommen, die Aufnahme, die Absorption und den Stoffwechsel der verschiedenen Stoffklassen zusammen, beschreibt ihren Wirkungsmechanismus und diskutiert die bisherigen Studienergebnisse.

Die Klasse der Phytosterine ist die einzige Gruppe, für die ausreichende Hinweise existierten, die den Einsatz in Functional Food rechtfertigen. Ihr Cholesterin senkender Effekt beim Menschen ist gut belegt.

Für den Nutzen einer zusätzlichen Aufnahme einzelner Carotinoide wie β -Carotin, Lutein, Lycopin oder Zeaxanthin gibt es nur wenige Hinweise. Es wurde im Gegenteil gar gezeigt, dass hohe Mengen an β -Carotin bei Rauchern das Lungenkrebsrisiko erhöhen können. Obwohl einiges darauf hindeutet, dass Lutein und Zeaxanthin vor altersbedingten Augenkrankheiten schützen, scheinen Carotinoide generell effektiver zu sein, wenn sie in ihrer natürlichen Form als Bestandteile von Obst und Gemüse aufgenommen werden. Gleiches gilt für Sojaprodukte, deren Phytoöstrogene in isolierter Form uneinheitliche Ergebnisse bezüglich Brustkrebs-, Prostatakrebs- und Osteoporoseprävention erbrachten. Verschiedene Studien an Menschen bestätigen eine schützende Wirkung von Glucosinolaten zur Krebsvorsorge, es werden jedoch weitere Studien benötigt, um

den Stoffwechsel sowie physiologische Effekte dieser Präparate besser zu verstehen.

Es gibt wenige Hinweise, dass Flavonoide ihren Schutz vor Krebs und kardiovaskulären Erkrankungen durch antioxidative Wirkung ausüben. Weitere Mechanismen zur Erklärung der positiven vaskulären Effekte und des Einflusses dieser Substanzklasse auf die Entstehung, Entwicklung und Ausbreitung von Krebs werden derzeit erforscht.

Einleitung

Es ist allgemein anerkannt, dass der gesteigerte Verzehr von Obst und Gemüse das Risiko verringert, an Krebs, kardiovaskulären Erkrankungen oder Osteoporose zu erkranken. Die Stoffe, die dafür verantwortlich sein sollen, sind die so genannten sekundären Pflanzeninhaltsstoffe, wie z.B. Carotinoide, Glucosinolate, Phytosterine oder Polyphenole. Ist man in der Lage, die wirksamen Komponenten zu identifizieren und zu isolieren, können sie als Bestandteil von Functional Food genutzt werden. Phytosterin-angereicherte Margarine ist ein gutes Beispiel für ein Functional-Food-Produkt, bei dem gezeigt wurde, dass es Plasma-Cholesterinwerte senkt und so vor kardiovaskulären Krankheiten schützen kann. Um die gesundheitsfördernde Wirkung der Phytosterine nachzuweisen, war eine Vielzahl von *In-vitro*-Studien, Tierversuchen sowie Absorptions- und Interventionsstudien erforderlich. Carotinoide, Glucosinolate und Flavonoide durchlaufen derzeit einen vergleichbaren Evaluationsprozess; jedoch ist der Fortschritt hierbei deutlich langsamer und von widersprüchlichen Resultaten geprägt.

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Vorkommen, der Aufnahme, der Absorption und dem Stoffwechsel von Carotinoiden, Glucosinolaten, Phytoöstrogenen, Phytosterinen und Flavonoiden und diskutiert die bisherigen Ergebnisse aus Zell-, Tier- und Humanstudien mit Blick auf den Nutzen für Functional Food.

Carotinoide

Vorkommen, Aufnahme und Absorption

Carotinoide sind für die charakteristische gelbe oder hellrote Färbung von Obst und Gemüse verantwortlich und bestehen aus 8 Isopreneinheiten. Mehr als 600 verschiedene Carotinoide sind bislang identifiziert worden, obwohl nur 20 davon in menschlichem Gewebe gefunden wurden. Lycopin, β -Carotin und Lutein sind die am besten untersuchten Carotinoide.

Obwohl Carotinoide in der Natur weit verbreitet sind, wurden nur 60 verschiedene Carotinoide in der menschlichen Nahrung identifiziert. Hohe Gehalte findet man in gelben, orangefarbenen, roten und grünen Blattgemüsen sowie in orangefarbenen, gelben und roten Wurzelgemüsen, Früchten und Samen.

Tabelle 1: Carotinoidgehalt von bekanntem Obst und Gemüse (1)

	Carotinoidgehalt ($\mu\text{g}/100\text{g}$)		
	Lutein	β -Carotin	Lycopin
Rosenkohl (roh)	669	324	
Bohnen (grün; gekocht)	492	247	
Spinat (gekocht)	6'265	4'489	
Wasserkresse (roh)	10'710	5'920	
Karotten (roh)	270	7'975	
Tomaten (roh)	80	608	2'718

Kleinere Mengen werden mit Eiern, Geflügel oder Fisch aufgenommen, hier hängt der Gehalt jedoch stark von der Fütterungsart ab (1). In Deutschland werden ca. 5 mg pro Tag konsumiert, wovon beinahe 90% aus Gemüse stammen (2).

Carotinoide sind fettlösliche Moleküle und werden, nach Freisetzung aus dem Pflanzengewebe, in die Lipidmizellen im Dünndarm eingebaut und als solche absorbiert. Ihre biologische Verfügbarkeit wird von vielen Faktoren beeinflusst. So wird z.B. β -Carotin aus Karotten und Lutein aus Spinat besser absorbiert, nachdem die Pflanzenzellen durch Kochen zerstört wurden; zugesetztes freies, synthetisches β -Carotin wird deutlich besser absorbiert als das β -Carotin, das in der natürlichen Lebensmittelmatrix vorliegt. Hauptfaktoren der Bioverfügbarkeit sind molekulare Eigenschaften, die aufgenommene Menge, die Nahrungszusammensetzung, der Ernährungsstatus sowie genetische Faktoren (3).

In den Schleimhautzellen des Darms werden die absorbierten Carotinoide zusammen mit dem Nahrungsfett in Chylomikronen wei-

tertransportiert und gelangen in die Leber. Nicht alle der aufgenommenen Carotinoide werden intakt absorbiert. Carotinoide mit Provitamin-A-Potential, wie z.B. das β -Carotin, können in den Schleimhautzellen teilweise in Vorläufer von Vitamin A umgewandelt werden. Andere, wie Lycopin oder Lutein, werden während der Absorption oxidiert oder dehydriert (4). Lycopin macht beim Menschen mehr als 50% der Plasma-Carotinoide aus, gefolgt von β -Carotin und Lutein (5).

Wirkungsmechanismen

Die bekannteste Funktion der Carotinoide besteht in der Provitamin-A-Aktivität, wodurch Carotinoide die einzige Vitamin-A-Quelle für Personen darstellen, die sich ohne tierische Produkte ernähren. Die Vitamin-A-Aktivität der Carotinoide hat in westlichen Ländern nur eine untergeordnete Bedeutung für die Vitamin-A-Bedarfsdeckung. Die antioxidativen Eigenschaften von Carotinoiden zur möglichen Vorbeugung von chronischen Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs sind in westlichen Ländern von grösserer Bedeutung. Reaktive Sauerstoffgruppen (ROS), wie Singulett-Sauerstoff oder freie Peroxyl- oder Hydroxyl-Radikale, werden mit der Energiegewinnung im Stoffwechsel gebildet. Unter normalen Umständen verfügt der Körper über leistungsfähige Entgiftungssysteme, zu denen einige Enzyme (Superoxiddismutase, Glutathionperoxidase, Katalase), Harnsäure, Vitamin E, Vitamin C und auch die Carotinoide gehören. Diese deaktivieren ROS und verhindern damit eine oxidative Schädigung körpereigener Proteine, Lipide und DNA. Ist das Abwehrsystem geschwächt, häufen sich gefährliche Oxidationsprodukte an, welche die Entstehung von

Krebs, Atherosklerose und anderen Erkrankungen begünstigen. Werden z.B. Lipoproteine oxidiert, können sie von Rezeptorproteinen nicht mehr erkannt werden und zu atherosklerotischen Ablagerungen an der Wand der Blutgefässe führen. Carotinoide können mittels ihres konjugierten Doppelbindungssystems als Antioxidantien zur Beseitigung von Singulett-Sauerstoff oder freien Radikalen wirken (6). Lycopin verfügt mit seinen 11 Doppelbindungen und den fehlenden Ringstrukturen am Ende der Polyen-Kette über das grösste antioxidative Potential (7). Sowohl Lycopin als auch β -Carotin werden mit Lipoproteinen transportiert und können so deren Oxidation und damit das Einsetzen oder die weitere Ausbildung von Atherosklerose verhindern. Vor kurzem wurde berichtet, dass Lycopin den effektivsten Schutz vor Oxidation der sog. «Low Density Lipoproteins» (LDL) bietet (8).

Die Carotinoide wirken ebenfalls präventiv auf die Krebsentstehung. In Tierversuchen wurde eine erhöhte Expression von Phase-2-Enzymen, die aktivierte Karzinogene entgiften, in der Leber festgestellt. Lycopin steigerte zudem die Expression von Glutathion-S-Transferase, Canthaxanthin sowie Astaxanthin zeigten Auswirkungen auf die Aktivierung anderer Phase-2-Enzyme (9).

Die Xantophylle Lutein und Zeaxanthin scheinen vor altersbedingten Augenkrankheiten wie dem grauen Star und Makuladegeneration zu schützen und übernehmen daher eine spezifische schützende Funktion für die Gesundheit der Augen. Beide Krankheiten stellen Hauptursachen der Erblindung dar und wurden mit einer zu geringen Zufuhr von Carotinoiden in Verbindung gebracht. Lutein und Zeaxanthin sammeln sich in der Makula an, dem

Zentrum des Farbsehens, und werden als die makularen Pigmente bezeichnet. Es wird vermutet, dass durch die antioxidative Wirkung die Netzhaut vor kurzweiliger Strahlung geschützt wird. Hohe Luteinmengen finden sich in Spinat, Petersilie und Brunnenkresse (10).

Belege für eine gesundheitsfördernde Wirkung beim Menschen

Der empfohlene Verzehr von 5 Portionen Obst und Gemüse am Tag würde die Zufuhr von etwa 6 mg Carotinoiden bedeuten. Obwohl viele epidemiologische Hinweise existieren, dass verstärkter Verzehr von Obst und Gemüse mit reduziertem Auftreten von Krebs und Koronarerkrankungen einhergeht, gibt es kaum Anzeichen, die für eine gesteigerte Einnahme der einzelnen Carotinoide sprechen würden. Es gibt keine Interventionsstudien, die zeigen, dass die verstärkte Einnahme einzelner Carotinoidsupplemente einen gesundheitlichen Vorteil mit sich bringen würde. Im Gegenteil – es wurde gezeigt, dass hohe Dosen zusätzlichen β -Carotins das Lungenkrebsrisiko bei Rauchern erhöhen können (11), vermutlich aufgrund von prooxidativen Eigenschaften in hohen Konzentrationen (12).

Verschiedene Interventionsstudien zur Supplementierung mit β -Carotin zeigten einen geringen oder gar keinen Effekt auf die Reduktion der Sterblichkeit an Herzkrankheiten oder Schlaganfällen (13). Die Ergebnisse mit Lycopin waren uneinheitlich, was zu dem Schluss führt, dass eine Kombination von Carotinoiden und anderen Antioxidanten in Form von Obst und Gemüse eine stärkere schützende Wirkung auf die kardiovaskuläre Gesundheit ausübt als die Nahrungsergänzung mit isolierten Komponenten.

Der gleiche Schluss ist für die Krebsvorsorge zu ziehen. In einer Untersuchung, in der männliche starke Raucher aus Finnland beobachtet wurden, verstärkte sich das Lungenkrebsrisiko bei den Teilnehmern, die hohe Dosen zusätzlichen β -Carotins zu sich nahmen (14). Es existieren keine epidemiologischen Nachweise dafür, dass Carotinoide vor Brust- oder Darmkrebs schützen würden, jedoch haben sich Hinweise angehäuft, dass die mit dem ausgeprägten Verzehr von Tomaten und Tomatenprodukten einhergehende Einnahme von Lycopin vor Prostatakrebs schützt (15). Die Nahrungsergänzung durch angereicherte Tomatensosse resultiert in einem deutlichen Anstieg von Lycopin im Serum und in der Prostata (16). Jedoch existieren bislang keine Interventionsstudien, die den Einfluss von Lycopin auf Prostatakrebs untersuchen.

Die epidemiologischen Hinweise, dass Lutein und Zeaxanthin vor altersbedingten Augenkrankheiten schützen, sind viel versprechend (17). Epidemiologische Daten über acht Jahre zeigten bei Männern, die grössere Mengen an Lutein und Zeaxanthin einnahmen, ein um 19% vermindertes Risiko, an grauem Star zu erkranken (18). Es besteht nun ein Bedarf an Interventionsstudien, die den Einfluss von Lutein und Zeaxanthin auf altersbedingte Augenkrankheiten weiterverfolgen.

Flavonoide

Vorkommen, Aufnahme und Absorption

Flavonoide umfassen eine grosse Anzahl von Verbindungen, die häufig in Pflanzen vorkommen und für die gelben, roten, blauen und purpurnen Farben von Obst- und Gemüsesorten

verantwortlich sind. Mehr als 4000 in der Natur vorkommende Flavonoide sind bislang beschrieben worden (19). Eine gängige Unterteilung nach dem Grad der Oxidation unterscheidet Flavone, Flavonole, Flavanone, Flavanole (Catechine) und Anthocyane. Die Flavone treten in einer begrenzten Anzahl von Lebensmitteln wie Petersilie (Apigenin), rotem Pfeffer (Luteolin), der Schale von Zitrusfrüchten (Tangeretin) und Sellerie (Apigenin) auf. Die Flavonole sind in vielen Obst- und Gemüsesorten sowie Getränken zu finden. Quercetin stellt das am häufigsten in unserer Nahrung vorkommende Flavonol dar und findet sich in grossen Mengen in Zwiebeln, Äpfeln, Wein und Tee. Zu den weiteren wichtigen Flavonolen gehören Kaempferol, welches in Brokkoli und Tee vorkommt, sowie Myricetin, welches man in Tee und Wein findet (20). Die Flavanone liegen hauptsächlich in Zitrusfrüchten vor; Hesperidin in Orangen (1215–2500 µg/ml Saft) und Naringin in der Grapefruit sind am weitesten verbreitet.

Die bekanntesten Flavanole sind die Catechine. Diese Verbindungen kommen entweder als freie Catechine oder als Derivate mit Gallussäure vor und sind in grünem und schwarzem Tee, Schokolade und Wein zu finden. Grüner Tee enthält etwa 1 g Catechin/L, wohingegen ihr Vorkommen in schwarzem Tee aufgrund ihrer Oxidation zu komplexen Polyphenolen durch die Fermentierung um rund 50% niedriger liegt (21). Proanthocyanidine (kondensierte Tannine) sind Polymere aus Flavanolen, welche in Äpfeln, Birnen, Trauben, Wein, Tee und Schokolade vorkommen (22). Anthocyane sind Verbindungen, welche die roten, blauen und purpurnen Farben von Früchten, Beeren und Wein verursachen. Ihr Gehalt variiert von

0,15mg/g in Erdbeeren bis zu 4,5 mg/g in Kirschchen (23) und liegt im Rotwein bei einer durchschnittlichen Konzentration von 26 mg/L (24).

Die Aufnahme von Polyphenolen wird auf etwa 1 g/Tag geschätzt, wovon ein Drittel auf phenolische Säuren und zwei Drittel auf Flavonoide entfallen (25). Aufgrund ihrer strukturellen Vielfalt, des Fehlens von Nachweismethoden sowie der starken Schwankungen des Gehalts in den einzelnen Lebensmitteln existieren kaum Schätzungen zur Aufnahme von Flavonoiden. Die Hauptquellen sind Tee, Wein und Bier, bestimmte Früchte und Fruchtsäfte sowie Schokolade. In Dänemark wurde von Rasmussen und Breinholt (26) die Aufnahme von Flavanonen aus Zitrusfrüchten auf 16 mg/Tag geschätzt, die Aufnahme von Flavonolen aus Petersilie, Sellerie und Gewürzen auf 1 bis 2 mg/Tag, die Aufnahme von Flavonolen über Zwiebeln, Äpfel, Brokkoli, Kohl, Beeren, Tee und Wein auf 14 mg/Tag, die Aufnahme von Catechinen aus Tee auf 45 mg/Tag, und die Aufnahme von Anthocyanen über Rotwein und Beeren auf 6 bis 60 mg/Tag.

Die Absorption der verschiedenen Flavonoide ist nur bruchstückhaft erforscht. Die Forschung bezieht sich sowohl auf die intestinale Absorption intakter Flavonoide als auch auf die Absorption der Fermentierungsprodukte der Mikroflora im Dickdarm (27). Die wenigen Absorptionsstudien (25) zeigten, dass zwischen 1 bis 25% der aufgenommenen Polyphenole im Urin zu finden waren, was darauf hindeutet, dass sie entweder überhaupt nicht absorbiert oder umgewandelt wurden. Die intestinale Absorption wurde bislang beim Menschen kaum erfasst. Die Werte des Epigallocatechins und des Epigallocatechingallats im Plasma nach dem

Konsum von 2 bis 3 Tassen grünen Tees legte eine Absorption von gerade einmal 0,2 bis 2% nahe (28).

Die Flavonole, Flavone und Anthocyane sind üblicherweise mit einem Molekül Glucose oder Rhamnose verbunden (29). Der Zucker muss normalerweise vor der Absorption enzymatisch mittels Glykosidasen aus der Nahrung oder der intestinalen Mikroflora abgespalten werden, obwohl es auch Hinweise darauf gibt, dass Glykoside möglicherweise über einen Glucose-Transporter aktiv absorbiert werden können (25).

Wirkungsmechanismen

Aufgrund ihrer wirksamen antioxidativen Eigenschaften können Flavonoide vor kardiovaskulären Krankheiten und Krebs schützen. Flavonoide beseitigen freie Radikale und unterbrechen Kettenreaktionen der Lipidperoxidation *in vitro* und *in vivo*. Dadurch werden reaktive Verbindungen abgefangen, die sich an Proteine oder DNA lagern und so Krebs und kardiovaskuläre Erkrankungen auslösen können. Man sollte aber bedenken, dass Polyphenole Redox-Verbindungen sind und theoretisch die Produktion und Oxidation freier Radikale ebenso fördern wie verhindern können; sie verfügen daher sowohl über schädigendes als auch über schützendes Potential (30). Proteine wie Hämoglobin, Globulin oder Albumin konnten nicht sonderlich vor Oxidation geschützt werden. Die Aufnahme von Kakao oder Schokolade jedoch erhöhte die Verzögerung der Oxidation – zwar nur schwach, aber signifikant (31). Es existieren kaum Hinweise, dass Flavonoide das Gewebe erreichen und die oxidativen Schädigungen von Proteinen, Lipiden und DNA modulieren (30).

Yang *et al.* kamen in einer Studie zum Schluss, dass es kaum Belege für einen antioxidativen Schutzeffekt gebe. Hingegen haben zahlreiche Laborstudien eine Hemmung der Karzinogenese durch Polyphenole nachgewiesen, und es existieren weitere mögliche Schutzmechanismen der Flavonoide auf die Entstehung und das Fortschreiten von Krebs. Hierzu zählen die Wirkung als chemopräventive Mittel, entweder durch das Hemmen der Karzinogenaktivierung über Cytochrom-P450-Enzyme oder die Unterstützung der Beseitigung von aktivierten Karzinogenen durch die Erhöhung von Phase-2-Enzymen, die Hemmung des Arachidonsäuremetabolismus, der zu entzündungsfördernden Stoffen führen kann, sowie die Regulierung von Onkogenen und der Apoptoseinduktion (32). In Bezug auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind die vaskulären Effekte von Flavonoiden durch *In-vitro*- und Tierstudien intensiv untersucht worden. Das vaskuläre Endothel produziert nach Flavonoidexposition verstärkt Stickstoffmonoxid, was die Vasorelaxation fördert und die Blutplättchenansammlung reduziert (33). Fehlfunktionen von Endothelzellen sowie Vermehrung und Mutationen von Muskelzellen sind zu den Faktoren zu zählen, die zur Atherosklerose beitragen.

Belege für eine gesundheitsfördernde Wirkung beim Menschen

In einer Langzeitstudie an 10'000 finnischen Männern stand die Aufnahme von Flavonoiden über die Nahrung in umgekehrtem Zusammenhang zum Vorkommen von Krebs (34). Äpfel-, Zwiebel- und Quercetineinnahme zeigen eine inverse Beziehung zum Lungenkrebsrisiko bei hawaiianischen Lungenkrebspatienten (35). In vielen Fall-Kontroll- und Kohor-

tenstudien wurde der Einfluss des Teekonsums auf das menschliche Krebsrisiko überprüft, mit uneinheitlichem Erfolg. Mehrere Studien aus Japan und China legen nahe, dass der Konsum von grünem Tee mit einer geringeren Magenkrebshäufigkeit einhergeht, andere Studien bringen Teetrinken mit einer reduzierten Inzidenz für Brustkrebs, Speiseröhrenkrebs und seit kurzem auch Darmkrebs in Verbindung. Auf der anderen Seite wurde in einer niederländischen Studie kein Einfluss des Trinkens von schwarzem Tee auf das Risiko für Magen-, Darm-, Lungen- und Brustkrebs gefunden (36). Epidemiologische Studien haben Zusammenhänge zwischen der Flavonoidaufnahme und kardiovaskulären Erkrankungen in verschiedenen Bevölkerungen untersucht. 1993 berichteten Hertog *et al.* von einer präventiven Wirkung von Flavonoiden auf tödliche Folgen von Herzkrankheiten (37). In den folgenden Jahren konnte diese Beobachtung in weiteren Studien wiederholt (38), jedoch nicht einheitlich festgestellt werden (39).

Phytosterine

Definition, Vorkommen und Aufnahmemengen

Phytosterine haben eine ähnliche Struktur und Funktion wie das im Tierreich weit verbreitete Cholesterin und finden sich in unterschiedlichen Konzentrationen in der gesamten Pflanzenwelt. Sitosterin ist neben Campesterin und Stigmasterin das bekannteste Phytosterin. Über 100 verschiedene Verbindungen wurden identifiziert. Während das Cholesterin im menschlichen Organismus vorwiegend frei vorliegt, sind die Phytosterine mit unterschiedlichen Gruppen über die C-3-Positionen verbunden. In

Maisöl liegen die Phytosterine zu über 50% als langkettige Fettsäureester vor. In anderen Pflanzen kommen bedeutende Mengen an Ferrulat-Estern vor, oder die Phytosterine sind mit Zuckermolekülen verbunden (Kartoffeln) (40).

Die Hauptquelle für Phytosterine sind Pflanzenöle, jedoch gibt es keine übergreifende Datenbank, welche die Gehalte in Lebensmitteln dokumentiert. Mit einer normalen westlichen Ernährung werden ca. 100–400 mg Phytosterine pro Tag aufgenommen. In Bevölkerungen mit einem traditionell hohen Konsum an Gemüse können es bis zu 500 mg/Tag sein und für Vegetarier wurden Werte bis zu 1000 mg/Tag errechnet (41, 42).

Tabelle 2: Phytosterinergehalte ausgewählter Nahrungsmittel (43)

	(mg/100 g Portion)
Maisöl (raffiniert)	952
Sonnenblumenöl	725
Distelöl (raffiniert)	444
Sojaöl (raffiniert)	221
Weizenkeimöl (raffiniert)	553
Olivenöl	176
Weizenmehl	154
Mandeln	143
Bohnen	76
Äpfel	12

Die Absorptionsrate von Cholesterin liegt zwischen 50–60% und somit deutlich höher als bei den Phytosterinen (<5%). Die Absorption der Phytosterine verläuft ähnlich wie beim Cholesterin. Beide Moleküle können mit den Nahrungsfetten in Mizellen eingeschlossen werden und die Darmbarriere passieren. Nur Esterverbindungen werden in den Mukosazellen in die Chylomikronen aufgenommen, weshalb die niedrige Affinität des Enzyms Acyl-CoA-Cholesterinacyltransferase (ACAT) für Phytosterine die niedrige Absorptionsrate erklären könnte (44). Die Ähnlichkeit der Stoffwechselwege ist die Basis für die positiven Effekte der Phytosterine auf den Cholesterinstoffwechsel. Nach Abbau des Lipidanteils der Chylomikronen gelangen die Überreste in die Leber und bilden mit Fetten und Cholesterin die sog. VLDL (Very Low Density Lipoproteins), welche wieder ans Blut abgegeben werden. Durch die Abgabe der enthaltenen Fette an die Zielgewebe wandeln sich die VLDL zu LDL, die über spezifische Rezeptoren aufgenommen werden. Liegen Defekte oder ein Mangel an Rezeptoren vor, akkumulieren LDL im Plasma, wodurch es zu atherosklerotischen Veränderungen kommen kann.

Wirkungsmechanismen

Ein gesteigerter Konsum von Phytosterinen senkt den Plasma-LDL-Cholesterinspiegel und reduziert das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen. Verschiedene Mechanismen wurden beschrieben. Einer der Hauptgründe könnte in der höheren Wasserlöslichkeit der Phytosterine liegen, was zu einer Verdrängung des Cholesterins aus den Mizellen führt. Vermutet wird auch, dass Phytosterine die Hydrolyse von Cholesterinestern reduzieren (45). Ergebnisse

aus Zellstudien zeigen keinen Einfluss von Sitosterin auf die ACAT-Aktivität, jedoch wurde eine erhöhte Expression von spezifischen Transportern festgestellt, die einen erhöhten Rücktransport von Cholesterin ins Darmlumen fördern (46).

Die endogene Cholesterinsynthese ist durch das Schlüsselenzym Hydroxyl-Methylglutaryl-CoA-Reduktase (HMG-CoA-Reduktase) kontrolliert und die Konzentration von zellulären LDL-Rezeptoren wird über sog. «sterol regulatory element-binding proteins (SREBPs)» gesteuert. Niedrige Cholesterinabsorptionsraten führen zu einer Erhöhung der endogenen Cholesterinsynthese und einer vermehrten Bildung von LDL-Rezeptoren, was schliesslich zu einem Absinken des LDL-Plasmaspiegels führt. Andere Lipoproteine wie die HDL-Fraktion (High Density Lipoproteins) oder Triglyceride sind davon nicht betroffen, während der Einfluss von Phytosterinen auf VLDL-Produktion und Gallensekretion noch ungeklärt ist (46, 47).

Ergebnisse von Tierversuchen zeigten, dass sowohl Pflanzensterole als auch Pflanzenstanoole ein Cholesterin senkendes Potential haben (47). Das Ausmass des Effekts hängt von der Zusammensetzung der Phytosterine ab, da diese die Löslichkeit und Emulsionseigenschaft bestimmt. Ebenso wurde im Tierversuch gezeigt, dass Phytosterine das Risiko, an Atherosklerose zu erkranken, senken, wobei noch offen ist, ob es einen Einfluss auf schon bestehende Veränderungen des Endothels gibt (48).

Neben dem Einfluss auf kardiovaskuläre Erkrankungen wird ebenso vermutet, dass Phytosterine zur Krebsprävention eingesetzt werden können, insbesondere bei Darm- und Brustkrebs. Möglicherweise beeinflussen Phytosterine die Membranstruktur und -fluidität, da sie Cholesterin ersetzen können (49).

Durch erhöhte Zufuhr an Phytosterinen wird ebenso die Aufnahme von einigen Tocopherolen und Carotinoiden gesenkt. Der parallele Abfall der Plasmaspiegel der beiden Substanzklassen kann zum Teil auch durch die reduzierte Zirkulation von LDL erklärt werden (50).

Möglicher gesundheitlicher Nutzen

Es gibt gute Belege, dass eine zusätzliche Aufnahme von 2 bis 3 g Phytosterinen am Tag über einen Zeitraum von mehreren Monaten die Serumcholesterinwerte senkt. Obwohl die endgültigen Beweise fehlen, dass erhöhte Zufuhrmengen das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen verringern, steht ausser Frage, dass sie einen senkenden Einfluss bei Patienten mit erhöhtem Cholesterinspiegel haben. Sechzehn Humanstudien konnten zeigen, dass Phytosterine das Gesamtcholesterin um 10% und das LDL-Cholesterin um 13% senken konnte (48). In einer Studie von Miettinen und Gylling (51) konsumierten 102 Personen mit leicht erhöhtem Cholesterinwert dreimal am Tag 8 g einer mit 1 g Sitostanol angereicherten Margarine, was zu einer Reduktion des LDL-Cholesterins um 10–15% führte und eine Risikominimierung von 15–40% für eine kardiovaskuläre Erkrankung bedeuten könnte.

Glucosinolate

Vorkommen, Aufnahme und Absorption

Mehr als 100 verschiedene Glucosinolate sind bislang bekannt. Sie kommen überwiegend in Pflanzen aus der *Brassica*-LEAE-Familie vor, zu der Nahrungsmittel wie Weisskohl, Rosenkohl, Blumenkohl und Steckrübe zählen. Glucosinolate werden in der Pflanze durch Aminosäure-

metaboliten aufgebaut, am häufigsten aus Methioninderivaten, und sind zu weiten Teilen für den typischen Geschmack und das Aroma vieler Nahrungspflanzen verantwortlich.

Zu den gängigen Glucosinolaten gehören Sinigrin, Glucoiberin, Bluconasturtin und Glucobrassicin. Es existieren jedoch deutliche Variationen in Art und Menge der Glucosinolate in den verschiedenen *Brassica*-Gemüsen, und gelegentlich unterscheidet sich selbst die Ausprägung in den gleichen Pflanzenarten als Resultat verschiedener Anbaumethoden, des Klimas oder sonstiger Faktoren (52).

Die Verbindungen sind relativ lagerstabil, jedoch können 35–50% durch Kochen und bis zu 100% durch Vergärung verloren gehen. Daten aus Grossbritannien und den Niederlanden weisen auf eine tägliche Zufuhr von ca. 20–30 g *Brassica*-Gemüse hin (53).

Wirkungsmechanismus

Glucosinolate werden schnell durch das Enzym Myrosinase zu Isothiocyanaten, Thiocyanaten, Indolen oder Nitrilen hydrolysiert. Diese Verbindungen sind nach der Absorption für den gesundheitlichen Nutzen verantwortlich. Die Glucosinolate und die Myrosinase sind in der Pflanze räumlich getrennt. Sobald die Zellwand beschädigt wird, entweder durch die Nahrungszubereitung oder durch den Kauvorgang, wird das Enzym freigesetzt und die Zersetzung beginnt (54).

Ist die Myrosinase durch das Kochen vor der physischen Beschädigung der Pflanzenstruktur deaktiviert, so können die Glucosinolate unzeretzt in den Dickdarm gelangen, wo sie durch die Mikroflora abgebaut werden können. Bei etlichen Darmbakterien wurde die Fähigkeit zur Zersetzung von Glucosinolaten wie Sinigrin

in vitro festgestellt (55). Die Struktur der Abbauprodukte ist weitgehend unbekannt. Ob die Abbauprodukte im Dickdarm absorbiert werden oder irgendeine physiologische Aktivität besitzen, ist nicht bekannt.

Isothiocyanate sind die Glucosinolat-Abbauprodukte, die am intensivsten erforscht wurden. Von ihnen wird angenommen, dass sie das Krebsrisiko, das durch Karzinogene aus der Nahrung hervorgerufen wird, reduzieren. Zu diesen Karzinogenen zählen heterozyklische Amine aus gegrilltem Fleisch, Nitrosamine aus konserviertem Fleisch und Aflatoxine aus verschimmeltem Getreide. Wie alle potentiell karzinogenen Stoffe, müssen diese Verbindungen zunächst in eine aktive Form umgeformt werden, die mit den menschlichen DNA-Basen reagiert. Diese Transformation des Karzinogens in die aktive Form wird in der Leber durch Phase-1-Enzyme wie Cytochrom P450 unterstützt. Die Reaktion des aktivierten Karzinogens mit den DNA-Basen kann durch Phase-2-Enzyme, wie Glutathion-S-Transferase und Glucuronyl-Transferase, verhindert werden, welche die aktivierte Verbindung in ein harmloses Produkt umwandeln, das mit dem Urin ausgeschieden werden kann (56). Indolderivate scheinen beide Systeme zu aktivieren, wohingegen Isothiocyanate offenbar in erster Linie die Aktivität der Phase-2-Enzyme ansteigen lassen und die Phase-1-Enzyme hemmen.

Von verschiedenen Schlüsselenzymen im Apoptosemetabolismus wurde berichtet, dass sie durch Isothiocyanate entweder induziert oder blockiert wurden. Neben ihrem Einfluss auf die Apoptose kontrollieren Glucosinolatderivate auch die Wucherung von Krebszellen (57).

Hinweise auf eine physiologische Wirkung beim Menschen

Humanstudien bestätigen einen schützenden Effekt von Glucosinolaten auf die Krebsentstehung und deuten darauf hin, dass die gesteigerte Einnahme von *Brassica*-Gemüse das Krebsrisiko reduziert (58). Der Verzehr von Brunnenkresse, wie auch ein erhöhte Aufnahme von Brokkoli und Rosenkohl, liessen bei Rauchern beispielsweise die Ausscheidung glucuronidierter Tabak-Karzinogene über den Urin ansteigen (59). Es wird zudem berichtet, dass *Brassica*-Gemüse die Ausscheidung von potentiell schädlichen Karzinogenen aus Fleisch über den Urin erhöhen (60). Der schützende Effekt der Phase-2-Enzyme wird durch den Nachweis hervorgehoben, dass manchen Menschen das Enzym Glutathion-S-Transferase fehlt und sie dadurch einem höheren Lungenkrebsrisiko ausgesetzt sind. Versuchspersonen, denen dieses Enzym fehlt, schieden weniger Isothiocyanat-modifizierte Karzinogene mit dem Urin aus, wenn sie Brokkoli konsumierten (61).

Phytoöstrogene

Definition, Vorkommen und Aufnahmemengen

Phytoöstrogene können in drei Hauptgruppen von Verbindungen unterteilt werden: Isoflavonoide, Lignane und Coumestane (62). Die Isoflavonoide sind eine Unterklasse der Polyphenole. Phytoöstrogene sind natürliche, nicht-steroidale Pflanzenverbindungen, die chemisch und strukturell dem Hormon 17- β -Östradiol ähneln. Die in der Nahrung hauptsächlich vorkommenden Isoflavonoide sind Genistein, Daidzein sowie in geringerem Ausmass Glycitein. Die höchsten Werte finden sich in Sojabohnen,

Sojaprodukten und Rotklee. Die Konzentrationen in Sojabohnen variieren von 580 bis zu 3810 mg/kg je nach Anbaumethode, Genetik, Anbauort und Klima (63). Die durchschnittliche Aufnahme von Sojaprodukten liegt im Fernen Osten deutlich über der in Europa. In den letzten Jahren hat sich die Akzeptanz von Sojaprodukten in Europa verbessert (64), jedoch liegt die durchschnittliche Aufnahme von Phytoöstrogenen hier noch immer unter 1 mg am Tag verglichen mit 25–40 mg/Tag bei Asiaten.

Tabelle 3: Durchschnittliche Phytoöstrogenaufnahme in vier ausgewählten Ländern (64)

Land	n	Aufnahme [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]
Irland	1'379	726
Italien	1'513	554
Niederlande	4'085	913
Grossbritannien	335	718

Zu den traditionellen Sojaprodukten werden Sojabohnen, Tofu, Miso, Natto und Tempeh gezählt. In Europa existiert inzwischen eine breite Palette an Sojaprodukten, die als Alternative zu traditionellen Fleischprodukten vermarktet wird (65).

Lignane finden sich in Ölsamen, Meeressalgen, Seetang, Hülsenfrüchten, Obst, Gemüse sowie in ganzen Körnern und liegen in besonders konzentrierter Form in Leinsamen vor. Zu den pflanzlichen Lignanen sind das Secoisolariciresinol-Diglucosid (SECO-DG) und das Matairesinol (MAT) zu zählen. Coumestrol befindet sich in grossen Mengen in Klee, Sojabohnensprossen und Mungbohnsensprossen (66).

Wirkungsmechanismus und möglicher gesundheitlicher Nutzen

Isoflavone und Lignane werden vom Menschen gut absorbiert und unsere Darmbakterien übernehmen bei der Absorption und dem Metabolismus eine zentrale Rolle. Daidzin und Genistin treten in der Natur als Glycoside auf und werden von Darmenzymen und der Darmmicroflora zu den aktiven Verbindungen Daidzein und Genistein hydrolysiert (67). Die Darmbakterien können zudem Genistein zu P-Ethyl-phenol und Diadzein zu Equol bzw. O-Desmethylangolensin (O-DMA) umwandeln (68).

Die Absorption und der Metabolismus von Lignan verlaufen ähnlich wie bei den Isoflavonen und beziehen ebenso die Darmbakterien ein. SECO-DG wird zunächst durch die Abspaltung des Zuckeranteils in SECO umgewandelt und anschliessend zu Enterodiol transformiert (67). Enterodiol kann direkt absorbiert werden oder irreversibel in Enterolacton umgeformt werden, welches dann absorbiert wird. Nach der Absorption werden die Lignane in der Leber u.a. mit Glucuronsäure konjugiert. Unlängst wurden Pinoresinol, Lariciresinol, Syringaresinol und Arctigenin als neue Zwischenprodukte der Säugetierlignane beschrieben (69).

In den vergangenen Jahren zeigte sich ein beachtliches Interesse an der Funktion, welche die Phytoöstrogene in Bezug auf die menschliche Gesundheit ausüben, insbesondere auf Brust- und Prostatakrebs, aber auch auf kardiovaskuläre Erkrankungen, Osteoporose und die Linderung menstrualer Symptome (62). Brustkrebs und Prostatakrebs sind Krebsarten, die in westlichen Populationen häufiger auftreten als in asiatischen, was die Hypothese über einen

schützenden Effekt von Sojaprodukten verstärkte. Die Fähigkeit der Phytoöstrogene, an die Östrogenrezeptoren (ER α und ER β) zu binden, wird als äusserst wichtig eingeschätzt. In Zellstudien konnte gezeigt werden, dass einige Isoflavonoide eine stärkere Affinität für den ER α -Rezeptor, andere für den ER β -Rezeptor aufweisen (70).

Zu den so genannten potentiell hormonalen Mechanismen zur Brustkrebsprävention ist die Hemmung der Zellwucherung bei hohen Konzentrationen, die Stimulierung des Wachstums bei niedriger Konzentration sowie eine generelle Wirkung auf endogene Hormone und Wachstumsfaktoren zu zählen (71). Möglicherweise können die Isoflavonoide die Aktivität des Enzyms Sulfotransferase, das eine wichtige Rolle in der Aktivierung von Östradiol spielt, hemmen. Phytoöstrogene könnten auch Schlüsselenzyme im Östrogenstoffwechsel blockieren. Eine Reduzierung des Prostatakrebsrisikos könnte ebenfalls möglich sein, da die Prostata über Östrogenrezeptoren verfügt (62).

Die nicht-hormonbezogenen Mechanismen schliessen die Hemmung bzw. Aktivierung von Enzymsystemen ein, die eine Rolle im antioxidativen Stoffwechsel spielen.

In Bezug auf die Gesundheit der Knochen trägt Östrogenmangel als Hauptfaktor zum Knochenschwund nach den Wechseljahren bei. Es wird postuliert, dass Phytoöstrogene den physiologischen Knochenschwund im Alter reduzieren, der Mechanismus ist jedoch noch unbekannt. Zellstudien deuten darauf hin, dass eine Behandlung mit Phytoöstrogenen zu einem Rückgang des Knochenabbaus führen kann. Tierstudien haben überzeugende Belege dafür geliefert, dass deutliche Verbesserungen

in der Knochenmasse durch die Fütterung mit Sojabohnen erzielt werden können (70).

Auch wenn der positive Effekt des Sojaproteins auf kardiovaskuläre Krankheiten auf breiter Basis anerkannt wird, bleibt der Mechanismus, vor allem im Hinblick auf die Senkung des Cholesterinspiegels, spekulativ (72).

Hinweise auf gesundheitliche Vorteile beim Menschen

Obwohl der Konsum von Sojaprodukten mit einem reduzierten Brustkrebs-, Prostatakrebs- und Osteoporoserisiko in Verbindung gebracht wird, sind die Belege dafür, dass Isoflavone eine aktiv gesundheitsschützende Grösse darstellen, nicht schlüssig (72). Dennoch sind viele signifikant negative Korrelationen zwischen dem Brustkrebsrisiko und der Zufuhr und Ausscheidung von Soja-Isoflavonen im Urin (73), zwischen dem Brustkrebsrisiko und der Aufnahme von Lignan, Serum-Enterolacton sowie der Konzentration von Enterolacton und Enterodiol festgestellt worden (73). Andere Studien konnten indes keinen Zusammenhang nachweisen (74), und es existieren keine Interventionsstudien mit isolierten Isoflavonen oder Lignan, die ein gesunkenes Brustkrebsrisiko zeigen könnten.

Die Hypothese, dass ein erhöhter Konsum von isoflavonreichen Sojaprodukten das Risiko für Prostatakrebs verringern könnte, wurde in epidemiologischen Studien bestätigt, jedoch auch hier nicht konsistent (75). Zwei prospektive US-Studien berichteten von einer signifikant negativen Korrelation zwischen dem Konsum von Sojanahrung und dem Prostatakrebsrisiko (76, 77). Auf der anderen Seite konnten verschiedene in Asien durchgeführte Studien keine signifikante Beziehung zwischen

Sojakonsum und Prostatakrebsrisiko aufzeigen (78). Es wurde zudem keine Korrelation zwischen Isoflavon-Serumkonzentrationen und Prostatakrebsrisiko bei nordischen Männern festgestellt (79).

Zum Einfluss von Phytoöstrogenen auf die Knochengesundheit kam Branca (70) zu dem Schluss, dass die Belege für eine positive Wirkung bei Frauen jenseits der Wechseljahre noch immer nicht ausreichend überzeugend seien. Von den 17 Interventionsstudien, die zwischen 1995–2002 durchgeführt wurden, waren die meisten nur über einen kurzen Zeitraum angelegt (6 Monate oder kürzer) und bezogen den Konsum von Sojaprodukten oder isolierten Isoflavonen ein. Viele der Kurzzeitstudien, die weniger als 3 Monate andauerten, zeigten keine signifikanten Effekte auf die Knochenmineraldichte oder Anzeichen einer Knochenabnahme. Auch die Studien mit einer Laufzeit von 6 Monaten oder länger deuteten nicht alle in Richtung positiver Effekte. Isoflavone und Lignane könnten eine positive Wirkung auf die Gesundheit der Knochen bei den meisten postmenopausalen Frauen ausüben.

Schlussbetrachtung

Können sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe gesundheitsrelevante Inhaltsstoffe für Functional Foods sein? Diese Frage kann man nur dann positiv beantworten, wenn die einzelnen Verbindungsklassen ihren positiven Effekt für den gesundheitlichen Nutzen nach Durchlaufen von Zell-, Tier- und Humanstudien mit hoher Probandenzahl bestätigt haben. Untersucht man die Ergebnisse der Studien, ist festzustellen, dass zum heutigen Zeitpunkt ausschliesslich für die Phytosterine die oben genannten Punkte zutreffen. Die Ergebnisse von angereicherter Margarine sind viel versprechend. Es bleibt abzuwarten, ob die sekundären Pflanzeninhaltsstoffe ihren hohen Ansprüchen gerecht werden und in Functional Foods weit verbreitet Anwendung finden werden.

Literatur

- 1 O'Neill ME, Carroll Y, Corridan B, Olmedilla B, Granado F, Blanco J, Van den Berg H, Hininger I, Rousell AM, Chopra M, Southon S, Thurnham DI. A European carotenoid database to assess carotenoid intakes and its use in a five-country comparative study. *Br J Nutr* 2001; 85: 499–507.
- 2 Watzl B, Bub A. Carotenoids. *Ernährungs-Umschau* 2001; 48: 71–74.
- 3 de Pee S, West CE. Dietary carotenoids and their role in combating vitamin A deficiency: a review of the literature. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50 Suppl 3: S38–53.
- 4 Khachik F, Beecher GR, Goli MB, Lusby WR, Daith CE. Separation and quantification of carotenoids in human plasma. *Methods Enzymol* 1992; 213: 205–19.
- 5 Faulks RM, Hart DJ, Wilson PD, Scott KJ, Southon S. Absorption of all-trans and 9-cis beta-carotene in human ileostomy volunteers. *Clin Sci (Lond)* 1997; 93: 585–91.
- 6 Di Mascio P, Kaiser S, Sies H. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch Biochem Biophys* 1989; 274: 532–8.
- 7 Mayne ST. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. *Faseb J* 1996; 10: 690–701.
- 8 Sesso HD, Liu S, Gaziano JM, Buring JE. Dietary lycopene, tomato-based food products and cardiovascular disease in women. *J Nutr* 2003; 133: 2336–41.
- 9 Bhuvaneswari V, Velmurugan B, Balasenthil S, Ramachandran CR, Nagini S. Chemopreventive efficacy of lycopene on 7,12-dimethylbenz[a]anthracene-induced hamster buccal pouch carcinogenesis. *Fitoterapia* 2001; 72: 865–74.
- 10 Alves-Rodrigues A, Shao A. The science behind lutein. *Toxicol Lett* 2004; 150: 57–83.
- 11 Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Hennekens CH. Beta-carotene supplementation and incidence of cancer and cardiovascular disease: the Women's Health Study. *J Natl Cancer Inst* 1999; 91: 2102–6.
- 12 Palozza P, Luberto C, Calviello G, Ricci P, Bartoli GM. Antioxidant and prooxidant role of beta-carotene in murine normal and tumor thymocytes: effects of oxygen partial pressure. *Free Radic Biol Med* 1997; 22: 1065–73.
- 13 Cooper DA, Eldridge AL, Peters JC. Dietary carotenoids and certain cancers, heart disease, and age-related macular degeneration: a review of recent research. *Nutr Rev* 1999; 57: 201–14.
- 14 The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study Group. *N Engl J Med* 1994; 330: 1029–35.
- 15 Giovannucci E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. *J Natl Cancer Inst* 1999; 91: 317–31.
- 16 van Breemen RB, Xu X, Viana MA, Chen L, Stacewicz-Sapuntzakis M, Duncan C, Bowen PE, Sharifi R. Liquid chromatography-mass spectrometry of cis- and all-trans-lycopene in human serum and prostate tissue after dietary supplementation with tomato sauce. *J Agric Food Chem* 2002; 50: 2214–9.
- 17 Brown L, Rimm EB, Seddon JM, Giovannucci EL, Chasan-Taber L, Spiegelman D, Willett WC, Hankinson SE. A prospective study of carotenoid intake and risk of cataract extraction in US men. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 517–24.
- 18 Seddon JM, Ajani UA, Sperduto RD, Hiller R, Blair N, Burton TC, Farber MD, Gragoudas ES, Haller J, Miller DT. Dietary carotenoids, vitamins A, C, and E, and advanced age-related macular degeneration. Eye Disease Case-Control Study Group. *Jama* 1994; 272: 1413–20.
- 19 Middleton EaK, C. The impact of flavonoids on mammalian biology: implications for immunity, inflammation and cancer. In: *The Flavonoids: advances in research since 1986* (Harborne, J. B. ed.), pp. 619–652, Chapman and Hall, London, 1994.
- 20 Hertog MGL, Hollman PCH, Vandeputte B. Content of Potentially Anticarcinogenic Flavonoids of Tea Infusions, Wines, and Fruit Juices. *J Agric Food Chem* 1993; 41: 1242–1246.
- 21 Ding Z, Kuhr S, Engelhardt UH. Influence of catechins and theaflavins on the astringent taste of black tea brews. *Z Lebensm Unters Forsch* 1992; 195: 108–111.
- 22 Santos-Buelga C, Scalbert A. Proanthocyanidins and tannin-like compounds – nature, occurrence, dietary intake and effects on nutrition and health. *J Agric Food Chem* 2000; 80: 1094–1117.
- 23 Clifford MN. Anthocyanins in foods. Symposium on Polyphenols and Anthocyanins as Food Colourants and Antioxidants, Brussels, Belgium, pp. 1–19, EU, 1996.
- 24 Frankel EN, Waterhouse AL, Teissedre PL. Principal Phenolic Phytochemicals in Selected California Wines and Their Antioxidant Activity in Inhibiting Oxidation of Human Low-Density Lipoproteins. *J Agric Food Chem* 1995; 43: 890–894.
- 25 Scalbert A, Williamson G. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *J Nutr* 2000; 130: 2073S–85S.
- 26 Rasmussen SE, Breinholt VM. Non-nutritive bioactive food constituents of plants: bioavailability of flavonoids. *Int J Vitam Nutr Res* 2003; 73: 101–11.
- 27 Justesen U, Arrigoni E, Larsen BR, Amadò R. Degradation of flavonoid glycosides and aglycones during in vitro fermentation with human faecal flora. *Lebensm-Wiss Technol* 2000; 33: 424–430.

- 28 Nakagawa K, Okuda S, Miyazawa T. Dose-dependent incorporation of tea catechins, (-)-epigallocatechin-3-gallate and (-)-epigallocatechin, into human plasma. *Biosci Biotechnol Biochem* 1997; 61: 1981–5.
- 29 Harborne JB, Ed. *The Flavonoids: Advances in Research since 1986*. Chapman & Hall, London, U.K. 1994.
- 30 Dragsted LO. Antioxidant actions of polyphenols in humans. *Int J Vitam Nutr Res* 2003; 73: 112–9.
- 31 Wan Y, Vinson JA, Eiherton TD, Proch J, Lazarus SA, Kris-Etherton PM. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 596–602.
- 32 Yang CS, Landau JM, Huang MT, Newmark HL. Inhibition of carcinogenesis by dietary polyphenolic compounds. *Annu Rev Nutr* 2001; 21: 381–406.
- 33 Gryglewski RJ, Korbut R, Robak J, Swies J. On the Mechanism of Antithrombotic Action of Flavonoids. *Biochemical Pharmacology* 1987; 36: 317–322.
- 34 Knekt P, Jarvinen R, Seppanen R, Helleovaara M, Teppo L, Pukkala A, Aromaa A. Dietary flavonoids and the risk of lung cancer and other malignant neoplasms. *Am J Epidemiol* 1997; 146: 223–30.
- 35 Le Marchand L, Seifried A, Lum A, Wilkens LR. Association of the myeloperoxidase -463G->a polymorphism with lung cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000; 9: 181–4.
- 36 Goldbohm RA, Hertog MG, Brants HA, van Poppel G, van den Brandt PA. Consumption of black tea and cancer risk: a prospective cohort study. *J Natl Cancer Inst* 1996; 88: 93–100.
- 37 Hertog MG, Feskens EJ, Hollman PC, Katan MB, Kromhout D. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lancet* 1993; 342: 1007–11.
- 38 Knekt P, Jarvinen R, Reunanen A, Maatela J. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study. *Bmj* 1996; 312: 478–81.
- 39 Hertog MG, Feskens EJ, Kromhout D. Antioxidant flavonols and coronary heart disease risk. *Lancet* 1997; 349: 699.
- 40 Ostlund RE, Jr., Racette SB, Okeke A, Stenson WF. Phytosterols that are naturally present in commercial corn oil significantly reduce cholesterol absorption in humans. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 1000–4.
- 41 Nair PP, Turjman N, Kessie G, Calkins B, Goodman GT, Davidovitz H, Nimmagadda G. Diet, nutrition intake, and metabolism in populations at high and low risk for colon cancer. Dietary cholesterol, beta-sitosterol, and stigmasterol. *Am J Clin Nutr* 1984; 40: 927–30.
- 42 Clifton P. Plant sterol and stanols—comparison and contrasts. Sterols versus stanols in cholesterol-lowering: is there a difference? *Atheroscler Suppl* 2002; 3: 5–9.
- 43 Weihrauch JL, Gardner JM. Sterol content of foods of plant origin. *J Am Diet Assoc* 1978; 73: 39–47.
- 44 Ntanos FY, Jones PJ, Frohlich JJ. Dietary sitostanol reduces plaque formation but not lecithin cholesterol acyl transferase activity in rabbits. *Atherosclerosis* 1998; 138: 101–10.
- 45 Ling WH, Jones PJ. Enhanced efficacy of sitostanol-containing versus sitostanol-free phytosterol mixtures in altering lipoprotein cholesterol levels and synthesis in rats. *Atherosclerosis* 1995; 118: 319–31.
- 46 Plat J, Mensink RP. Effects of plant stanol esters on LDL receptor protein expression and on LDL receptor and HMG-CoA reductase mRNA expression in mononuclear blood cells of healthy men and women. *Faseb J* 2002; 16: 258–60.
- 47 de Jong A, Plat J, Mensink RP. Metabolic effects of plant sterols and stanols (Review). *J Nutr Biochem* 2003; 14: 362–9.
- 48 Moghadasian MH, Frohlich JJ. Effects of dietary phytosterols on cholesterol metabolism and atherosclerosis: clinical and experimental evidence. *Am J Med* 1999; 107: 588–94.
- 49 Awad AB, Fink CS. Phytosterols as anticancer dietary components: evidence and mechanism of action. *J Nutr* 2000; 130: 2127–30.
- 50 Plat J, Mensink RP. Effects of diets enriched with two different plant stanol ester mixtures on plasma ubiquinol-10 and fat-soluble antioxidant concentrations. *Metabolism* 2001; 50: 520–9.
- 51 Miettinen TA, Gylling H. Regulation of cholesterol metabolism by dietary plant sterols. *Curr Opin Lipidol* 1999; 10: 9–14.
- 52 Fenwick GR, Heaney RK, Mullin WJ. Glucosinolates and their breakdown products in food and food plants. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1983; 18: 123–201.
- 53 Verhoeven DT, Verhagen H, Goldbohm RA, van den Brandt PA, van Poppel G. A review of mechanisms underlying anticarcinogenicity by brassica vegetables. *Chem Biol Interact* 1997; 103: 79–129.
- 54 Mithen RF, Dekker M, Verkerk R, Rabot S, Johnson IT. The nutritional significance, biosynthesis and bioavailability of glucosinolates in human foods. *J Sci Food Agric* 2000; 80: 967–984.
- 55 Shapiro TA, Fahey JW, Wade KL, Stephenson KK, Talalay P. Chemoprotective glucosinolates and isothiocyanates of broccoli sprouts: Metabolism and excretion in humans. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001; 10: 501–508.
- 56 Keck AS, Finley JW. Cruciferous vegetables: cancer protective mechanisms of glucosinolate hydrolysis products and selenium. *Integr Cancer Ther* 2004; 3: 5–12.
- 57 Keum YS, Jeong WS, Tony Kong AN. Chemoprevention by isothiocyanates and their underlying molecular signaling mechanisms. *Mutat Res* 2004; 555: 191–202.
- 58 Talalay P, Fahey JW. Phytochemicals from cruciferous plants protect against cancer by modulating carcinogen metabolism. *J Nutr* 2001; 131: 3027S–33S.
- 59 Hecht SS. Chemoprevention of cancer by isothiocyanates, modifiers of carcinogen metabolism. *J Nutr* 1999; 129: 768S–774S.
- 60 Murray S, Lake BG, Gray S, Edwards AJ, Springall C, Bowey EA, Williamson G, Boobis AR, Gooderham NJ. Effect of cruciferous vegetable consumption on heterocyclic aromatic amine metabolism in man. *Carcinogenesis* 2001; 22: 1413–20.
- 61 London SJ, Yuan JM, Chung FL, Gao YT, Coetzee GA, Ross RK, Yu MC. Isothiocyanates, glutathione S-transferase M1 and T1 polymorphisms, and lung-cancer risk: a prospective study of men in Shanghai, China. *Lancet* 2000; 356: 724–9.
- 62 Adlercreutz H. Phyto-oestrogens and cancer. *Lancet Oncol* 2002; 3: 364–73.
- 63 Reinli K, Block G. Phytoestrogen content of foods – a compendium of literature values. *Nutr Cancer* 1996; 26: 123–48.
- 64 van Erp-Baart MA, Brants HA, Kiely M, Mulligan A, Turrini A, Sermoneta C, Kilkkinen A, Valsta LM. Isoflavone intake in four different European countries: the VENUS approach. *Br J Nutr* 2003; 89 Suppl 1: S25–30.
- 65 Kiely M, Faughnan M, Wahala K, Brants H, Mulligan A. Phyto-oestrogen levels in foods: the design and construction of the VENUS database. *Br J Nutr* 2003; 89 Suppl 1: S19–23.
- 66 Adlercreutz H, Mazur W. Phyto-oestrogens and Western diseases. *Ann Med* 1997; 29: 95–120.
- 67 Setchell KDR, Adlercreutz HA. Mammalian lignans and phytoestrogens. Recent studies on their formation, metabolism and biological role in health and disease. In *Role of the Gut Flora in Toxicity and Cancer*. [JR Rowland, editor]. New York: Academic Press 1988: 315–345.
- 68 Lampe JW, Gustafson DR, Hutchins AM, Martini MC, Li S, Wahala K, Grandits GA, Potter JD, Slavin JL. Urinary isoflavonoid and lignan excretion on a Western diet: relation to soy, vegetable, and fruit intake. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1999; 8: 699–707.
- 69 Heinonen S, Nurmi T, Liukkonen K, Poutanen K, Wahala K, Deyama T, Nishibe S, Adlercreutz H. In vitro metabolism of plant lignans: new precursors of mammalian lignans enterolactone and enterodiol. *J Agric Food Chem* 2001; 49: 3178–86.
- 70 Branca F. Dietary phyto-oestrogens and bone health. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 877–87.
- 71 Magee PJ, Rowland IR. Phyto-oestrogens, their mechanism of action: current evidence for a role in breast and prostate cancer. *Br J Nutr* 2004; 91: 513–31.
- 72 Duncan AM, Phipps WR, Kurzer MS. Phyto-oestrogens. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2003; 17: 253–71.
- 73 Dai Q, Franke AA, Jin F, Shu XO, Hebert JR, Custer LJ, Cheng J, Gao YT, Zheng W. Urinary excretion of phytoestrogens and risk of breast cancer among Chinese women in Shanghai. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2002; 11: 815–21.
- 74 Key TJ, Sharp GB, Appleby PN, Beral V, Goodman MT, Soda M, Mabuchi K. Soya foods and breast cancer risk: a prospective study in Hiroshima and Nagasaki, Japan. *Br J Cancer* 1999; 81: 1248–56.
- 75 Severson RK, Nomura AM, Grove JS, Stemmermann GN. A prospective study of demographics, diet, and prostate cancer among men of Japanese ancestry in Hawaii. *Cancer Res* 1989; 49: 1857–60.
- 76 Kolonel LN, Hankin JH, Whittemore AS, Wu AH, Gallagher RP, Wilkens LR, John EM, Howe GR, Dreon DM, West DW, Paffenbarger RS, Jr. Vegetables, fruits, legumes and prostate cancer: a multiethnic case-control study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000; 9: 795–804.
- 77 Strom SS, Yamamura Y, Duphorne CM, Spitz MR, Babaian RJ, Pillow PC, Hursting SD. Phytoestrogen intake and prostate cancer: a case-control study using a new database. *Nutr Cancer* 1999; 33: 20–5.
- 78 Lee MM, Wang RT, Hsing AW, Gu FL, Wang T, Spitz M. Case-control study of diet and prostate cancer in China. *Cancer Causes Control* 1998; 9: 545–52.
- 79 Stattin P. Prognostic factors in prostate cancer. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 1997; 185: 1–46.

Die Bedeutung von «Functional Food» in der Ernährung der erwachsenen Genfer Bevölkerung – eine Bestandesaufnahme

Sigrid Beer-Borst
Michael C. Costanza
Alfredo Morabia

Zusammenfassung

Zielsetzung: Die Ermittlung erster Informationen über den qualitativen und quantitativen Verzehr von Functional Food (FF) in der erwachsenen Genfer Bevölkerung. Im Mittelpunkt standen die Charakterisierung von FF-Konsumenten, die Erfassung der FF-Verzehrhäufigkeit und die Einschätzung der Aufnahme von funktionellen Ingredienzien.

Methoden: Ein selbstständig auszufüllender FF-Fragebogen wurde entwickelt und in einem zweistufigen Erhebungsverfahren unter Zuhilfenahme von Lebensmittelfotographien eingesetzt. Die Studie wurde während acht Monaten (639 Teilnehmer (307 Männer, 332 Frauen) von September 2003 bis Mai 2004) in dem kontinuierlichen Genfer Erhebungsprogramm «Bus Santé» (Teilnahmerate 65%) integriert. Studienteilnehmer waren nicht institutionalisierte, 35- bis 74-jährige offiziell registrierte Einwohner des Kantons Genf. Mittels eines standardisierten Verfahrens wurde eine nach Geschlecht und Alter repräsentative Zufallsstichprobe der erwachsenen Genfer Bevölkerung rekrutiert. Die Daten zum FF-Konsum wurden in Zusammenhang mit Daten zu Gesundheit, körperlicher Aktivität und Ernährung analysiert, die mit den bereits existierenden validierten Fragebogen erfasst wurden.

Resultate: Vor der in einem zweiten Schritt erfolgenden Verifikation gaben 33% der Studienpopulation an, so genannte FF («aliments fonctionnels») zu kennen oder bereits verzehrt zu haben. Dank dieses zweistufigen Erhebungsverfahrens konnten alle tatsächlichen FF-Konsumenten identifiziert werden (45%). FF-Konsumenten zeichneten sich eher durch Faktoren eines gesundheitsbewussten Lebensstils (körperlich aktiv, geringer Alkoholkonsum etc.) als

perlich aktiv, geringer Alkoholkonsum etc.) als durch Faktoren des Gesundheitszustandes aus. Demographische und sozioökonomische Faktoren sowie Einkaufsgewohnheiten bestimmten den FF-Konsum nicht primär. Bis zu 30% der FF-Konsumenten verzehrten täglich FF aus einer oder mehreren von fünf Lebensmittelgruppen. Die ausschliesslich aus dem FF-Verzehr resultierende Tageszufuhr funktioneller Ingredienzien (Mikronährstoffe und «Nicht-Nährstoffe») wurde eingeschätzt. FF leisten einen wichtigen Beitrag zur Vitamin- und Mineralstoffaufnahme. In Bezug auf maximale Lebensmittelgehalte überschritt nur für vereinzelte Personen die Aufnahme von wenigen funktionellen Ingredienzien die tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen.

Schlussfolgerungen: Spezielle Erhebungsverfahren sind notwendig, um soweit möglich alle FF-Konsumenten zu identifizieren. Insgesamt betrachtet überschritt die Aufnahme funktioneller Ingredienzien die tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen nicht. Eine abschliessende Beurteilung kann aber nur unter Einbezug aller verzehrten Lebens- und Nahrungsergänzungsmittel erfolgen. Der Verzehr von FF sollte bei der Berechnung und Beurteilung der Nährstoffversorgung immer berücksichtigt werden.

Einleitung

«Functional Food» (FF) ist kein neues, aber im Hinblick auf lebensmittelrechtliche Fragen ein auf internationaler Ebene viel diskutiertes Lebensmittelkonzept (1–3). Der Bedarf an Forschungsaktivitäten verlagert sich mit der stetigen Einführung von FF-Produkten auf dem (inter)nationalen Lebensmittelmarkt zuneh-

mend von der reinen Grundlagenforschung (4, 5) hin zu angewandter Verbraucherbeforschung. National wie international liegen bisher keine oder kaum Daten zu Verzehrhäufigkeit und -menge von FF und der darin enthaltenen funktionellen Substanzen vor, die eine Einschätzung der gesundheitlichen Folgen eines regelmässigen Konsums dieser Produktgruppe zulassen. Die vorliegende Studie wurde im Rahmen des kontinuierlichen Genfer Erhebungsprogramms «Bus Santé» konzipiert, um folgende Fragen zu beantworten: 1. Ist das FF-Konzept der erwachsenen Bevölkerung von Genf bekannt und wird es verstanden? 2. Werden FF regelmässig verzehrt, von wem, wie häufig und in welcher Menge? 3. Sind aufgrund des erhobenen Verzehrs gesundheitliche Konsequenzen zu erwarten, im Hinblick auf spezifische funktionelle Inhaltstoffe oder für einzelne Bevölkerungsgruppen?

Methoden

Die Studie wurde in mehreren Stufen entwickelt und durchgeführt.

Definition «Functional Food» und Marktbegehung

Das aktuelle Angebot an FF im Kanton Genf und in angrenzenden französischen Gemeinden wurde im Rahmen einer Marktbegehung im Zeitraum von Februar bis April 2003 evaluiert. Zu diesem Zweck wurde FF, unter Anlehnung an bestehende Betrachtungen (6–10) wie folgt definiert:

«FF sind in ihrer Darreichungsform typische Lebensmittel, die als integraler Bestandteil der üblichen täglichen Ernährung aufgenommen

werden und dem Konsumenten neben dem Zweck der Nahrungs-/Nährstoffzufuhr auch Genuss bringen. Eine Portionierungsempfehlung gemäss gültigen Ernährungsleitsätzen zu einer über den Tag verteilten, optimierten Energie- und Nährstoffzufuhr ist möglich. FF sind verarbeitete Lebensmittel, denen ein oder mehrere Ingredienzien hinzugefügt wurden. Es kann sich dabei um eine Anreicherung, d.h. Erhöhung der normalen Konzentration handeln oder um einen Zusatz sonst nicht enthaltener essentieller Nährstoffe und/oder anderer funktioneller Ingredienzien («Nicht-Nährstoffe»). Diesen Ingredienzien wird eine allgemein wissenschaftlich anerkannte physiologische oder metabolische Wirkung zugesprochen (im Sinne einer generischen Anpreisung), oder sie üben in der spezifischen Zusammensetzung des Nahrungsmittels einen nachgewiesenen positiven Effekt auf Gesundheit und Wohlbefinden aus (im Sinne einer produktspezifischen Anpreisung). Entsprechend tragen FF Informationen (Etikette, Verpackung), so genannte Anpreisungen, welche dem Konsumenten die Vorteile des Verzehrs kommunizieren. Die Anpreisung kann direkter, indirekter oder angelegener Art (z.B. Produktnamen) sein. FF sind für die gesamte Bevölkerung oder aber speziell für einzelne Bevölkerungsgruppen geeignet (definierte Zielgruppen «speziell geeignet für»).»

Es wurden Daten erfasst zu Hersteller, Produktbezeichnung, Packungs- und Portionsgrösse, Preis, Gehalten an funktionellen Ingredienz(ien) pro 100 g, ob natürliche Gehalte, Anreicherung oder Fortifikation (ohne Rückvitaminisierung) der bereits vorliegenden Gehalte an betreffenden Nährstoffen oder ob spezieller Zusatz, zu Klassierung der Anpreisung

(generisch oder produktspezifisch), wesentlichen Elementen des Anpreisungstextes und Art der Anpreisung (in Anlehnung an CODEX Alimentarius, siehe (6), S. 19). Zu Zwecken der Veranschaulichung wurde die Produkterfassung mit Fotomaterial ergänzt. Das Daten- und Fotomaterial zu total 149 gemäss Definition erfassten FF lieferten die Grundlage für die Entwicklung eines spezifischen FF-Erhebungsinstrumentes.

«Bus Santé»

Die vorliegende Studie zu FF wurde in dem seit 1992 existierenden Erhebungsprogramm «Bus Santé» integriert. Dieses Programm dient der kontinuierlichen Erfassung der Prävalenz von Herz-Kreislauf-Risikofaktoren in der im Kanton Genf lebenden nicht institutionalisierten, erwachsenen (35–74 Jahre) Bevölkerung (11). Potentielle Teilnehmer werden mittels eines standardisierten Verfahrens identifiziert. Anhand des offiziellen Einwohnermelderegisters des Kantons Genf wird eine zufällige, nach Geschlecht und Alter repräsentative Bevölkerungsstichprobe bestimmt. Das standardisierte Rekrutierungsverfahren dauert pro Person zwischen zwei Wochen und zwei Monaten. Jede Person erhält eine schriftliche Einladung mit Antwortkarte. Personen, die nicht antworten, werden bis zu sieben Mal telefonisch kontaktiert. Soweit diese Telefonanrufe erfolglos bleiben, folgen zwei weitere Briefe. Als nicht teilnahmeberechtigt identifizierte Personen werden unter Befolgung des beschriebenen Protokolls ersetzt, Teilnahmeverweigerer werden nicht ersetzt. Jährlich werden Daten von je ca. 550 Frauen und Männern erfasst, welche die mobile epidemiologische Einheit besuchen (Teilnahmerate ca. 65%). Zur Ermittlung von

Lebensstil- sowie klinischen und biologischen Risikofaktoren füllen die Teilnehmer eigenständig drei spezifisch für die Studienpopulation entwickelte Fragebogen (Gesundheit, körperliche Aktivität (12) und Ernährung (13)) aus, die während des Besuches im Bus Santé von dem speziell ausgebildeten Erhebungspersonal auf Vollständigkeit und korrektes Ausfüllen kontrolliert werden. Weiterhin stehen die Teilnehmer für Messungen von Körpergrösse und -gewicht, Blutdruck sowie für eine venöse Nüchternblutabnahme (Blutlipide, Genetik) zur Verfügung. Für die Erhebung der üblichen Verzehrsgewohnheiten der Studienpopulation wurde ein populationsspezifischer semiquantitativer Verzehrhäufigkeitenfragebogen (VHF) entwickelt und validiert (13). Dieser Fragebogen erfasst für 91 frische und zubereitete und nach Lebensmittelgruppen kategorisierte Lebensmittel die Häufigkeit und Menge des Verzehrs im Laufe der vergangenen 4 Wochen. Eine Einschätzung des FF-Verzehrs ist anhand dieses VHF alleine nicht möglich.

Pilotstudie «Functional Food»

In den Monaten Mai und Juni 2003 nahmen je 30 weibliche und männliche reguläre Teilnehmer des «Bus Santé»-Erhebungsprogramms an einer schriftlichen Piloterhebung zum Thema FF teil. Diese diente ausschliesslich der Abklärung, welche der in der wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Literatur verwendeten Begriffe und Umschreibungen für das Lebensmittelkonzept FF von der Bevölkerung verstanden werden und inwieweit die Verwendung von Fotomaterial zum Verständnis der Thematik beiträgt.

Hauptstudie «Functional Food»

Aufgrund der logistischen Gegebenheiten des bestehenden Erhebungsprogramms und der Ergebnisse der Pilotstudie wurden ein standardisiertes mehrstufiges Erhebungsverfahren und die dafür notwendigen Instrumente entwickelt (siehe www.epidemiology.ch). Ein zehner Fragen umfassender FF-Fragebogen wurde dem regulär verwendeten VHF angefügt. Er diente der Charakterisierung der FF-Konsumenten nach Haushaltgrösse und Einkaufsverhalten, der Erfassung allgemeiner Informationen zum Konsum von FF und der Bestimmung der Häufigkeit des Functional-Food-Verzehrs nach Lebensmittelgruppen während der vergangenen vier Wochen. Der selbstständig ausgefüllte FF-Fragebogen wurde anlässlich des Besuches in der epidemiologischen Untersuchungseinheit mittels eines Verifikationsbogens kontrolliert. Zunächst wurde der zurückgebrachte Fragebogen auf Vollständigkeit überprüft und anschliessend die generelle Frage, ob jegliche Art von FF konsumiert wird, unter Zuhilfenahme eines FF-Fotokatalogs wiederholt. Gab ein(e) Teilnehmer(in) an, genau die Art der abgebildeten Produkte bei der Beantwortung des Fragebogens berücksichtigt zu haben, war die Verifikation abgeschlossen. Realisierte ein(e) Teilnehmer(in), dass er/sie bei der Beantwortung des Fragebogens nicht an die Art der dargestellten Produkte (FF) gedacht hatte, wurden die betroffenen Personen gebeten, die den Verzehr von FF betreffenden Fragen unter Zuhilfenahme des Fotokatalogs nochmals zu beantworten. Dieses Vorgehen erlaubte den Kenntnisstand zu FF in der Bevölkerungsstichprobe einzuschätzen und festzustellen, inwieweit Konsumenten von FF diese beabsichtigt/bewusst kaufen und verzehren.

Die Kodierung, deren Verifikation und die doppelte Dateneingabe aller Fragebogen erfolgte durch internes und externes speziell ausgebildetes Personal.

Demographische, sozioökonomische, Gesundheits- und Lebensstilcharakteristika

Zur Charakterisierung der Studienpopulation wurden neben Geschlecht und Alter (in 10 Altersgruppen) nachstehende Faktoren berücksichtigt und wie folgt definiert.

Herkunft (Nationalität): Schweiz, mediterrane Länder (Italien, Spanien, Portugal), andere (ca. 1/3 Frankreich und mehrheitlich nordeuropäische Länder mit je weniger als 5%).

Ausbildungsniveau, klassiert nach Jahren der abgeschlossenen offiziellen Ausbildung: niedrig ≤ 8 Jahre, mittel 9–12 Jahre, hoch ≥ 13 Jahre einschliesslich Matur (Reifeprüfung).

Körpergewichtsstatus, bestimmt mittels Body Mass Index (BMI, relatives Körpergewicht; Quotient von gemessenem Körpergewicht und Körpergrösse in kg/m^2): normal $< 25 \text{ kg}/\text{m}^2$, Übergewicht $25 \leq \text{BMI} < 30 \text{ kg}/\text{m}^2$, Adipositas $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$.

Gesamtcholesterinspiegel (TC; Nüchternserum): normal $< 5 \text{ mmol}/\text{L}$, erhöht $5 \leq \text{TC} \leq 6.5 \text{ mmol}/\text{L}$ oder krankhaft erhöht $> 6.5 \text{ mmol}/\text{L}$.

Blutdruck, gemessen: normal, systolisch $\leq 139 \text{ mmHg}$ und diastolisch $\leq 89 \text{ mmHg}$; erhöht, systolisch 140–159 mmHg und/oder diastolisch ≤ 90 –94 mmHg ohne medikamentöse Behandlung; Bluthochdruck (kritisch erhöht), systolisch $\geq 60 \text{ mmHg}$ und/oder diastolisch $\geq 95 \text{ mmHg}$ und/oder medikamentöse Behandlung.

Zigarettenkonsum: Nichtraucher; Raucher rauchten während der letzten 12 Monate; Ex-Raucher haben mindestens 12 Monate vor dem Befragungstermin aufgehört zu rauchen.

Alkoholkonsum, klassiert gemäss geschlechtsspezifischen WHO-Kriterien für das Risiko des Tageskonsums (Männer/Frauen) in g Alkohol/Tag (14): gering M 1–40 / F 1–20 g/Tag; mässig M 41–60 / F 21–40 g/Tag; hoch und sehr hoch M ≥ 61 / F ≥ 41 g/Tag.

Früchte- und Gemüsekonsum klassiert gemäss Verzehrshäufigkeit (qualitativ) (15): Früchte gering < 1.5-mal/Tag; mittel 1.5–2-mal/Tag; hoch > 2-mal/Tag; Gemüse gering < 2.5-mal/Tag; mittel 2.5–3-mal/Tag; hoch > 3-mal/Tag.

Körperliche Aktivität: bewegungsarm, d.h. weniger als 10% des täglichen Energieverbrauchs erfolgte durch Aktivitäten mittlerer bis hoher Intensität (mind. vierfacher Grundumsatz) (16).

Statistische Analysen

Die statistischen Analysen wurden mit SAS – Statistic Analysis System – Version 8 (SAS Institute Inc. Cary NC, USA, 1999) ausgeführt. Zur qualitativen Erfassung einfacher Zusammenhänge wurde der Chi-Quadrat-Test zum Vergleich relativer Häufigkeiten angewendet (χ^2 , $p \leq 0.05$). Soweit notwendig wurde zur Klärung zweifelhafter Verteilungsannahmen eine logistische Regressionsanalyse vorgenommen.

Folgender Algorithmus diente der Abschätzung des mengenmässigen Verzehrs von FF und von funktionellen Ingredienzien. Zunächst wurden die individuellen Daten zur Häufigkeit des FF-Verzehrs in den letzten 4 Wochen (28 Tage; nie bis ≥ 2 -mal pro Tag) für jede der fünf FF-Lebensmittelgruppen (Getreideprodukte; Milch und Milchprodukte; Streich- und Kochfette; Getränke; Convenience-/Fertigprodukte) mit den mittels VHF für die selben Lebensmittelgruppen erhobenen individuellen Daten verglichen.

Der Quotient

$$Q = \frac{\text{FF-Verzehrshäufigkeit einer Lebensmittelgruppe (X-mal/28 Tagen)}}{\text{Verzehrshäufigkeit einer Lebensmittelgruppe gemäss VHF (Y-mal/28 Tagen)}}$$

erlaubte für jedes Individuum die Schätzung des prozentualen Anteils des Verzehrs von FF am Gesamtverzehr der einzelnen Lebensmittelgruppen. Hierzu wurden nur Daten von Personen berücksichtigt, deren Verzehrshäufigkeit gemäss VHF grösser als die FF-Verzehrshäufigkeit war, unter Zulassung einer FF-Verzehrshäufigkeit grösser gleich Null (VHF > FF ≥ 0). Im VHF wurden nur jene Lebensmittel berücksichtigt, die entsprechende FF-Äquivalente haben. Anschliessend erfolgte die Schätzung des quantitativen FF-Verzehrs nach Lebensmittelgruppen (in g/Tag), unter den Annahmen, dass die Referenzportionen und die Verzehrsmengen eines Konsumenten für FF und das reguläre Lebensmitteläquivalent identisch sind.

$$\text{FF-Verzehr (g/Tag)} = Q \times \text{Verzehrsmenge gemäss VHF (g/Tag)}$$

Zuletzt wurde die tägliche Aufnahme von den wichtigsten im Rahmen der Marktbegehung identifizierten funktionellen Ingredienzien anhand der Angaben zur Konzentrationsspannbreite pro 100 g FF eingeschätzt (siehe Annex 1 und 2, Spannbreite Nährstoffgehalte pro 100 g FF, Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr und tolerierbare höchste Tageszufuhrmengen, www.epidemiology.ch).

Resultate

Studienteilnehmer

Die Befragung zu FF wurde während neun Monaten (September 2003 bis Mai 2004) im Erhebungsprogramm «Bus Santé» integriert. Von

insgesamt 679 Teilnehmern liegen für 639 Personen (307 Männer (48%); 332 Frauen (52%)) komplett und korrekt ausgefüllte Frage- und Verifikationsbogen vor.

Kenntnisse – Terminologie

Zur Ermittlung der Bekanntheit des Produktkonzepts FF wurden verschiedene Begriffsumschreibungen abgefragt. Mehr als die Hälfte der Befragten gaben an, Lebensmittel zu kennen, probiert zu haben oder regelmässig zu verzehren, die «helfen bestimmten Krankheiten vorzubeugen» (58%) respektive die «einen aktiven Beitrag zur Gesundheit leisten» (67%). Beide Umschreibungen stellen keinen Bezug zum technischen Aspekt einer Anreicherung oder eines Zusatzes her, und es ist daher nicht auszuschliessen, dass diese Umschreibungen auch auf konventionelle Nahrungsmittel (Milchprodukte als Calciumquelle, Früchte als Vitaminquelle, Vollkorngetreideprodukte als Nahrungsfaserquelle etc.) bezogen wurden. Hingegen gaben 56% der befragten Frauen und Männer an, *keine* angereicherten Lebensmittel mit gesundheitsförderlicher Wirkung zu kennen oder zu verzehren. Mit dem Begriff «aliment fonctionnel» (FF) konnten nur noch 34% aller Befragten ein oder mehrere Lebensmittel in Verbindung bringen.

Identifikation von Functional-Food-Konsumenten

Dank des mehrstufigen Erhebungsverfahrens konnten selbst bezeichnete Konsumenten (Fragebogen, vor Kontrolle; Männer 27%, Frauen 38%) von tatsächlichen FF-Konsumenten (nach Kontrolle; Männer 38%, Frauen 51%) unterschieden werden. Der Verifikationsschritt half 75 weitere FF-Konsumenten/innen zu erkennen (+12%). Es konnten zwei

Untergruppen von FF-Konsumenten respektive Nichtkonsumenten differenziert werden. Jene Personen, die von Anfang an genau wussten, um welche Art Produkte es sich bei FF handelt (70%; als Konsumenten bzw. Nichtkonsumenten bestätigt) und jene, die keine Vorstellung hatten, um welche Art Produkte es in der Befragung wirklich ging (30%). Von der letztgenannten Gruppe wurden mittels Verifikation 13% neu als Konsumenten und 2% als in Wirklichkeit Nichtkonsumenten von FF identifiziert. Bei den übrigen Personen wurde anlässlich der Kontrolle die offensichtlich zufällige Angabe FF zu konsumieren (4%) oder nicht zu konsumieren (11%) bestätigt. Die folgenden Betrachtungen beschränken sich auf die Gruppen der FF-Konsumenten und Nichtkonsumenten nach Verifikation.

Charakteristika – Unterscheidungsmerkmale

Rein qualitativ wurde untersucht, in welchen Faktoren sich die in Genf wohnhaften erwachsenen FF-Konsumenten und Nichtkonsumenten signifikant unterscheiden (χ^2 , $p \leq 0.05$; Daten nicht gezeigt). FF-Konsumenten konnten häufiger die oben genannten Umschreibungen von FF mit spezifischen Lebensmitteln in Verbindung bringen. Das traf insbesondere für die Umschreibung als *angereichertes* Lebensmittel mit gesundheitsförderlicher Wirkung zu. FF-Konsumenten sind die Empfehlungen anderer Personen, wie Freunde, Arzt, Ernährungsberaterin etc. im Hinblick auf einen Kaufentscheid wichtiger, als dies für Nichtkonsumenten der Fall ist. Sie lesen auch deutlich häufiger die Nährwertangaben auf Etiketten und Verpackungen. Die für FF typischen Anpreisungs- und Empfehlungstexte werden generell nur von rund einem Drittel aller Befragten beach-

Tabelle 1: Demographische, sozioökonomische, Gesundheits- und Lebensstilcharakteristika der Studienpopulation (N = 639) total, nach Geschlecht und Functional Food (FF) Konsumstatus (in %) (Rundungungenauigkeiten möglich); ** χ^2 , $p \leq 0.05$

	Männer			Frauen		
	Total N = 307 %	FF-Konsum JA N = 117 %	NEIN N = 190 %	Total N = 332 %	FF-Konsum JA N = 168 %	NEIN N = 164 %
Alter in 10 Jahresgruppen						
35–44	31.6	32.5	31.1	35.5	34.5	36.6
45–54	28.7	30.8	27.4	25.9	26.2	25.6
55–64	25.7	25.6	25.8	22.0	21.4	22.6
65–74	14.0	11.1	15.8	16.6	17.9	15.2
Herkunft						**
Schweiz	51.6	52.1	51.3	52.0	57.7	46.0
Mediterrane Länder	18.6	16.2	20.1	13.0	9.5	16.6
Andere Länder	29.7	31.6	28.6	35.0	32.7	37.4
Ausbildungsniveau						
niedrig	8.5	5.1	10.5	6.0	4.8	7.3
mittel	52.1	55.6	50.0	51.2	52.4	50.0
hoch	39.4	39.3	39.5	42.8	42.9	42.7
Körpergewichtstatus (BMI)						
Normal (<25 kg/m ²)	38.4	38.5	38.4	66.6	70.8	62.2
Übergewicht (25–29.9 kg/m ²)	45.6	42.7	47.4	24.1	21.4	26.8
Adipositas (≥30 kg/m ²)	16.0	18.8	14.2	9.3	7.7	11.0
Gesamtcholesterinspiegel						
normal (< 5 mmol/L)	16.9	20.2	15.0	25.6	23.6	27.8
erhöht (5–6.5 mmol/L)	50.0	45.2	52.8	45.2	49.1	41.1
krankhaft erhöht (> 6.5 mmol/L)	33.1	34.6	32.2	29.2	27.3	31.1
Blutdruck						
normal	53.4	57.3	51.1	75.9	75.0	76.8
erhöht	16.7	17.1	16.5	9.0	7.1	11.0
Bluthochdruck (inkl. behandelte Hypertonie)	29.8	25.6	32.5	15.1	17.9	12.2
Zigarettenkonsum						
Nichtraucher(in)	35.6	39.1	33.5	55.8	58.1	53.4
Ex-Raucher(in)	38.3	37.4	38.8	24.2	21.6	27.0
Raucher(in)	26.1	23.5	27.7	20.0	20.4	19.6
Alkoholkonsum			**			**
keiner	11.1	12.9	10.0	24.3	17.6	31.1
gering (M 1–40 g/Tag; F 1–20 g/Tag)	53.9	62.9	48.4	66.3	75.2	57.3
mässig (M 41–60 g/Tag; F 21–40 g/Tag)	18.9	14.7	21.6	6.1	4.9	7.3
hoch und sehr hoch (M ≥61 g/Tag; F ≥41 g/Tag)	16.0	9.5	20.0	3.3	2.4	4.3
Früchtekonsum						
gering (<1.5-mal/Tag)	70.9	65.5	74.2	50.5	46.7	54.3
mittel (1.5–2-mal/Tag)	9.2	10.3	8.4	12.5	13.3	11.6
hoch (>2-mal/Tag)	19.9	24.1	17.4	37.1	40.0	34.2
Gemüsekonsum						
gering (<2.5-mal/Tag)	90.2	87.1	92.1	88.5	88.5	88.4
mittel (2.5–3-mal/Tag)	3.3	3.5	3.2	5.2	4.9	5.5
hoch (>3-mal/Tag)	6.5	9.5	4.7	6.4	6.7	6.1
Körperliche Aktivität			**			**
bewegungsarm	62.8	55.7	67.2	72.8	67.9	77.9
aktiv	37.2	44.4	32.8	27.2	32.1	22.1

Tabelle 2: Verzehrshäufigkeiten von Functional Food (FF) im Laufe eines Monats (in %), nach Lebensmittelgruppen und Geschlecht (N Männer = 115; N Frauen = 167). χ^2 , $p \leq 0.05$

		FF-Verzehrshäufigkeit (%)							p
		Nie	1/Mo	2–3/Mo	1–2/Wo	3–4/Wo	1/Tag	≥2/Tag	
Getreideprodukte	Männer	43.0	9.7	17.5	11.4	7.9	8.8	1.8	0.06
	Frauen	31.1	6.0	15.0	22.8	9.6	15.0	0.6	
Milch und Milchprodukte	Männer	45.2	5.2	7.8	8.7	9.6	18.3	5.2	0.20
	Frauen	29.9	6.6	6.0	10.8	12.0	27.5	7.2	
Streich- und Kochfette	Männer	47.8	7.0	10.4	10.4	9.6	14.8	0.0	0.07
	Frauen	50.3	3.6	3.6	9.6	8.4	22.2	2.4	
Getränke	Männer	53.9	8.7	8.7	2.6	6.1	9.6	10.4	0.09
	Frauen	53.9	10.2	4.2	9.6	5.4	12.0	4.8	
Convenience-/Fertigprodukte	Männer	60.9	9.6	15.7	10.4	1.7	0.9	0.9	0.65
	Frauen	67.7	9.6	11.4	7.2	3.0	1.2	0.0	

tet, im Vergleich jedoch signifikant häufiger von den weiblichen FF-Konsumenten. Insgesamt gaben 77% der FF-Konsumenten, aber nur 54% der Nichtkonsumenten an, spezifische Lebensmittel aufgrund ihres möglichen Effektes auf die Gesundheit zu kaufen oder bereits einmal gekauft zu haben. Es kann sich dabei um FF oder konventionelle, der Gesundheit zuträgliche Lebensmittel handeln. In Bezug auf verschiedene «Wirkungsgruppen» (Verdauung, Knochengesundheit, Abwehrkraft, Cholesterinspiegel/Herz-Kreislauf-Gesundheit, Wohlbefinden, körperliche und geistige Leistungsfähigkeit/Vitalität, Schönheit) zeichnete sich ab, dass FF-Konsumenten und -innen diesen beim Lebensmittelkauf deutlich mehr Beachtung schenken als Nichtkonsumenten.

Im Hinblick auf die erfassten demographischen, sozioökonomischen, Lebensstil- und Gesundheitscharakteristika (Tab. 1) wurden nur wenige signifikante Unterschiede zwischen

den als FF-Konsumenten bzw. Nichtkonsumenten identifizierten Personen festgestellt.

Herkunft: FF-Konsumentinnen waren mehrheitlich schweizerischer Herkunft. Frauen mediterraner Herkunft waren häufiger Nichtkonsumentinnen. Bei den Männern wurden keine entsprechenden Unterschiede festgestellt.

Alkoholkonsum: Frauen, die gar keinen Alkohol tranken, waren häufiger Nichtkonsumentinnen. FF-Konsumentinnen waren deutlich häufiger Frauen mit einem geringen Alkoholtageskonsum. Männer mit einem mittleren oder hohen bis sehr hohen Alkoholtageskonsum waren wesentlich häufiger Nichtkonsumenten. Auch die männlichen FF-Konsumenten tranken mehrheitlich geringe Alkoholtagesmengen.

Körperliche Aktivität: Unter den aktiven Frauen befanden sich mehr FF-Konsumentinnen als Nichtkonsumentinnen. Bewegungsarme Männer waren häufiger Nichtkonsumenten.

Tabelle 3: Qualitativer Anteil von Functional Food (FF) am Totalkonsum einer Lebensmittelgruppe (Quotient FF-Verzehrshäufigkeit pro Monat / Verzehrshäufigkeit gemäss VHF pro Monat). Mittelwerte und Masskorrelationskoeffizient (MK). N = Personen mit Verzehrshäufigkeiten von FF und regulären Produktäquivalenten >0

	Verzehrshäufigkeiten & deren Quotient (\bar{x})					
	N	FF	VHF	Quotient ¹	MK	p
Getreideprodukte	162	4.01	17.98	0.25	0.36	<0.0001
Milch und Milchprodukte	230	11.56	48.30	0.25	0.38	<0.0001
Streich- und Kochfette	273	7.64	62.61	0.13	0.34	<0.0001
Getränke	266	7.14	110.20	0.07	0.10	0.1090
Convenience-/Fertigprodukte	223	1.20	9.85	0.10	0.37	<0.0001

VHF = Verzehrshäufigkeiten-Fragebogen

¹ Mittelwerte der für jede einzelne Person berechneten Quotienten

Für weitere Faktoren konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen denen als FF-Konsumenten und Nichtkonsumenten identifizierten Personen festgestellt werden.

Qualitativer und quantitativer FF-Verzehr

Für die FF-Konsumenten und -innen wurde in Anlehnung an den existierenden VHF die Häufigkeit des Verzehrs von FF aus den fünf wichtigsten FF-Lebensmittelkategorien erfasst (Tab. 2). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Männern und Frauen festgestellt werden.

Je nach Lebensmittelgruppe und Geschlecht verzehrten 32–70% der erfassten FF-Konsumenten im Laufe der letzten vier Wochen FF. Dabei hatten FF aus der Gruppe der Fertigprodukte die geringste Bedeutung. Funktionelle Milchprodukte wurden am häufigsten verzehrt, von 1/3 der männlichen und weiblichen Konsumenten mindestens einmal pro Tag. Getreideprodukte wurden vorwiegend auf wöchentlicher oder monatlicher Basis gegessen. Die speziellen Streich- und Kochfette, in der Regel durch ihre spezifische Fettsäurezusam-

ensetzung oder den Zusatz von Phytosterolen gekennzeichnet, wurden von durchschnittlich 20% der Konsumenten täglich verwendet. Getränke aus dem FF-Sektor (spezielle Säfte und Wasser) wurden von nur 10% der erfassten Konsumenten täglich getrunken.

Auf Basis der erfassten Verzehrshäufigkeiten konnten zudem qualitative Unterschiede zwischen den Personen, die mindestens einmal im vierwöchigen Befragungszeitraum FF verzehrten, und Personen, die während dieser Zeit gar keine FF verzehrten, untersucht werden (Daten nicht gezeigt). Für FF-Getränke und Convenience-/Fertigprodukte konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Verzehrgruppen festgestellt werden. Hingegen wurden FF-Getreideprodukte sowie Milch- und Milchprodukte häufiger von Frauen als von Männern verzehrt und von Personen, die im Befragungszeitraum zudem mindestens ein- bis zweimal pro Tag Früchte konsumierten. Personen, die FF-Getreideprodukte gegessen hatten, waren signifikant häufiger normalgewichtig und nahmen seltener Lipid-

Tabelle 4: Geschätzte Verzehrsmengen von Functional Food (FF) nach Lebensmittelgruppen (in g/Tag). Mittelwert (Standardabweichung), P50 (Median), P75, P95, Maximum. N = Personen mit Verzehrshäufigkeiten von FF und regulären Produktäquivalenten >0

	FF-Verzehrsmenge in g/Tag					
	N	\bar{x} (SD)	P50	P75	P95	Max
Getreideprodukte	162	3.6 (7.0)	0.9	3.7	17.9	43.4
Milch und Milchprodukte	230	47.3 (74.6)	9.3	75.1	175.8	403.6
Streich- und Kochfette	273	2.3 (3.5)	0	3.8	10.0	14.8
Getränke	266	63.0 (128.9)	0	49.3	355.6	600.0
Convenience-/Fertigprodukte	223	14.2 (41.7)	0	10.7	75.0	443.1

senker ein. Unter den Personen, die im Befragungszeitraum FF-Streich- und Kochfette verzehrten, befanden sich verhältnismässig häufiger Ex-Raucher und Raucher sowie Personen, die selten Früchte (<1.5/Tag) essen. Die Konsumenten dieser Hochpreisprodukte waren zudem signifikant häufiger von mittlerem und hohem Ausbildungsniveau und zu 80% von hohem und mittlerem Berufsstatus.

Unter Nutzung der Angaben zu den Verzehrshäufigkeiten von FF und ihren regulären Lebensmitteläquivalenten gemäss VHF konnte der tägliche mengenmässige FF-Verzehr pro Lebensmittelgruppe geschätzt werden.

FF trugen zwischen 7 und 25% zum Konsum der betrachteten Lebensmittelgruppen bei. Durchschnittlich wurden FF-Milch und Milchprodukte dreimal pro Woche verzehrt, FF-Streich- und Kochfette sowie FF-Getränke zweimal pro Woche, FF-Getreideprodukte einmal pro Woche und FF-Convenience-/Fertigprodukte nur einmal pro Monat (Tab. 3). Für drei Viertel der Konsumenten wurden geringe tägliche FF-Verzehrsmengen für die einzelnen Lebensmittelgruppen ermittelt (Tab. 4).

Für die restlichen 25% der Konsumenten erreichten die Verzehrsmengen bedeutendere Ausmasse. Für FF-Milchprodukte waren dies Tagesmengen, die ein bis drei Dosierflaschen eines probiotischen oder Joghurt drinks entsprechen würden. Der maximale Verzehr an FF-Streich- und Kochfetten betrug 15 g/Tag (1½ Esslöffel). Unter der Annahme, es handle sich hierbei ausschliesslich um Margarinen mit Zusatz pflanzlicher Stanolester, würde diese maximal verzehrte Menge jedoch unter der empfohlenen Tagesdosis von 20 g liegen. FF-Getränke und -Fertigprodukte (z.B. Suppen) wurden von höchstens 5% der Konsumenten in üblich grossen Tagesmengen verzehrt.

Aufnahme funktioneller Ingredienzien

Vitamine (Antioxidantien), Mineralstoffe, mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA), probiotische Milchsäurebakterien, Präbiotika (Nahrungsfasern) und pflanzliche Sterine wurden als primär vorkommende funktionelle Ingredienzien identifiziert. Tab. 5 zeigt für alle als FF-Konsumenten identifizierten Personen (n = 285) die geschätzte tägliche Aufnahme von

Tabelle 5: Geschätzte tägliche Aufnahme von funktionellen Ingredienzien auf Gesamtpopulationsniveau (in µg = Mikrogramm, mg = Milligramm oder g = Gramm pro Tag).

P50 (Median), P95, Maximum und die jeweilige prozentuale Ausschöpfung von tolerierbaren höchsten täglichen Zufuhrmengen (hZ, siehe Annex 2, www.epidemiology.ch) (in % hZ). N = die als FF-Konsumenten identifizierten Personen. n.v. = nicht verfügbar

Gesamtstudienpopulation N = 285	Bereich Lebensmittelminimalgehalte ¹						Bereich Lebensmittelmaximalgehalte ¹					
	P50	% hZ	P95	% hZ	Max	% hZ	P50	% hZ	P95	% hZ	Max	% hZ
Vitamin A (RÄ) (µg/Tag)	46.54	1.55	517.30	17.24	950.14	31.67	143.33	4.78	1276.14	42.54	2'477.80	82.59
Vitamin E (mg/Tag)	0.47	0.16	2.20	0.73	6.02	2.01	2.23	0.74	15.59	5.20	30.85	10.28
Vitamin C (mg/Tag)	4.28	0.21	26.16	1.31	59.33	2.97	13.01	0.65	282.22	14.11	456.70	22.84
Vitamin B ₁ (mg/Tag)	0.04	0.01	0.33	0.07	0.68	0.14	0.18	0.04	1.36	0.27	2.58	0.52
Vitamin B ₂ (mg/Tag)	0.08	n.v.	1.07	n.v.	1.99	n.v.	0.21	n.v.	1.56	n.v.	2.93	n.v.
Vitamin B ₆ (mg/Tag)	0.06	0.24	0.47	1.88	0.98	3.92	0.39	1.56	2.58	10.32	5.93	23.72
Niacin (mg/Tag)	0.21	0.02	2.29	0.25	4.36	0.48	1.49	0.17	12.32	1.37	26.42	2.94
Pantothensäure (mg/Tag)	0.22	n.v.	2.16	n.v.	5.01	n.v.	0.57	n.v.	4.27	n.v.	9.29	n.v.
Biotin (µg/Tag)	8.19	n.v.	95.75	n.v.	220.19	n.v.	13.50	n.v.	114.68	n.v.	248.70	n.v.
Vitamin B ₁₂ (µg/Tag)	0.01	n.v.	0.26	n.v.	0.61	n.v.	0.18	n.v.	1.32	n.v.	3.49	n.v.
Folsäure (µg/Tag)	1.75	0.18	32.62	3.26	73.00	7.30	61.73	6.17	562.07	56.21	1'473.2	147.32
Vitamin D (µg/Tag)	0.06	0.12	1.33	2.66	3.03	6.06	0.27	0.54	2.72	5.44	4.92	9.84
Calcium (mg/Tag)	36.61	1.46	373.84	14.95	863.64	34.55	105.38	4.22	706.80	28.27	1'295.45	51.82
Magnesium (mg/Tag)	5.37	2.15	74.50	29.80	164.05	65.62	29.53	11.81	417.79	167.12	782.22	312.89
Eisen (mg/Tag)	0	0.00	0.47	1.04	1.47	3.27	0	0.00	23.57	52.38	73.71	163.80
Zink (mg/Tag)	0.21	0.84	1.89	7.56	3.27	13.08	0.94	3.76	9.54	38.16	17.89	71.56
PUFA (n3, n6 FS) (g/Tag)	0	n.v.	2.70	n.v.	3.98	n.v.	0.23	n.v.	6.40	n.v.	10.07	n.v.
Präbiotika (Nahrungsfasern) (g/Tag)	0	n.v.	0.14	n.v.	0.43	n.v.	1.77	n.v.	13.06	n.v.	55.77	n.v.
Phytosterole (g/Tag)	0	0.00	0.70	23.33	1.03	34.33	0	0.00	0.80	26.67	1.18	39.33

¹ siehe Annex 1 (www.epidemiology.ch) zur Spannbreite der Gehalte verschiedener Lebensmittelgruppen an funktionellen Ingredienzien [min; max] pro 100 g.

funktionellen Ingredienzien durch den Verzehr von FF und stellt diese den tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen (siehe Annex 2, www.epidemiology.ch) gegenüber.

Die Gehalte an funktionellen Ingredienzien variierten innerhalb und zwischen den einzelnen Lebensmittelgruppen stark. Für die Berechnung der Aufnahmen wurden daher die für 149 FF identifizierten Minimal- respektive Maximalgehalte berücksichtigt (siehe Annex 1, www.epidemiology.ch). Für den Bereich der Minimalgehalte wird die tolerierbare höchste Tageszufuhrmenge zu maximal 66% (Magnesium) ausgeschöpft. Bei der Berücksichtigung der Maximalgehalte wurden von 95% der Bevölkerung die tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen für alle funktionellen Ingredienzien ausser Magnesium nicht überschritten. Hingegen erreichte die Aufnahme von Folsäure, Magnesium und Eisen für einzelne Individuen Werte deutlich über den tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen.

Ein Vergleich der Aufnahme der oben genannten Ingredienzien mit den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr (17) zeigte (siehe Annex 2–4, www.epidemiology.ch), dass FF für die Hälfte der Frauen und Männer einen erheblichen Beitrag zur Deckung der Referenzwerte leisten können.

Diskussion und Schlussfolgerung

Bisher liegen wenige Daten zum tatsächlichen Verzehr von FF nach Häufigkeit, Menge und Art der funktionellen Substanzen vor (18, 19). Die meisten Publikationen befassen sich mit Einstellungen oder Verhaltensfragen zum Verzehr von FF (20–22). Die vorliegende Studie

liefert neue Informationen, wenn auch beschränkt auf die in Genf ansässige erwachsene Bevölkerung im Alter von 35 bis 74 Jahren.

Eine unmittelbare Integration der Produktgruppe der FF in den speziell für die befragte Bevölkerungsgruppe entwickelten und eigenständig auszufüllenden Ernährungsfragebogen (VHF) war aufgrund der Vielfalt der im Rahmen der Marktanalyse identifizierten FF und funktionellen Ingredienzien nicht möglich. Ernährungsepidemiologie und Lebensmittelwissenschaft sind generell herausgefordert, Lösungen zu erarbeiten, welche flexibel auf das stark fluktuierende Angebot im Marktsegment der FF sowie auf Entwicklungen in Gesundheitspolitik und Lebensmittelgesetzgebung reagieren. Zum Beispiel ist im Befragungszeitraum das Angebot an phytosterinhaltigen Produkten zur Cholesterinkontrolle im Milchproduktsektor deutlich gewachsen, ohne in der Befragung berücksichtigt werden zu können. Die vorliegende Studie stellt insofern eine erste methodische Annäherung an ein Problem dar, mit dem sich heute viele Ernährungserhebungszentren konfrontiert sehen. Dabei sind grundsätzlich zwei technische Aspekte zu berücksichtigen, die Ernährungserhebungsmethodik und die Vernetzung mit einer aktuellen Nährwertdatenbank (inklusive funktionellen Ingredienzien, auch «Nicht-Nährstoffen»).

Die vorliegende Studie konnte veranschaulichen, wie wichtig es ist, das nur von Teilen der Bevölkerung verstandene Lebensmittelkonzept FF in einem zweiten Erhebungsschritt zu visualisieren (Fotokatalog) und Kernfragen zum FF-Verzehr zu wiederholen. Ein Informationsverlust über 12% FF-Konsumenten konnte so vermieden werden. Die Charakterisierung der FF-Konsumenten mit einfachen qualitati-

ven und quantitativen Methoden deutete insgesamt darauf hin, dass sich Genfer FF-Konsumenten, speziell solche, die in den letzten vier Wochen FF verzehrten, und Nichtkonsumenten vor allem in Faktoren unterscheiden, die Ausdruck eines gesundheitsbewussten Lebensstils sind (z.B. Alkoholkonsum, körperliche Aktivität, Gemüse- und Fruchteverzehr) und weniger in Faktoren, die den Gesundheitszustand (z.B. Körpergewichtstatus, Cholesterinspiegel, Blutdruck) oder die sozioökonomische Situation widerspiegeln. Einzig das Profil der Personen, die angaben, in den letzten vier Wochen FF-Streich- und Kochfette verzehrt zu haben, wich von diesem Muster ab. Wie de Jong et al. (23) können aber auch wir gegenwärtig weder den Schluss ziehen, dass nur gesundheitsbewusste Personen FF konsumieren, noch dass spezifische Risikogruppen FF als Mittel der Kompensation eines ungesunden Lebensstils verzehren. Weitere differenzierte Analysen der vorliegenden Daten sind vorgesehen.

Im Hinblick auf die Erfassung der Verzehrshäufigkeit von FF hat sich das Konzept der Befragung nur nach Lebensmittelgruppen (unter Nutzung des Fotomaterials zur Verdeutlichung der Produktgruppen) bewährt. Dies steht im Einklang mit der Beobachtung von Urala & Lähteenmäki (22), dass FF nicht als eine eigenständige Produktkategorie, sondern als ein Teil einer Lebensmittelgruppe, z.B. Getreideprodukte, wahrgenommen werden. Weiterhin wurde berichtet (21), dass die Wahrnehmung des gesundheitlichen Nutzens eines FF weniger mit der gesundheitlichen Anpreisung (health claim) und dem Gehalt an funktionellen Ingredienzien zu tun hat als vielmehr mit der ernährungsphysiologischen Qualität des Basisproduktes, z.B. Milchprodukt, Fruchtsaft etc.

Die Berechnung des FF-Verzehrs durch die Kombination mit Daten des VHF ist mit Einschränkungen verbunden. Der Genfer VHF berücksichtigt weder Getreideriegel noch probiotische und andere Joghurt drinks und verwendet für Joghurts 180 g als Referenzportion (vs. 125–150 g für FF-Sauermilchprodukte). Dies sind Quellen einer möglichen Unter- oder Überschätzung des Verzehrs in den entsprechenden Lebensmittelgruppen.

Die vorliegenden Daten zeigen den für Lebensmittelsicherheit zuständigen schweizerischen Behörden und weiteren interessierten Wissenschafts- und Verbraucherkreisen erstmals eine Einschätzung der Aufnahme funktioneller Ingredienzien in Bezug auf tolerierbare höchste Tageszufuhrmengen und Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Es wurden unter Beachtung der Lebensmittelmaximalgehalte an funktionellen Ingredienzien für Einzelpersonen massive Überschreitungen der tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen berechnet. Es ist aber davon auszugehen, dass FF-Konsumenten Produkte mit Gehalten an funktionellen Ingredienzien verzehren, die zwischen den Extremwerten liegen. Die wahre Aufnahme wird somit zwischen den für die Minimal- bzw. Maximalgehalte berechneten Werten liegen. Insofern ist bei den in der vorliegenden Studie ermittelten Verzehrsgewohnheiten von FF die Gefahr der Überversorgung mit einem oder mehreren dieser Ingredienzien alleine durch FF gering einzuschätzen. Eine abschliessende Beurteilung kann aber nur unter Einbezug der Nährstoffaufnahme mit dem Verzehr aller anderen regulären Lebensmittel und der allfälligen Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln erfolgen.

Es konnte gezeigt werden, dass FF für Teile der Bevölkerung durchaus einen relevanten Beitrag zur Vitamin- und Mineralstoffaufnahme leistet. Bei der Berechnung der Nährstoffzufuhr sollten die durch den Verzehr von FF aufgenommenen Mengen vermehrt berücksichtigt werden.

Die vorliegenden Daten bieten eine erste Grundlage für den Aufbau eines zielgerichteten Marktüberwachungssystems, um mögliche positive wie auch negative gesundheitliche Auswirkungen von FF zu erfassen.

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung unserer Arbeit (Vertrag 04.000228).

Literatur

- 1 Codex Alimentarius Commission (ed.). Draft guidelines for use of nutrition and health claims. In: Report of the 32nd session of the Codex Committee on Food Labelling, Montréal, Canada 10–14.5.2004. ALINORM 04/27/22, 41–46. 2004. Rome, Italy.
- 2 Asp NG, Cummings JH, Howlett J, Rafter J, Riccardi G, Westenhoefer J et al. PASSCLAIM, PROCESS FOR THE ASSESSMENT OF SCIENTIFIC SUPPORT FOR CLAIMS ON FOODS. Phase Two: Moving Forward. Eur J Nutr 2004; 43(Supplement 2): II/1–II/183.
- 3 Asp NG, Cummings JH, Mensink RP, Prentice A, Richardson DP, Saris WHM et al. PASSCLAIM, PROCESS FOR THE ASSESSMENT OF SCIENTIFIC SUPPORT FOR CLAIMS ON FOODS. Phase One: Preparing the way. Eur J Nutr 2003; 42(Supplement 1): I/3–I/119.
- 4 Bellisle F, Diplock AT, Hornstra G, Koletzko B, Roberfroid M, Salminen S et al. Functional Food Science in Europe. Br J Nutr 1998; 80 (Suppl. 1): S1–S193.
- 5 Diplock AT, Aggett PJ, Ashwell M, Bornet F, Fern EB, Roberfroid MB. Scientific Concepts of Functional Foods in Europe: Consensus Document. Br J Nutr 1999; 81 (Suppl. 1): S1–S27.
- 6 Ashwell M. Concepts of Functional Foods. ILSI Europe Concise Monograph Series. Brussels, Belgium: International Life Science Institute (ILSI) 2002: 1–39.
- 7 Anonymus. Funktionelle Lebensmittel – Eine aktuelle Standortbestimmung. DGE info, Forschung, Klinik und Praxis 2003; 3: 38–39.
- 8 Anonymus. Functional Food. DGE info, Nahrung und Verbrauch 2003; 3: 41–42.
- 9 Hasler CM. Functional foods: benefits, concerns and challenges – a position paper from the American council on science and health. J Nutr 2002; 132(12): 3772–3781.
- 10 Hasler CM, Bloch AS, Thomson CA, Enrione E, Manning C. Position of the American Dietetic Association: Functional foods. J Am Diet Assoc 2004; 104(5): 814–826.
- 11 Galobardes B, Costanza MC, Bernstein MS, Delhumeau C, Morabia A. Trends in risk factors for lifestyle-related diseases by socioeconomic position in Geneva, Switzerland, 1993–2000: health inequalities persist. Am J Public Health 2003; 93(8): 1302–1309.
- 12 Bernstein M, Sloutskis D, Kumanyika S, Sparti A, Schutz Y, Morabia A. Data-based approach for developing a physical activity frequency questionnaire. Am J Epidemiol 1998; 147(2): 147–154.

- 13 Morabia A, Bernstein M, Kumanyika S, Sorenson A, Mabiala I, Prodoliet B et al. Développement et validation d'un questionnaire alimentaire semi-quantitatif à partir d'une enquête de population. *Soz Präventivmed* 1994; 39(6): 345–369.
- 14 World Health Organization (WHO). Estimating levels and patterns of alcohol consumption from national surveys. International guide for monitoring alcohol consumption and related harm. Geneva: WHO, 2000: 37–62.
- 15 Beer-Borst S, Hercberg S, Morabia A, Bernstein MS, Galan P, Galasso R et al. Dietary patterns in six european populations: results from EURALIM, a collaborative European data harmonization and information campaign. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54(3): 253–262.
- 16 Bernstein MS, Morabia A, Sloutskis D. Definition and prevalence of sedentarism in an urban population. *Am J Public Health* 1999; 89(6): 862–867.
- 17 DGE, ÖGE, SGE, SVE (eds.). Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Umschau Braus, 2000, 1–240.
- 18 Touvier M, Volatier JL, Martin A. Assessment of the impact of fortification on nutrient intakes: a Monte Carlo approach. 2003, 9th European Nutrition Conference, Rome, FAO. 4–10–2003.
- 19 de Jong N, Hoendervangers CT, Bleeker JK, Ocke MC. The opinion of Dutch dietitians about functional foods. *J Hum Nutr Diet* 2004; 17(1): 55–62.
- 20 McConnon A, Fletcher PL, Cade JE, Greenwood DC, Pearman AD. Differences in perceptions of functional foods: UK public vs. nutritionists. *Nutrition Bulletin* 2004; 29: 11–18.
- 21 Bech-Larsen T, Grunert KG. The perceived healthiness of functional foods. A conjoint study of Danish, Finnish and American consumers' perception of functional foods. *Appetite* 2003; 40(1): 9–14.
- 22 Urala N, Lähteenmäki L. Reasons behind consumers' functional food choices. *Nutrition & Food Science* 2003; 33(4): 148–158.
- 23 de Jong N, Ocke MC, Branderhorst HA, Friele R. Demographic and lifestyle characteristics of functional food consumers and dietary supplement users. *Br J Nutr* 2003; 89(2): 273–281.

Angereicherte Lebensmittel in der Schweiz

Monika K. Wälti
Sabine Jacob

Zusammenfassung

Angereicherte Lebensmittel nehmen auf dem schweizerischen Markt einen immer grösser werdenden Stellenwert ein und die Anzahl fortifizierter Produkte ist in den letzten 10 Jahren stetig angestiegen. Ziel dieses Berichtes war es deshalb, die verschiedenen Gründe für die Anreicherung von Lebensmitteln aufzuführen, eine Übersicht über das Angebot an angereicherten Produkten im Jahr 2002 zu geben sowie die Entwicklung des Angebotes zwischen 1996 und 2002 aufzuzeigen.

Wie bereits in den Jahren 1996 und 2000 wurden im Jahr 2002 die Anzahl und das Nährstoffprofil der angereicherten Lebensmittel auf dem schweizerischen Lebensmittelmarkt erfasst. Die Erhebungen erfolgten hauptsächlich durch Marktbegehungen in der Deutschschweiz, Internetabfragen von Lebensmittelproduzenten, welche angereicherte Produkte im Sortiment führen, sowie durch telefonisches Nachfragen bei den Produzenten.

Im Jahr 2002 wurden 452 mit Nährstoffen angereicherte Produkte erfasst, wovon 409 mit Vitaminen und/oder Mineralstoffen angereichert waren. Andere zugesetzte Stoffe waren pro- und präbiotische Stoffe, Nahrungsfasern, n-3-Fettsäuren und Phytosterole. Die Produkte waren mit bis zu 20 verschiedenen Nährstoffen angereichert, wobei Vitamin C der am häufigsten verwendete Stoff war. Die Anzahl angereicherter Produkte hat sich zwischen 1996 und 2000 nahezu verdoppelt und ist zwischen 2000 und 2002 nochmals um rund 30% angestiegen. Zurzeit einziges Lebensmittel, welches in der Schweiz aus Gründen der Volksgesundheit angereichert wird, ist jodiertes und/oder fluoridiertes Kochsalz.

Die Studie zeigte, dass der Trend zu angereicherten und funktionellen Lebensmitteln noch immer anhält und dass wahrscheinlich in den nächsten Jahren mit einem noch immer wachsenden Angebot zu rechnen ist.

Einleitung

Angereicherte Lebensmittel nehmen auf dem schweizerischen Markt einen immer grösser werdenden Stellenwert ein und die Anzahl fortifizierter Produkte ist in den letzten 10 Jahren regelrecht explodiert. Die Anreicherung von Lebensmitteln mit essentiellen Nährstoffen hat in der Schweiz jedoch schon eine lange Tradition. Bereits in den 20er Jahren wurde in einzelnen Kantonen damit begonnen, Kochsalz mit Jod anzureichern, um den durch Jodmangel ausgelösten und weit verbreiteten Kropf zu bekämpfen. Seit 1952 wird in der ganzen Schweiz jodiertes Kochsalz angeboten. Auch werden seit Jahrzehnten Mehle mit einem hohen Ausmahlungsgrad rückvitaminisiert, um den Vitamingehalt von Vollkornmehl wieder zu erreichen. Seit den 80er Jahren werden immer mehr zum Teil auch hoch-raffinierte Lebensmittel mit essentiellen Nährstoffen angereichert, wodurch sie als «gesunde» Produkte wahrgenommen werden und dadurch einen Marketingeffekt erzielen.

Wegen des Nutzens für die Gesundheit und aufgrund von positiven marktwirtschaftlichen Effekten wird das Angebot an angereicherten Lebensmitteln in der Schweiz immer grösser, aber auch unübersichtlicher. Ziel dieses Berichtes ist es deshalb, die verschiedenen Gründe für die Anreicherung von Lebensmitteln aufzuführen, eine Übersicht über das Angebot an ange-

reicherten Produkten im Jahr 2002 zu geben sowie die Entwicklung des Angebotes zwischen 1996 und 2002 aufzuzeigen.

Definitionen und Gründe für die Anreicherung von Lebensmitteln

Lebensmittel werden mit verschiedenen Stoffen angereichert, immer mit dem Ziel, einen positiven Gesundheitseffekt zu erzeugen. Meist handelt es sich bei den zugesetzten Stoffen um Vitamine, Mineralstoffe, Nahrungsfasern, präbiotische Stoffe, probiotische Bakterien, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe oder andere gesundheitsfördernde Substanzen.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) gibt in ihren neuen Richtlinien mögliche Gründe für die Anreicherung von Lebensmitteln mit Mikronährstoffen an (1):

- a) Verhinderung, Verminderung oder Ausmerzung eines Nährstoffmangels in der ganzen Bevölkerung oder in spezifischen Bevölkerungsgruppen;
- b) Verbesserung von Nährstoffstatus und Nährstoffzufuhr, welche aufgrund von Veränderungen der Ernährungs- oder Lebensgewohnheiten suboptimal werden können;
- c) nachgewiesene gesundheitserhaltende oder -verbessernde Eigenschaften eines Nährstoffs.

Je nach erstrebtem Ergebnis können Fortifizierungsprogramme die Abdeckung der ganzen Bevölkerung oder von spezifischen Bevölkerungsgruppen zum Ziel haben. Eine hohe Abdeckung kann z.B. über die Anreicherung eines Grundnahrungsmittels erreicht werden. Eine

andere Art der Anreicherung ist die von der Industrie initiierte Fortifizierung von bestimmten Produkten, wobei marktwirtschaftsfördernde Effekte mit einer Rolle spielen (1). In der Schweiz ist mit Ausnahme der Jod- und Fluorfortifizierung hauptsächlich diese Art von Bedeutung. Dazu gehören auch die so genannten funktionellen Lebensmittel (Functional Food). Bisher gibt es keine allgemein gültige Definition für den Begriff Functional Food. Eine vorläufige Definition des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) lautet: Functional Food sind Lebensmittel mit einem spezifischen Zusatznutzen, der über den ernährungsphysiologischen Nutzen der darin enthaltenen Nährstoffe hinausgeht (2). Beim Functional Food steht somit die Prävention ernährungsabhängiger Krankheiten, wie z.B. kardiovaskuläre Erkrankungen oder Osteoporose, im Vordergrund.

Der Codex Alimentarius unterscheidet zwischen der Lebensmittelanreicherung im eigentlichen Sinn, welche spezielle Public-Health-Bedürfnisse zum Ziel hat, und den Nährstoffzugaben, die dazu dienen, reduzierte Nährstoffaufnahmen zu kompensieren, die durch Veränderungen in der Lebensmittelverarbeitung oder den Konsumgewohnheiten bedingt sind (3). Essentielle Nährstoffe können somit zugesetzt werden, um die Nährstoffe zu ersetzen, welche durch Verarbeitung (z.B. Mahlen) oder Lagerung verloren gehen («Restoration»). So werden in der Schweiz zum Teil Mehle mit einem hohen Ausmahlungsgrad rückvitaminisiert. Die Supermarktkette Migros beispielsweise reichert ihr Weiss- und Halbweissmehl mit Eisen und den Vitaminen B₁, B₂, B₆, Niacin und Folsäure an. Importierter Reis aus den USA (z.B. Uncle Ben's) kann aus denselben Gründen mit den Vitaminen B₁, Niacin und Pantothenäure angereichert sein.

Nährstoffe können auch einem Lebensmittel, welches als Ersatz für ein anderes bestimmt ist, zugefügt werden, um eine ähnliche Zusammensetzung an essentiellen Nährstoffen wie im Originalprodukt zu schaffen («Nutritional Equivalence»). Einige in der Schweiz erhältliche Margarinen sind aus diesem Grund mit den Vitaminen A, D und E angereichert.

Gesetzliche Bestimmungen

Angereicherte oder funktionelle Lebensmittel werden im schweizerischen Lebensmittelrecht nicht explizit definiert, wenn sie nicht unter die Kategorie Speziallebensmittel fallen. Speziallebensmittel sind laut Art. 165 der Lebensmittelverordnung (LMV) Lebensmittel, welche aufgrund ihrer Zusammensetzung oder ihrer besonderen Herstellungsart entweder a) den besonderen Ernährungsbedürfnissen von Menschen entsprechen, welche aus gesundheitlichen Gründen eine andersartige Kost benötigen oder b) dazu beitragen, bestimmte ernährungsphysiologische Wirkungen zu erzielen. Den «normalen» Lebensmitteln dürfen laut Art. 6 der LMV essentielle oder physiologisch nützliche Stoffe zur Erhaltung oder Verbesserung des Nährwertes oder aus Gründen der Volksgesundheit zugesetzt werden. Die zulässigen Höchstmengen sowie die Deklaration sind in der Nährwertverordnung (NwV) geregelt. In der durch die NwV definierten Tagesration eines Produktes darf höchstens die empfohlene Tagesdosis des betreffenden Nährstoffes vorhanden sein. Um Verluste an Vitaminen während der Lagerung auszugleichen, darf der Anfangsgehalt für jedes Vitamin in der Tagesration höchstens das Dreifache der empfohle-

nen Tagesdosis betragen. Bei Vitamin A ist nur eine Überdosierung bis zu 100%, bei Vitamin D bis zu 50% gestattet. Die zugesetzten Nährstoffe müssen auf der Packung im Verzeichnis der Zusammensetzung des Lebensmittels deklariert werden. Voraussetzung für den Hinweis auf einen Gehalt an Vitaminen oder Mineralstoffen ist, dass ein Lebensmittel signifikante Mengen davon enthält. Dies ist der Fall, wenn mindestens 15% der Tagesdosis in 100 g (bzw. ml) oder in einer Packung, sofern diese nur eine einzige Portion fasst, enthalten sind. Wird bei einem Lebensmittel ein besonders hoher Gehalt wie zum Beispiel «reich an Vitamin C» angepriesen, so muss in der Tagesration die empfohlene Tagesdosis enthalten sein (siehe auch S. XXX.).

Generelle Anreicherung von Lebensmitteln aus Gründen der Volksgesundheit

Zurzeit einziges Lebensmittel, welches in der Schweiz aus Gründen der Volksgesundheit angereichert wird, ist jodiertes und/oder fluoridiertes Kochsalz. Seit kurzem wird zudem auch die generelle Anreicherung von Mehl mit Folsäure zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten diskutiert (4) (s. S. 51–70).

Die generelle Anreicherung eines Grundnahrungsmittels mit Nährstoffen hat den Vorteil, eine möglichst hohe Versorgung der ganzen Bevölkerung zu ermöglichen. In vielen Ländern ist deshalb die Anreicherung von bestimmten Grundnahrungsmitteln mit gewissen Nährstoffen obligatorisch, wie z.B. die Anreicherung von Weizenmehl mit Eisen und B-Vitaminen in mehreren Ländern Lateinamerikas (5) oder die Jodierung von Kochsalz z.B. in Däne-

mark, Polen und einigen Balkanländern (6). In der Schweiz ist dies nicht der Fall, trotzdem wird auf freiwilliger Basis eine sehr hohe Abdeckung der Bevölkerung mit den Spurenelementen Jod und Fluor erreicht.

Jod

Die Schweiz war, gemeinsam mit den USA, das erste Land, welches in den 20er Jahren begonnen hat, Kochsalz mit Jod anzureichern (7, 8). Am Ende des 19. Jahrhunderts stellte Jodmangel ein grosses Problem in der Schweiz dar, und es gab Gegenden, in denen fast alle Schulkinder an einem endemischen Kropf litten. Zudem waren rund 10% der stellungspflichtigen Männer aufgrund von Jodmangelstörungen dienstuntauglich (7). Ab 1922 wurde sukzessive und kantonsweise Salz mit einem Jodidgehalt von 3.75 mg pro kg eingeführt, wobei der letzte Kanton (Aargau) erst 1952 den Verkauf von jodiertem Kochsalz erlaubte. Nicht-jodiertes Kochsalz blieb weiterhin im Handel. Der Jodidgehalt wurde 1962 auf 7.5 mg/kg Salz und 1980 auf 15 mg/kg angehoben. Diese zwei Dosiserhöhungen brachten dann auch diskrete endemische Kröpfe zum Verschwinden (9). Seit 1998 ist das Kochsalz mit 20 mg/kg Jod angereichert und die Schweiz gehört zu den wenigen europäischen Ländern, welche den Jodmangel fast vollständig eliminiert haben (6, 10). Obwohl nach wie vor nicht-jodiertes Salz auf dem Markt erhältlich ist, wird in über 90% der Haushalte jodiertes Salz konsumiert, und ungefähr 60% des in der Lebensmittelindustrie verwendeten Salzes ist jodiert (6). Der Zusatz von Jod zu Kochsalz wird in der Nährwertverordnung geregelt und muss pro kg 20–30 mg Jodid oder Jodat, berechnet als Jod, betragen (siehe auch S. 770.).

Fluor

Das Spurenelement Fluor ist wahrscheinlich kein essentieller Nährstoff in dem Sinne, dass ein Mangel gesundheitliche Probleme hervorrufen würde. Fluor schützt jedoch nachweislich vor Karies. Bei Kindern wird mit der Nahrung aufgenommenes Fluor in die Zähne während der Wachstumsphase eingebaut (11). Aber auch bei Erwachsenen hat Fluor eine schützende Wirkung, indem es die Widerstandsfähigkeit gegen kariogene Mundbakterien verbessert und hilft, kariöse Stellen an der Zahnoberfläche zu remineralisieren (12). Die Fluorzufuhr mit den meisten Lebensmitteln ist zu gering und beträgt bei Erwachsenen nur ungefähr 0.4–0.6 mg/Tag (13). In der Schweiz darf aus diesem Grund Kochsalz oder Trinkwasser mit Fluor angereichert werden. Zudem enthalten auch viele Zahnpasten Fluor. Trinkwasser wird in der Schweiz jedoch zum heutigen Zeitpunkt in keiner Gemeinde mehr fluoridiert, und der Kanton Basel-Stadt hat die Trinkwasserfluoridierung im Jahr 2003 aufgehoben. Fluor wird in der Schweiz deshalb hauptsächlich über angereichertes Kochsalz aufgenommen (s. S. XXX). Der Zusatz von Fluor zu Kochsalz wird ebenfalls in der Nährwertverordnung geregelt und muss pro kg 250 mg Fluorid, berechnet als Fluor, betragen.

Angebot von angereicherten Produkten auf dem Schweizer Markt

Erfassung der angereicherten Lebensmittel

Im Rahmen des Aufbaus der Schweizerischen Nährwertdatenbank wurden in den Jahren 1996, 2000 und 2002 die Anzahl und das Nährstoffprofil der angereicherten Lebensmittel auf dem schweizerischen Lebensmittelmarkt erfasst. Im Allgemeinen können angereicherte Lebensmittel ohne Bewilligung durch das BAG in den Handel gebracht werden, da meist auf bereits in der Lebensmittelverordnung erwähnte Lebensmittel zurückgegriffen wird. Diese Tatsache machte eine systematische Erfassung der angereicherten Lebensmittel sehr schwierig. Die Erhebungen erfolgten deshalb hauptsächlich durch Marktbegehungen in der Deutschschweiz, Internetabfragen von Lebensmittelproduzenten, welche angereicherte Produkte im Sortiment

führen, sowie durch telefonisches Nachfragen bei den genannten Produzenten. Aus diesen Gründen kann nicht davon ausgegangen werden, dass es sich um ein lückenloses Bild der angereicherten Produkte auf dem schweizerischen Markt handelt. Nicht berücksichtigt wurden die Lebensmittel aus den Kategorien Säuglings- und Kindernährmittel, Sporternährung, Lebensmittel zur Gewichtsreduktion, Nahrungsergänzungen sowie Speziallebensmittel für eine besondere Ernährung aus gesundheitlichen Gründen (wie z.B. glutenfreie, laktosefreie oder natriumarme Produkte).

Angebot im Jahr 2002

Im Rahmen der Erhebung 2002 wurden 452 mit Nährstoffen angereicherte Produkte erfasst. Davon waren 409 mit Vitaminen und/oder Mineralstoffen angereichert. Andere zugesetzte Stoffe waren probiotische Bakterien (24 Pro-

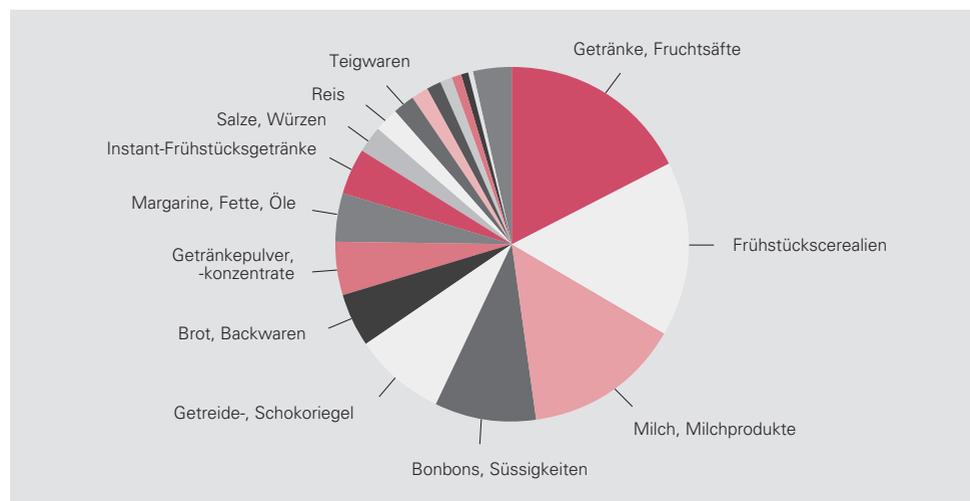


Abbildung 1: Anteil angereicherter Produkte in verschiedenen Lebensmittelkategorien

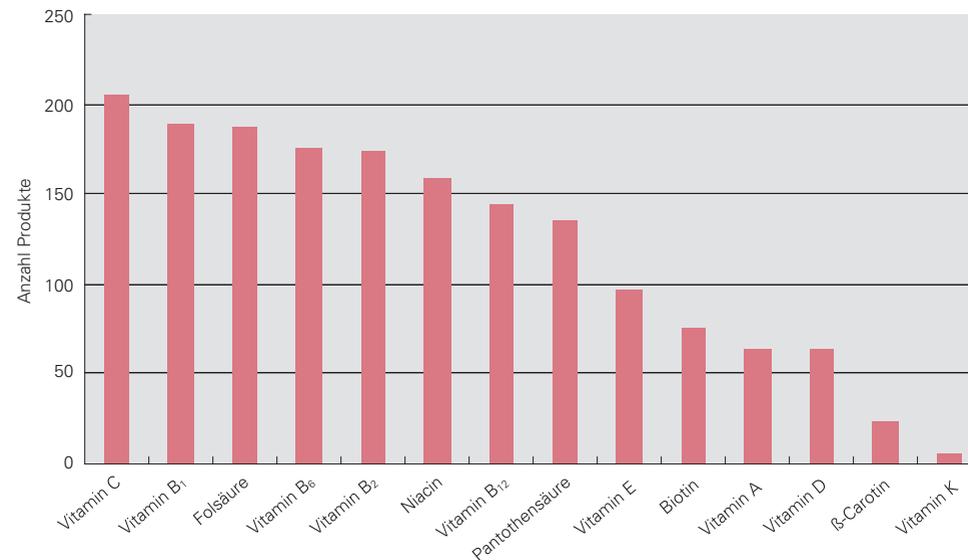


Abbildung 2: Häufigkeit der zur Anreicherung verwendeten Vitamine

dukten), Nahrungsfasern, Inulin, Fructo-Oligo-Saccharide, n-3-Fettsäuren und Phytosterole. Am meisten angereicherte Lebensmittel fanden sich mit 18% in der Kategorie Getränke/Fruchtsäfte, gefolgt von Frühstückscerealien (16%), Milchprodukten (14%) und Bonbons/Süssigkeiten (9%). Nennenswerte Anteile fanden sich auch in den Produktgruppen Getreide-/Schokoriegel, Brot/Backwaren und Getränkepulver/-konzentrate (Abbildung 1)

Die Erfassung der Anzahl zugesetzter Nährstoffe je Produkt zeigte, dass rund ein Drittel der Produkte mit nur einem Nährstoff angereichert waren. Die anderen angereicherten Lebensmittel enthielten 2 bis 20 verschiedene zugesetzte Nährstoffe. Durchschnittlich am meisten zugesetzte Nährstoffe enthielten Instant-Frühstücksgetränke (11 Nährstoffe), Früh-

stückscerealien (8 Nährstoffe) und Getreide-/Schokoriegel (6 Nährstoffe). Das am häufigsten verwendete Vitamin war das Vitamin C, welches etwa 45% aller Produkte zugesetzt wurde, gefolgt von den Vitaminen B₁, B₂, B₆ und Folsäure, welche in rund 40% der Produkte enthalten waren. Die Vitamine Niacin, B₁₂ und E wurden rund einem Drittel der angereicherten Lebensmittel zugegeben (Abbildung 2). Bei den Mineralstoffen wurde am häufigsten Calcium zugesetzt (28% der Produkte), gefolgt von Eisen und Magnesium (je 17%) (Abbildung 3).

Tabelle 1 zeigt die am häufigsten verwendeten Nährstoffe in den verschiedenen Produktkategorien. Vitamine wurden deutlich häufiger zugesetzt als Mineralstoffe und Spurenelemente.

Tabelle 1: Meistverwendete Nährstoffe für die Anreicherung verschiedener Produktkategorien

Nährstoffe	Brot/Backwaren	Getreide-/Schokoriegel	Frühstücks-cerealien	Instant-Früh-stücksgetränke	Getränke/Fruchtsäfte	Getränkpulver/-konzentrate	Milch/Milch-produkte	Bonbons/Süssigkeiten
Vitamin A		x		xx	x		x	
β-Carotin					x			
Vitamin D		x		xx			x	
Vitamin E	x	x	x	x	x		x	x
Vitamin K								
Vitamin C		x	x	x	xx	xx	x	xx
Vitamin B ₁	x	xx	xx	xx	x	x		x
Vitamin B ₂	x	xx	xx	xx	x	x	x	x
Niacin	x	x	xx	xx	x			
Vitamin B ₆	x	xx	xx	xx	x	x	x	x
Vitamin B ₁₂		x	xx	xx	x	x	x	
Pantothensäure		x	x	xx	x	x	x	
Folsäure	x	xx	xx	xx	x	x	x	x
Biotin		x		x	x	x	x	
Eisen	x	x	xx	x		x		
Calcium	x	x	x	x	x	x	xx	
Magnesium	x	x	x	x	x	x	x	
Zink				x				
Jod								
Fluor								
Kupfer								
Mangan								
Selen								

x wenn in mindestens 10% der angereicherten Produkte einer Produktkategorie enthalten.

xx wenn in mindestens 50% der angereicherten Produkte einer Produktkategorie enthalten

Besonders Schoko-/Getreideriegel, Frühstücks-cerealien und Instant-Frühstücksgetränke wurden mit einer grossen Anzahl Vitaminen angereichert mit dem Ziel, möglichst viele essentielle Nährstoffe gleichzeitig zu liefern. Getränke und Bonbons wurden hauptsächlich

mit Vitamin C angereichert. Den Milchprodukten wurde häufig Calcium und probiotische Bakterien zugesetzt.

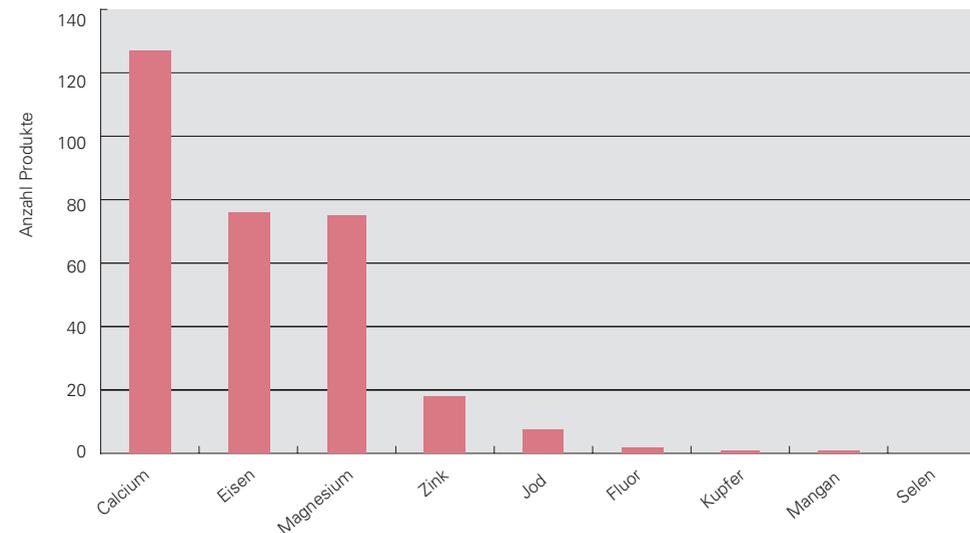


Abbildung 3: Häufigkeit der zur Anreicherung verwendeten Mineralstoffe

Veränderungen zwischen 1996 und 2002

Im Jahr 2002 wurden 452 angereicherte Produkte erfasst, während es erst 342 waren im Jahr 2000 (14) und 188 im Jahr 1996 (15) (Abbildung 4).

In fast allen Produktkategorien war eine deutliche Steigerung der Produktanzahl zu verzeichnen. Die Anzahl nährstoffangereicherter Produkte hat sich zwischen 1996 und 2000 nahezu verdoppelt und ist zwischen 2000 und 2002 nochmals um rund 30% angestiegen. Die markanteste Zunahme über die gesamte Zeit waren in den Kategorien Milch/Milchprodukte, Getreide-/Schokoriegel und Frühstücks-cerealien. Bei den Instant-Frühstücksgetränken war zwischen 2000 und 2002 ein leichter Rückgang zu beobachten; bei den Margarinen/Fetten/Ölen sank die Anzahl Produkte bereits seit 1996.

Bei der Häufigkeit zugesetzter Mikronährstoffe wurden im Vergleich zu 1996 deutlich mehr Produkte mit Calcium und Magnesium angereichert. Auch Folsäure wurde etwas häufiger zugesetzt. Der Anteil der mit Calcium angereicherten Produkte stieg zwischen 1996 und 2002 von 9 auf 28%. Bei Magnesium stieg der Anteil in der gleichen Periode von 7 auf 17%, bei Folsäure von 31 auf 42%. Gründe für diese Veränderung waren wahrscheinlich die Steigerung des Angebots an Milchprodukten, Getreide-/Schokoriegeln und Frühstücks-cerealien. Bei den anderen Nährstoffen waren keine grossen Veränderungen in der Häufigkeit zu verzeichnen.

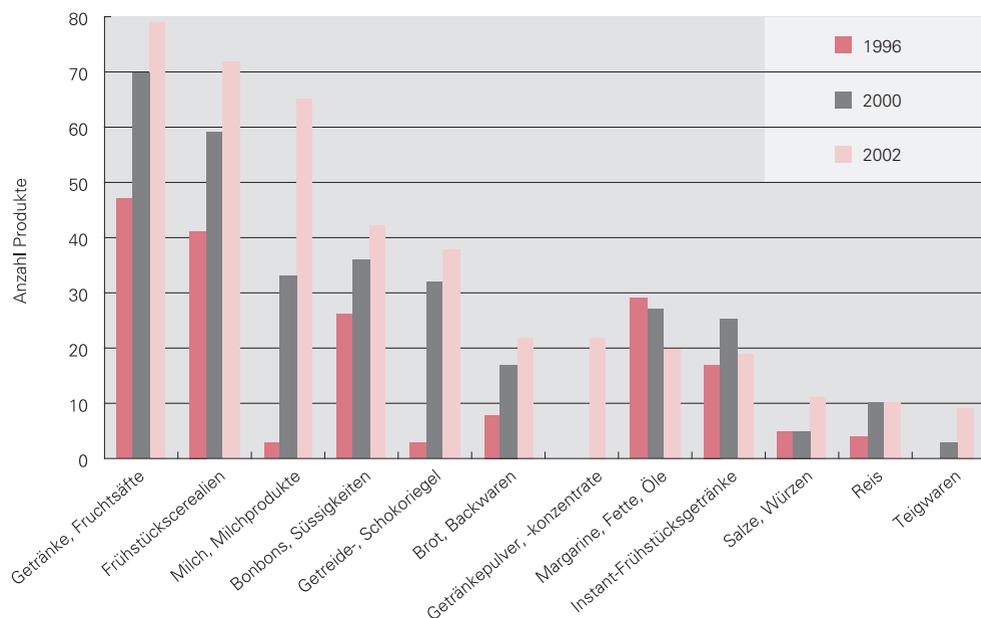


Abbildung 4: Vergleich der Anzahl angereicherter Produkte in den Jahren 1996, 2000 und 2002

Schlussbemerkungen

Innerhalb von sechs Jahren hat sich das Angebot an angereicherter Lebensmitteln mehr als verdoppelt. Pro Jahr kamen durchschnittlich rund 50 neue angereicherte Produkte auf den Markt. Das Angebot ändert sich ständig, und viele Produkte bleiben nur kurze Zeit im Handel. Bei diesem grossen und ständig wechselnden Angebot wird es für die Konsumenten immer schwieriger, den Überblick zu behalten. Ausserdem ist mit der fortschreitenden Liberalisierung des Marktes und dem Öffnen der Grenzen in den nächsten Jahren ein noch grösseres Angebot zu erwarten.

Der Konsum von angereicherter Produkten ist nicht in jedem Fall sinnvoll. Die Menge an zugeführten Nährstoffen muss in einem richtigen Verhältnis zur aufgenommenen Energie stehen. Ein Schokoladeriegel beispielsweise kann eine grosse Menge an essentiellen Nährstoffen liefern, aber gleichzeitig auch eine hohe Menge an Energie. Es ist daher wichtig, auch auf den Zucker- und Fettgehalt des Produktes zu achten. Zudem darf nicht unerwähnt bleiben, dass Früchte, Gemüse und Vollkorngetreide zahlreiche essentielle Nährstoffe in einem ausgewogenen Verhältnis zur Energie enthalten. Aufgrund von Nahrungsbilanzen ist die durchschnittliche Vitamin- und Mineralstoffzufuhr mit Ausnahme von einzelnen

Vitaminen der B-Gruppe in der Schweiz ausreichend (16). Für Bevölkerungsgruppen mit niedriger Energiezufuhr (z.B. im Alter), speziellen Ernährungsformen (z.B. Vegetarier) oder erhöhtem Bedarf (z.B. bei Schwangerschaft, Stillzeit, Rauchen, Alkoholismus) kann der Konsum von angereicherter Produkten jedoch durchaus sinnvoll sein. Es sollte aber auch beachtet werden, dass die zugesetzten Mengen normalerweise für den Bedarf Erwachsener bestimmt sind und deshalb für Kinder zu hoch sein können. Im Normalfall sind die Mengen so berechnet, dass für Kinder keine Gefahr besteht, jedoch sollte vor allem bei kleinen Kindern vor einem übermässigen Konsum abgeraten werden.

Bei Functional Food steht die Prävention ernährungsabhängiger Krankheiten wie z.B. Osteoporose, Krebs oder kardiovaskuläre Erkrankungen im Vordergrund. Viele Produkte sind deshalb mit Calcium, Antioxidantien, Nahrungsfasern, Phytosterolen oder n-3-Fettsäuren angereichert. Schätzungen gehen davon aus, dass in Industrieländern rund 30% der gesamten Kosten im Gesundheitswesen für ernährungsabhängige Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und verschiedene degenerative Erkrankungen ausgegeben werden (2). Eine Kost reich an gesättigtem Fett und hoher Energiedichte sowie arm an Früchten und Gemüse zählt zusammen mit wenig körperlicher Bewegung und Rauchen wahrscheinlich zu den Hauptgründen für kardiovaskuläre Erkrankungen, Krebs und Übergewicht (17). In dieser Hinsicht können funktionelle Lebensmittel eine sinnvolle Ergänzung sein, sie ersetzen jedoch nicht eine gesunde und ausgewogene Ernährung.

Dank

Für die Erhebung der Daten 2002 möchten wir uns bei Anita Flückiger bedanken.

Literatur

- 1 WHO. Guidelines on food fortification with micronutrients. Allen L, de Benoist B, Dary O, Hurrell R, eds. Geneva: World Health Organization, 2005.
- 2 BAG. Fakten zum Verbraucherschutz: Functional Food. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2000.
- 3 FAO/WHO. Codex Alimentarius. General principles for the addition of essential nutrients to foods. CAC/GL 09–1987, amended 1991. Rome: Food and Agriculture Organization, 1987 (Special dietary uses).
- 4 Baerlocher K, Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Tönz O. Folsäure: Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission zur Prophylaxe von Neuralrohrdefekten. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2002.
- 5 Roche Vitamins. Mandatory food enrichment. Nutriview. Basel, Roche Vitamins Europe Ltd., 2003; (Special Issue).
- 6 WHO. Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem. Andersson M, de Benoist B, Darnton-Hill I, Delange F, eds. Geneva: World Health Organization, 2005.
- 7 Bürgi H, Supersaxo Z, Selz B. Iodine deficiency diseases in Switzerland 100 years after Theodor Kocher's survey: a historical review with some new goiter prevalence data. *Acta Endocrinologica* 1990; 123: 577–90.
- 8 Delange F, Bürgi H, Chen ZP, Dunn JT. World status of monitoring of iodine deficiency disorders control programs. *Thyroid* 2002; 12: 915–24.
- 9 Bürgi H, Portmann L, Podoba J, Vertongen F, Srbecky M. Thyroid volumes and urinary iodine in Swiss school children, 17 years after improved prophylaxis of iodine deficiency. *European Journal of Endocrinology* 1999; 140: 104–6.
- 10 Hess SY, Zimmermann MB, Torresani T, Bürgi H, Hurrell RF. Monitoring the adequacy of salt iodization in Switzerland: a national study of school children and pregnant women. *European Journal of Clinical Nutrition* 2001; 55: 162–6.
- 11 Depaola DP, Faine MP, Palmer CA. Nutrition in relation to dental medicine. In: Shils ME, Olson JE, Shike M, Ross AC, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998; 1099–124.
- 12 WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. Fluorides and oral health. Geneva: World Health Organization, 1994.
- 13 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung/Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (D-A-CH). Frankfurt/Main: Umschau Braus, 2000.
- 14 Jacob S, Walter B, Hurrell R. Schwemme in Schweizer Regalen. *Unimagazin – Bulletin ETH* 2002; 285: 16–8.
- 15 Jacob S. Angebot an nährstoffangereicherten Lebensmitteln in der Schweiz. Dreiländertagung der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung, der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährungsforschung. Wien: 2000; (abstr).
- 16 Jacob S. Berechnung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2005, S. 37–50.
- 17 WHO. Food and health in Europe: a new basis for action. Robertson A, Tirado C, Lobstein T, Jermini M, Knai C, Jensen JH, Ferro-Luzzi A, James WPT, eds. Copenhagen: World Health Organization – Regional Office for Europe, 2004 (WHO Regional Publications, European Series, No. 96).

Convenience Food und Fast Food

Felix Escher

Zusammenfassung

Convenience Food und Fast Food gehören zu denjenigen Segmenten des modernen Lebensmittelmarktes, welche unter anderem für ernährungsbedingte Probleme in unserer Bevölkerung verantwortlich gemacht werden. Dieses Bild ist allerdings zu wenig differenziert. Convenience Food umfassen küchenfertige, garfertige, aufwärmfertige und verzehrsfertige Lebensmittel, die in der gewünschten Portionsgrösse und mit der gewünschten Haltbarkeit angeboten werden. Die Technologie der Convenience-Produkte ist heute so weit entwickelt, dass eine hohe ernährungsphysiologische Qualität erzielt wird. Demgegenüber umschreibt Fast Food das Angebot und den Konsum von rasch verfügbaren Produkten, die sofort am Verkaufspunkt oder unmittelbar danach unterwegs konsumiert werden. Die Entwicklung von Fast Food hat es mit sich gebracht, dass sie in der Regel ernährungsphysiologisch eher ungünstig zusammengesetzt sind. Deshalb ist eine Anpassung des Angebotes in der ernährungsphysiologischen Zusammensetzung anzustreben und mit Ernährungsinformation der Konsum von vorteilhaften Nahrungsmitteln zu fördern.

Einleitung

Convenience Food und Fast Food werden in der Diskussion über aktuelle Ernährungsfragen fast durchwegs in einem Zug genannt. Es handelt sich um Lebensmittel, die als ausgesprochen typisch für das Erscheinungsbild des heutigen Lebensmittelmarktes und des modernen Lebensmittelkonsums gelten, deren Qualität aber gleichzeitig in breiten Konsumentenkrei-

sen eher negativ beurteilt wird. Der Konsum von Convenience Food und Fast Food wird denn auch häufig als einer der Faktoren für die Entwicklung ernährungsbedingter Gesundheitsprobleme unserer Bevölkerung genannt.

Dabei ist festzuhalten, dass die beiden Lebensmittelgruppen nicht notwendigerweise über ihre ernährungsphysiologische oder sensorische Qualität identifiziert werden können, sondern von der sozio-ökonomischen Seite her Gemeinsamkeiten aufweisen im Sinne der Art und Weise, wie sie angeboten und verwendet werden. Im Weiteren handelt es sich nicht um neue Kategorien von Lebensmitteln, sondern beide Gruppen sind in der Schweiz seit Jahrzehnten verfügbar. Neu ist höchstens ihre quantitativ stark gestiegene Präsenz auf dem Lebensmittelmarkt, insbesondere was Fast Food betrifft.

Über die ernährungsphysiologische Qualität von Convenience Food wurde in den früheren schweizerischen Ernährungsberichten im Zusammenhang mit der Besprechung neuer technologischer Entwicklungen zur Herstellung, Haltbarmachung und Lagerung von Lebensmitteln orientiert (1, 2). Daten zur Zusammensetzung und zum Nährwert von Convenience Food sind heute in der Schweizer Nährwerttabelle (3) verfügbar. Die Haltung von Konsumenten gegenüber Convenience Food war ebenfalls Gegenstand neuerer Untersuchungen in Deutschland (4) und in der Schweiz (5). Zur Situation von Fast Food in der Schweiz ist kürzlich eine umfassende Studie veröffentlicht worden (6), welche detaillierte und umfangreiche qualitative und quantitative Angaben zur Zusammensetzung und zum Konsum von Fast Food macht und welche die Grundlage zum Kapitel 7.12 im vorliegenden Ernährungsbericht bildet (7).

Begriff Convenience Food

Obwohl weder Convenience Food noch Fast Food als Begriffe streng definierbar sind, haben sich die Bezeichnungen in den letzten Jahren für die Praxis der Lebensmittelverarbeitung und für die Ernährungswissenschaft nach den nachstehend skizzierten Kriterien durchgesetzt.

Convenience Food bezeichnet Lebensmittel, bei welchen der Konsument eine bestimmte Bequemlichkeit im wörtlich übertragenen Sinne des englischen Ausdruckes «Convenience» erwartet. Die Bequemlichkeit kann sich auf das Produkt, auf das Marktsystem oder auf zusätzliche Dienstleistungen beziehen (8). Convenience Food sind damit zunächst einmal Lebensmittel, für welche ein oder mehrere Schritte der Herstellung und Zubereitung vom Rohstoff bis zum verzehrsfertigen Produkt nicht mehr in der Küche des Haushaltes oder des Restaurants durchgeführt werden, sondern in spezifisch dafür eingerichteten Produktionsstätten. Diese Produktionsstätten müssen nicht in jedem Fall einen industriellen Massstab aufweisen, sondern können je nach Grösse und Organisation des Betriebs auch dem kleinen und mittleren Gewerbe zugeordnet werden. Deshalb ist die Gleichsetzung von «Convenience» mit «industriell» nicht angebracht, insbesondere dann nicht, wenn man mit «industriell» eine verallgemeinernde negative Aussage über die ernährungsphysiologische oder sensorische Qualität macht.

Die Einteilung von Convenience Food nach Ausmass der Herstellung und Zubereitung in küchenfertige («ready for kitchen»), garfertige («ready to cook»), aufwärmfertige («ready to

heat») und verzehrsfertige («ready to eat») Lebensmittel erscheint sinnvoll und hilft, die dazu notwendigen Technologien zu gruppieren (9). Vom Aufwand her ist seit jeher dem Faktor Zeit bei der Bemessung der Convenience die grösste Bedeutung beigemessen worden (10). Die Einsparung von Zeit bei der Zubereitung des ess- oder trinkfertigen Produktes schlägt sich deshalb im Begriff «Instant Food» nieder.

Zum Begriff der Convenience gehören aber auch Faktoren wie Portionengrösse, Art der Verpackung und Haltbarkeit. Wenn ein Lebensmittel bequem sein soll, soll eine Packung gerade die Portion für eine Mahlzeit umfassen. Ist das nicht der Fall, soll die Verpackung wenigstens leicht und vollständig wieder verschliessbar sein. Die Haltbarkeit soll dem Einkaufsrhythmus und den Aufbewahrungsmöglichkeiten der Produkte im Gefrierfach, im Kühlschrank oder bei Raumtemperatur angepasst sein. Derartige Aspekte der Convenience sind zum Beispiel für Einpersonenhaushalte oder Haushalte alter Leute bedeutend.

Schliesslich ist der Begriff Convenience Food in der Schweiz auch für ein spezifisches Industriesegment eingeführt worden, indem sich die Herstellerfirmen von Konserven, Kühl- und Tiefkühl-(Tiefgefrier-)Produkten zur Swiss Convenience Food Association im Rahmen der Fédération des Industries Alimentaires Suisse (FIAL) zusammenschlossen.

Begriff Fast Food

Fast Food grenzen sich von Convenience Food dadurch ab, dass es bei dieser Lebensmittelgruppe nicht in erster Linie um die Art der Herstellung und Zubereitung eines Produktes, sondern um die Art des Konsums geht: Fast Food umfassen ein standardisiertes Angebot, meist in Form eines Menus und von Getränken, mit eingeschränkten Wahlmöglichkeiten. Für den Einkauf, die Bestellung und Bereitstellung bedarf es nur eines geringen Zeitaufwandes. Das Produkt wird sofort verzehrt, und zwar entweder vor Ort oder unterwegs und oft ohne Besteck (6).

Auch wenn diese Angebotsart von Essen und Trinken sicher mindestens in das 19. Jahrhundert zurückgeht (11), ist der Begriff Fast Food fest mit der Gründung des ersten Vorfahr (Drive-in)-Restaurants in Kalifornien durch die Gebrüder McDonald im Jahre 1937 verknüpft (12). Vom Grundkonzept her entspricht das Fast-Food-Angebot dem, was man im Deutschen am besten mit Imbissbude bezeichnet (13). Dass die Entwicklung des Fast-Food-Angebots indirekt oft mit der Entwicklung von Convenience Produkten verknüpft war, ist zum Beispiel ersichtlich aus der Einführung von vorfrittierten tiefgefrorenen Pommes frites, welche in den USA durch die Firma J. R. Simplot Co eigens für McDonald's entwickelt wurden. Diese Pommes frites werden in industriellen Linien gerüstet, blanchiert, vorfrittiert und anschliessend tiefgefroren. Sie gestatteten die Ablösung der Einlagerung von rohen Kartoffelknollen und der Herstellung frischer Pommes frites in den einzelnen McDonald's-Gaststätten. Erst mit den Convenience-Pommes-frites konnte die Versorgung der McDonald's-Fast-Food-Kette

mit der neben dem Fleisch wichtigsten Menukomponente das ganze Jahr hindurch in der gewünschten Qualität gesichert werden (14).

Convenience Food – Stand der Technologie

Im Vergleich zur Situation, wie sie in den früheren zwei schweizerischen Ernährungsberichten (1, 2) dargestellt wurden, sind unter anderem die nachfolgenden Entwicklungen erkennbar.

Convenience-Produkte für Restaurants und Cateringbetriebe

Zum einen stieg die Verwendung von Convenience Food in der Restaurations- und Cateringbranche stark an. Heute setzen fast zwei Drittel der schweizerischen Gastrobetriebe Convenience-Produkte ein (6). Damit haben Arbeitsteilung und Rationalisierung nicht nur im Einzelhaushalt, sondern auch in der Gemeinschaftsverpflegung vermehrt Einzug gehalten.

Ein wesentlicher Grund für die Zunahme ist in den zunehmenden Anforderungen einer lückenlosen Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit für alle Lebensmittel zu suchen. Diese Anforderungen zu erfüllen erfordert in vielen Fällen spezifische Kenntnisse des Marktes und der möglichen Risiken sowie laufende Anpassungen von Kücheneinrichtungen und -geräten an neue Hygiene- und Arbeitsvorschriften. Ein zum Beispiel auf die Eierverarbeitung spezialisierter Betrieb kann demgegenüber hygienisch einwandfreie Zwischenprodukte in Form von Gefriervollei, pasteurisiertem gekühltem Eiklar oder sprühgetrocknetem Eiklarpulver sowie gekochten Stangeneiern mit umfassendem Know-how wirtschaftlich erfolgreich herstellen.

Active Packaging, Intelligent Packaging, Reinraumtechnik

Der zweite wichtige Trend besteht in der ungebrochenen Zunahme des Angebots an Convenience-Frischprodukten auf der Basis von Gemüse und Früchten, in Ergänzung zu den pasteurisierten, sterilisierten und tiefgefrorenen Gemüse- und Fruchtprodukten. In der Regel handelt es sich um gerüstete und geschnittene Kartoffeln, Gemüse und Früchte, welche durch eine Kombination von Kühlung und aktiver Verpackung (*active packaging*) für mehrere Tage bis zwei Wochen lagerfähig gemacht werden. Um den Hygienestandard und die Lagerstabilität zu sichern, werden gekühlte Frischsalate auch mit *Reinraumtechnik* ohne jegliche zusätzliche Pasteurisation gefertigt und über die lückenlose Kühlkette verteilt. Gleichermassen werden nur schwach pasteurisierte gekühlte Fruchtsäfte angeboten, welche sich insbesondere sensorisch durch einen ausgesprochenen Frischeaspekt auszeichnen.

Die Technologie der aktiven Verpackung wird nicht nur für frisches Gemüse und frische Früchte, sondern auch für frische Backwaren, Fleischprodukte und Käseartikel in zunehmendem Masse verwendet. Sie macht sich die spezifischen Barriereigenschaften von Verpackungsmaterial, die Begasung von Verpackungen mit Schutzgasen und die Anwendung von Adsorbentien (z.B. zur Entfernung von Luftsauerstoff) oder von sich freisetzenen Stoffen (z.B. Konservierungsmittel) zunutze. In Verbindung mit der Entwicklung von aktiven Verpackungssystemen stehen die intelligenten Verpackungen (*intelligent* oder *smart packaging*). Intelligente Verpackungen haben zum Ziel, dem Konsumenten Produktinformationen zu liefern, wobei die Zeit-Temperatur-

Geschichte des Produktes der wichtigste Hinweis zur einwandfreien Qualität darstellt. Die Realisierung von Zeit-Temperatur-Indikatoren ist bisher nur in beschränktem Mass gelungen, da es schwierig ist, zuverlässige Systeme zu einem Preis zu fertigen, der die Anwendung des Indikators auf Einzelpackungen im Detailhandel zulässt. Man verspricht sich gegenwärtig, dass auf der Basis von elektronischen Chips ein Durchbruch zum Markt geschaffen werden könnte, wobei dann diese Chips auch weitere Informationen, wie spezifische Ernährungsempfehlungen, aufnehmen und damit die gedruckte Etikette ergänzen könnten.

UHT-sterilisierte Convenience-Produkte

Eine weitere Entwicklung betrifft ebenfalls die Verpackungstechnologie, diesmal verbunden mit den aseptischen Verfahren zur Herstellung von UHT-sterilisierten Convenience-Produkten. Die UHT-(ultra high temperature)- oder HTST-(high temperature short time)-Technik nutzt schon seit langem die Tatsache, dass die Kochwertschädigung (Vitaminabbau, Bräunungen etc.) für dieselbe Sterilität bei hohen Prozesstemperaturen und kurzen Zeiten massgeblich geringer ist als bei der Sterilisation mit tieferen Temperaturen während längerer Zeit. Diese Sterilisationsverfahren verlangen allerdings, dass das Gut ausserhalb der Packung sterilisiert und anschliessend unter sterilen Bedingungen abgefüllt wird. In den letzten Jahren sind die technischen Lösungen für das aseptische Füllen weiter entwickelt worden, so dass jetzt auch grobstückige Produkte ohne Probleme gehandhabt werden können. Damit ist es möglich, Suppen, Saucen und Gemüseemischungen in Laminatpackungen in Brick- und Stehbeutelform zu füllen. Auf diese Weise kön-

nen die konventionelle Konservendose und das Konservenglas mit Produkten ergänzt werden, die für dieselbe Haltbarkeit einer wesentlich kleineren Hitzebelastung ausgesetzt waren.

Auch die Herstellung und der Verbrauch an klassischen UHT-sterilisierten Milchprodukten haben in den vergangenen 10 Jahren kontinuierlich zugenommen. UHT-Milch wird offensichtlich ihrer Convenience wegen geschätzt. Sie ist geeignet für kleine Haushalte mit nicht sehr hohem täglichem Milchverbrauch. Die Haltbarkeit der ungeöffneten Packungen beträgt bei Raumtemperatur sicher zwei Monate. Dass es bei der Herstellung von UHT-Milch um ein schonendes Verfahren mit entsprechend hoher Erhaltung der ernährungsphysiologischen Qualität handelt, zeigt sich auch dadurch, dass UHT-Technik mit den Anforderungen für das Schweizer Biolabel vereinbar ist und UHT-Milch aus entsprechender Milchproduktion als Bio-Milch verkauft werden darf.

Tiefgefrorene Convenience-Produkte

Obwohl das Tiefgefrieren nach wie vor ein bedeutendes Haltbarmachungsprinzip für Convenience-Produkte darstellt, haben sich die Gefriertechnologie und die Technik der Gefrierlagerung in den letzten Jahren nur unwesentlich verändert. Eine Entwicklung beinhaltet das Coating von gefrorenem Gemüse, zum Beispiel Spinat, in Stückform mit Sauce, damit im Haushalt bei der Zubereitung der Produkte die Portionierung besser möglich ist. Diese Coatings sind natürlich in der Beurteilung des Nährwertes solcher Produkte zu berücksichtigen.

Instant-Trockenprodukte

Neben den klassischen Trockensuppen und den kurzkochenden Produkten auf Getreidebasis haben sich die getrockneten Instant-Suppen und Instant-Menüs noch vermehrt auf dem Markt eingeführt. Das sind Produkte, die man nur mit siedendem Wasser übergießen und umrühren muss. Instant-Suppen werden entsprechend moderner Ernährungsempfehlungen neuerdings in Verpflegungsautomaten angeboten, insbesondere auch in Verpflegungseinrichtungen von Büros oder Werkstätten.

Hochdruckbehandlung

Die im letzten Ernährungsbericht (2) erstmals erwähnte Hochdruckbehandlung zur Pasteurisation und Sterilisation ohne Erwärmung ist sowohl in der Grundlagen- als auch in der angewandten Forschung weiter bearbeitet worden. Es zeichnet sich ab, dass nach Japan, wo das Verfahren bereits industriell eingeführt wurde, nun auch in Europa eine Kommerzialisierung angestrebt wird. Allerdings ist noch nicht abzuschätzen, ob das Verfahren als Alternative zu den schonenden Erhitzungsverfahren von der wirtschaftlichen Seite her wirklich einen Durchbruch erleben wird.

Qualitätsfragen bei Convenience Food

In Anbetracht der Tatsache, dass der Anteil an Convenience Food im täglichen Durchschnittskonsum weiter gestiegen ist, ist die Forderung berechtigt, dass Convenience Food einen mit herkömmlich zubereiteten Speisen vergleichbaren Nährwert aufweisen sollte. Grundsätzlich lässt sich die ernährungsphysiologische

Qualität von Convenience Food einerseits über die Rezeptur, andererseits über den Herstellungsprozess, das Verpackungssystem, die Lagerbedingungen und im Falle von küchenfertigen Produkten über die Art der Endzubereitung beeinflussen.

Rezepturen – Zutaten

In den Rezepturen von Convenience Food wird häufig der *Fett- und Salzgehalt* moniert. Ein stichprobenartiger Vergleich von Rösti im Sterilbeutel mit Rösti, die aus gegarten Kartoffeln nach einem Schulrezept zubereitet werden, zeigt, dass das Convenience-Produkt keineswegs nachteilig zusammengesetzt sein muss (Tabelle 1). Bei den aufgelisteten Werten ist der Wasserverlust während des Bratens der Rösti in der fettfreien Bratpfanne nicht mitberücksichtigt.

Ganz allgemein ist zu bemerken, dass den Rezepturen von Convenience-Produkten von der technologischen Seite her nicht sehr enge Grenzen gesetzt und Anpassungen an die ernährungsphysiologischen Anforderungen sehr wohl möglich sind. So kann zum Beispiel der Salzgehalt von Fertighenken oder der Zuckergehalt von Fruchtkompotten ohne weiteres variiert werden, weil das Kochsalz und der Zucker in diesen Produkten keine konservierende Funktion mehr haben. Selbstverständlich ist mit der Rezepturanpassung auch eine Veränderung der kulinarischen Qualität, insbesondere des Aromas verbunden. Fette zum Beispiel sind wichtige Aromaträger, so dass mit dem Wegfall von Fetten auch ein Verlust an Aroma einhergehen kann. Und erst mit dem richtigen Zucker-Säure-Verhältnis entsteht der gewünschte fruchtige Eindruck eines Fruchtproduktes.

In der Auswahl der Zutaten für viele Convenience Produkte ist in den letzten Jahren die

Tabelle 1: Vergleich der Zusammensetzung einer Convenience-Rösti im Sterilbeutel mit einem Rezept für frisch zubereitete Rösti

	Rösti im Sterilbeutel (gedruckte Angaben)	Rezept für frisch zubereitete Rösti
Energieinhalt, kJ/100 g	470	510
Eiweiss, g/100 g	2	2
Kohlenhydrate, g/100 g ¹	16	16
Fett, g/100 g	4.5 ²⁾	5.5
Kochsalz, g/100 g	1.0	1.0

¹ Zur Hauptsache Stärke

² Sonnenblumenöl

Frage der *Trans-Fettsäuren* in den Vordergrund gerückt. Das Augenmerk wird weniger auf die natürlichen Quellen von Trans-Fettsäuren, nämlich Milch und Milchprodukte, Eier sowie Fleisch und Fleischprodukte gelegt, sondern auf die Trans-Fettsäuren, welche im Hydrierprozess entstehen und dann in der Anwendung in frittierte Produkte, Pizza, Trockensuppen etc. übergehen. Mittlerweile sind auch die Behörden aktiv geworden und verlangen, dass Hydrierverfahren eingesetzt werden, die wesentlich weniger Trans-Fettsäuren bilden. Entsprechende technische Lösungen zeichnen sich ab. Die amerikanische Food and Drug Administration schreibt seit 2003 die Auflistung des Gehalts an «Trans-Fett» im Teil Ernährungsinformation der Etiketten von verpackten Lebensmitteln vor.

Rezepturen – Zusatzstoffe

Bei der Anwendung von Zusatzstoffen lassen sich gegenwärtig zwei Trends erkennen. Einerseits wird versucht, die Herstellung von Convenience-Produkten möglichst ohne Zusatzstoffe zu realisieren. Andererseits wird der Einsatz von natürlichen Präparaten geprüft, die nicht unter die Gesetzgebung für Zusatzstoffe fallen und damit nicht als Zusatzstoffe deklariert werden müssen. Dies betrifft zum Beispiel die Verwendung von Rosmarinextrakt als natürliches Antioxidans. Auch wenn die Herstellung von Convenience-Produkten ganz ohne Zusatzstoffe oder höchstens mit Naturpräparaten durchaus gelingt: Vom toxikologischen Risiko her ist der Ersatz von Zusatzstoffen unbegründet, da deren gesundheitliche Unbedenklichkeit – abgesehen von möglichen individuellen Allergien und Unverträglichkeiten – in hohem Masse abgesichert ist und mit der Deklarationspflicht die notwendige Transparenz in der Verwendung von Zusatzstoffen besteht.

Dennoch gibt es einzelne Fälle, in welchen der Verzicht auf einen Zusatzstoff angezeigt ist. Bei Kartoffel- und Gemüseprodukten handelt es sich um die als Antioxidans und/oder Konservierungsmittel wirkende schweflige Säure, weil sie das Vitamin B₁ (Thiamin) abbaut. Insbesondere Kartoffelprodukte tragen zur Vitamin-B₁-Versorgung der Bevölkerung bei, sodass dem Erhalt von Vitamin B₁ in diesen Produkten eine gewisse Bedeutung zukommt. Entsprechend wird heute in der Verwendung von schwefliger Säure und deren Salze in der Kartoffel- und Gemüseverarbeitung Zurückhaltung geübt.

Technologie und Prozessführung

In der Vielzahl der Prozesse zur Herstellung und Haltbarmachung von Convenience-Produkten wird immer wieder die Frage des Nährwertvergleiches von frischem mit hitzesterilisiertem und tiefgefrorenem Gemüse und die Frage nach der ernährungsphysiologischen Beurteilung von Frittierprozessen, insbesondere im Zusammenhang mit Kartoffelprodukten, gestellt.

Zur Nährwertveränderung bei der Konservierung von Gemüse ergibt sich für Gartenerbsen und Gartenbohnen bezüglich Erhaltung resp. Veränderung des Vitamin-C-Gehaltes folgendes Bild (Tabellen 2 und 3):

- Sowohl vor der Hitzesterilisation als auch vor dem Tiefgefrieren werden die Gemüse blanchiert, wodurch ein kleiner Anteil an Vitamin C durch Auslaugen verloren geht.
- In Dosenkonserven geht sodann durch die Hitzesterilisation etwa die Hälfte des Vitamin C verloren. Danach nimmt der Vitamin-C-Gehalt auch über Lagerzeiten von bis zu zwei Jahren nur noch sehr langsam ab.
- Bei tiefgefrorenen Erbsen und Bohnen ist der Verlust durch das Einfrieren deutlich geringer als beim Sterilisieren, nachher geht der Vitamin-C-Gehalt zwar unterschiedlich rasch, aber doch mehr oder weniger kontinuierlich zurück. Bei langer Lagerung sind die tiefgefrorenen Erbsen und Bohnen den Sterilkonserven bezüglich des Vitamin-C-Gehaltes kaum mehr überlegen.
- Frisch geerntete Gartenerbsen und Gartenbohnen verlieren bei der Lagerung als Frischgemüse während drei bis vier Tagen je nach Lagerbedingungen ebenfalls erhebliche Mengen an Vitamin C. Nach vier Tagen Lagerung zubereitet enthalten diese Gemüse nicht viel mehr Vitamin C als die tiefgefrorenen Gemüse.

Tabelle 2: Retention von L-Ascorbinsäure in hitzesterilisierten und tiefgefrorenen Gartenerbsen während der Herstellung und Lagerung (15)

Lagerdauer, Tage nach Herstellung	Retention von L-Ascorbinsäure in hitzesterilisierten Erbsen (Gemüse + Aufguss), Lagerung bei 20 °C, % ¹	Retention von L-Ascorbinsäure in tiefgefrorenen Erbsen, Lagerung bei -20 °C, % ¹
1	43	100
7	43	75
28	44	76
112	39	73
224	28	35
500	23	30

¹ 100% = Gehalt der blanchierten Erbsen (50 mg/100 g Feuchtgewicht)

Tabelle 3: Veränderung des Gehalts an L-Ascorbinsäure während der Lagerung und Zubereitung von frischen und hitzesterilisierten Gartenbohnen (16)

Probe	Produktform, Zubereitung	Retention von L-Ascorbinsäure % ¹
A	Roh gelagert, 24 h bei 20 °C	69
B	Probe A, zubereitet ²	33
C	Roh gelagert, 48 h bei 20 °C	48
D	Probe C, zubereitet ²	25
E	Hitzesterilisiert, 1 Jahr gelagert bei 20 °C, in der Aufgussflüssigkeit erwärmt	39

¹ 100% = Gehalt der erntefrischen Ware (20 mg/100 g Feuchtgewicht)

² Konventionelle Garung in Wasser

Grundsätzlich lässt sich damit feststellen, dass sich hitzesterilisierte Gemüsekonserven für längere Lagerdauer und tiefgefrorene Gemüsekonserven für kürzere Lagerdauer ergänzen und beide wiederum eine ernährungsphysiologisch vertretbare Ergänzung zum saisonal verfügbaren Frischgemüse darstellen.

Zum Frittieren von Kartoffelprodukten (17, 18, 19), aber auch von Fleisch und Backwaren liegen heute gesicherte Daten über die wichtigsten Nährwertveränderungen vor. Für die Herstellung von tiefgefrorenen vorfrittierten Pommes frites, die vor dem Verzehr im Öl oder Backofen ausgebacken werden, zeigt sich folgendes Bild (Tabelle 4 und 5):

- Die Fettaufnahme in die Pommes frites ist beschränkt auf die Oberfläche der Kartoffelstäbchen. Dementsprechend ist der Fettgehalt von grob geschnittenen Pommes frites bedeutend kleiner als derjenige von feinen Stäbchen. Der Fettgehalt ist nochmals etwas kleiner, wenn die Pommes frites im Backofen statt in der Friteuse ausgebacken werden. Allerdings benötigt das Ausbacken im Backofen mehr Zeit.
- In allen Stufen der Herstellung vom rohen geschnittenen Kartoffelstäbchen über das Blanchieren in Wasser, Vorfrittieren, Gefrierlagern und Ausbacken ist die absolute Retention an Vitamin C etwa gleich hoch.

Tabelle 4: Einfluss des Querschnitts von Kartoffelstäbchen auf die prozentuale Zusammensetzung und Energieinhalt von ausgebackenen Pommes frites (17, 18).

Stäbchenquerschnitt (mm x mm)	Menge (g) in 100 g ausgebackenen Pommes frites ¹			
	Wasser	Fett	Protein	Kohlenhydrate ²
8 x 8	46.0	9.7	4.4	30.9
10 x 10	51.0	8.9	4.0	28.0
12 x 12	56.2	7.6	3.6	25.6

Stäbchenquerschnitt (mm x mm)	Energie menge (kJ) in 100 g ausgebackenen Pommes frites ¹			
	Fett	Protein	Kohlenhydrate ²	Total
8 x 8	340	52	519	911
10 x 10	311	47	470	828
12 x 12	266	43	423	732

¹ Messresultate aus einem Laborversuch mit Kartoffeln der Sorte Bintje: 3 min Blanchieren in Wasser bei 80 °C, 1 min Vorfrittieren bei 160 °C, 3 Monate Gefrierlagerung bei -18 °C, 5 min Ausbacken bei 180 °C, Stäbchenlänge einheitlich 50 mm.
² Zur Hauptsache Stärke

Tabelle 5: Einfluss der einzelnen Verarbeitungsschritte und des Querschnitts von Kartoffelstäbchen auf die absolute und scheinbare Retention von L-Ascorbinsäure bei der Pommes-frites-Herstellung (17, 18)

Probe ¹	Absolute Retention von L-Ascorbinsäure, % ²		
	bei 8 x 8 mm Stäbchen	bei 10 x 10 mm Stäbchen	bei 12 x 12 mm Stäbchen
Blanchiert	68	83	87
Vorfrittirt	51	62	72
Gefrier gelagert	41	56	63
Ausgebacken	27	39	44

Probe ¹	Scheinbare Retention von L-Ascorbinsäure, % bezüglich Feuchtgewicht ²		
	bei 8 x 8 mm Stäbchen	bei 10 x 10 mm Stäbchen	bei 12 x 12 mm Stäbchen
Blanchiert	68	84	89
Vorfrittirt	65	85	91
Gefrier gelagert	56	77	80
Ausgebacken	72	81	79

¹ Herstellungsbedingungen wie in Tabelle 4 angegeben
² Gehalt an L-Ascorbinsäure in den rohen Knollen: 10–15 mg/100 g FG

Tabelle 6. Relativer Einfluss der Produktion und Verarbeitung von Früchten und Gemüse auf den Gehalt und die Retention von ernährungsphysiologisch wichtigen Antioxidantien (19)

Faktor	Rangierung des Einflusses
Sorte	Vitamin C = Carotinoide = Polyphenole
Vegetationsbedingungen und Reifegrad bei Ernte	Vitamin C > Carotinoide > Polyphenole
Verluste während Lagerung	Vitamin C > Carotinoide > Polyphenole
Verluste während Verarbeitung	Vitamin C > Polyphenole >> Carotinoide

- Der Verlust an Vitamin C ist abhängig vom Stäbchenquerschnitt, indem in grob geschnittenen Pommes frites weniger Vitamin C verloren geht als in dünnen Stäbchen.
- Im Durchschnitt beträgt die absolute Retention (berechnet unter Berücksichtigung der Wasserabgabe und der Fettaufnahme beim Frittieren) an Vitamin C bezogen auf rohe Kartoffelknollen etwa 40%. Die scheinbare oder relative Retention (ohne Berücksichtigung der von Wasserabgabe und Fettaufnahme) an Vitamin C liegt in ausgebackenen Pommes frites zwischen 75 und 90% bezogen auf rohe Kartoffelknollen, was mindestens der scheinbaren Vitamin-C-Retention in Kartoffeln entspricht, die in Wasser oder Dampf gegart werden. Natürlich ist die Energiedichte von Pommes frites kleiner als diejenige von wasser- oder dampfgegarten Kartoffeln.
- Für die Retention von Vitamin B₁ während der Herstellung und Zubereitung von Pommes frites werden ähnliche Werte gemessen.

Eine einwandfreie Qualität des Frittieröles und nicht zu hohe Frittiertemperaturen und zu lange Frittierzeiten vorausgesetzt, handelt es sich beim Frittieren um einen ernährungsphysiologisch schonenden Erhitzungsprozess, allerdings mit dem Nachteil einer nicht vermeidbaren Fettaufnahme. Nach neuen Erkenntnissen sind die Frittier temperaturen und -zeit für die Herstellung von Pommes frites auch deshalb sorgfältig zu begrenzen, weil sonst zu hohe Mengen an Acrylamid gebildet werden.

Im Zusammenhang mit dem Einfluss der Herstellung von Convenience Food auf den Vitamin-C-Gehalt ist es von Interesse, auch andere ernährungsphysiologisch wichtige antioxidative Stoffe von Früchten und Gemüse zu berücksichtigen. Eine kürzlich erschienene Literaturlauswertung kommt zur Schlussfolgerung (20), dass Sortenwahl, Erntebedingungen und Lagertechnik einen mindestens ebenso grossen Einfluss wie die Verarbeitung auf den Gehalt an Antioxidantien im Endprodukt ausüben. Convenience Food auf Früchte- und Gemüsebasis werden deshalb auch in dieser Hinsicht nicht schlechter als konventionell zubereitete Produkte abschneiden. Im Weiteren zeigt sich, dass Vitamin C auf alle Einflüsse entlang der Produktions- und Verarbeitungskette empfindlicher als Carotinoide und Polyphenole reagiert (Tabelle 6). Damit wird auch die Bedeutung von L-Ascorbinsäure als Indikatortsubstanz für Nährwertveränderungen durch Auslaugen, Oxidation und Hitzeeinwirkung bestätigt.

Gesamtbeurteilung

Convenience-Produkte sind aus dem modernen Lebensmittelsortiment nicht mehr wegzudenken. Angesichts der grossen Vielfalt an

Convenience Food, der ganz unterschiedlichen Rezepturen und der vielen Verarbeitungsmethoden ist eine Gesamtbeurteilung der ernährungsphysiologischen Qualität nicht möglich, sondern differenziert nach den einzelnen Produktgruppen vorzunehmen. Dennoch lässt sich festhalten, dass Convenience-Produkte in der richtigen Auswahl und in Kombination mit anderen Lebensmitteln eine Ernährung nach den heutigen Ernährungsempfehlungen ermöglichen und damit ein wertvolles und auch sinnvolles Segment unserer Nahrungsmittelversorgung darstellen.

Fast Food

Da sich Fast Food in erster Linie von der Form des Angebots und des Konsums und nicht notwendigerweise von den angebotenen Produkten her definieren, lassen sie sich nicht wie die Convenience Food von der technologischen Seite her diskutieren. Denn technologisch muss für diese Art von Verpflegung eigentlich nur dafür gesorgt werden, dass die Produkte am Verkaufspunkt rasch verzehrfertig bereit sind und ohne Hilfsmittel eingenommen werden können.

Im Verlaufe der Entwicklung von Fast Food haben sich einige Produktgruppen als besonders geeignet für dieses Angebot und diesen Verzehr erwiesen. Dazu zählen die frittierten Produkte und die auf einer resp. zwischen zwei heissen Platten gebratenen Produkte. Durch den engen Kontakt zwischen Produkt und dem Öl oder den Platten als Heizmedium ist ein hoher Wärmeübergang, ein rasches Aufheizen und damit ein rasches Garen gewährleistet. Für frittiertes Fast Food hat das zur Folge, dass der

Fettgehalt der angebotenen Menus zwar in Grenzen gehalten, aber nicht beliebig gesenkt werden kann (für Pommes frites vergleiche Tabelle 4). Die dem Konsumenten zugeführte Energie ist zusätzlich durch den ebenfalls traditionell zur Fast-Food-Verpflegung gehörenden Konsum an stark gesüßten Getränken erhöht worden. Die eingangs erwähnten detaillierten Erhebungen über den Nährwert und den Energiegehalt von Fast-Food-Mahlzeiten in der Schweiz bestätigen dieses Bild (6).

Auch die später neu zur Palette der Fast-Food-Menus hinzugefügten Produkte zeichnen sich fast durchwegs nicht durch eine ernährungsphysiologisch ausgewogene Zusammensetzung aus (6). Es handelt unter anderem um Pizza-Produkte mit einer hohen Energiedichte und einem hohen Fettgehalt. Zu diesen warmen Speisen kommt eine grosse Vielfalt von Sandwichs unterschiedlicher Zusammensetzung.

Werden solche Mahlzeiten nur von Zeit zu Zeit eingenommen, ergeben sich daraus sicher noch keine ernährungsbedingten Gesundheitsprobleme. Wird aber der Konsum von Fast Food in der traditionellen Zusammensetzung zur Gewohnheit, wird dieser Konsum zu einem der ernährungsbedingten Risikofaktoren (7).

Mit dem gegenwärtigen allgemeinen Lebensrhythmus muss man davon ausgehen, dass die Fast-Food-Verpflegung bestehen bleibt und weiter wächst. Damit wird klar, dass eine Verbesserung der Ernährungssituation in diesem Angebotssegment nur über die Änderung der Produktpalette möglich ist. Hier können wiederum Convenience-Produkte einen Lösungsansatz bieten und das Fast-Food-Angebot ergänzen und/oder ändern mit Produkten wie Frischsalaten, Gemüsemischungen, Suppen,

Birchermüesli, frischen Früchten und Fruchtsalaten.

Selbstverständlich hat diese Änderung der Produktpalette einherzugehen mit Aufklärung über gesunde Ernährung, in der Hoffnung, dass langfristig das Konsumverhalten ganz allgemein in eine für den Gesundheitszustand der Bevölkerung wünschbare Richtung gesteuert werden kann.

Literatur

- 1 Solms J, Escher F, Puhon Z. Einfluss neuer wissenschaftlicher und technischer Entwicklungen auf die Lebensmittelverarbeitung und das Lebensmittelangebot. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller HR, Schütz Y, Sieber R (eds.). Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 96–105.
- 2 Escher F. Neue Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung von Lebensmitteln. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds.). Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 98–105.
- 3 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (eds.). Schweizer Nährwerttabelle für Konsumentinnen und Konsumenten, 1. Auflage, 2004.
- 4 Bergmann K. Der verunsicherte Verbraucher. Neue Ansätze zur unternehmerischen Informationsstrategie in der Lebensmittelbranche. Berlin: Springer Verlag, 2000.
- 5 Hofer K. Lebensmittelqualität als Tat-Sache. Eine qualitative Analyse von Verunsicherung und Vertrauen im Bedürfnisfeld Essen. Geographica Bernensia G 70. Bern: Geographisches Institut der Universität Bern, 2002.
- 6 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. State-of-the-Art-Bericht «Fast Food & Gesundheit». Bern: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, 2005. www.sge-ssn.ch
- 7 Mühleemann P, Ballmer P. Fast Food und Gesundheit. In: XYZ (eds.). 5. Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; 1017–1036.
- 8 Rudolph T, Becker K. Food Consumption 2003 – Ess- und Verzehrverhalten in der Schweiz. St. Gallen: Verlag Thexis, 2003.
- 9 Kunz B. Lexikon der Lebensmitteltechnologie. Berlin: Springer Verlag, 1993; 43.
- 10 Kinsey J. Quest for convenience: A matter of time. Cereal Food World 1992; 37: 305–10.
- 11 Spiekermann U. Demokratisierung der guten Sitten? Essen als Kult und Gastro-Erlebnis. In: Escher F, Buddeberg C (eds.). Essen und Trinken zwischen Ernährung, Kult und Kultur. Zürich: vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2003; 53–83.
- 12 Love JF. McDonald's: Behind the Arches. London: Bantam Books, 1986; 9–10.
- 13 Hirschfelder G. Europäische Esskultur. Geschichte der Ernährung von der Steinzeit bis heute. Frankfurt/Main: Campus Verlag, 2001; 247–49.

- 14 Love JF. McDonalds: Behind the Arches. London: Bantam Books, 1986; 330–35.
- 15 Margadant P, Escher F, Solms J. Oxidationsstabilität von Gemüse- und Kartoffelkonserven. Mitteilungen auf dem Gebiete der Lebensmittel-Untersuchung und -Hygiene 1991; 82: 100–16.
- 16 Michel P. Verfahren, Einrichtungen und Maschinen in der industriellen Verarbeitung von Gemüsen und Früchten. Lebensmittel-Technologie 1990; 23: 162–65.
- 17 Keller C, Escher F, Solms J. Über die Nährstoffhaltung im Fritierprozess – Untersuchungen am Beispiel der Pommes-frites-Herstellung. Mitteilungen auf dem Gebiete der Lebensmittel-Untersuchung und -Hygiene 1990; 81: 168–81.
- 18 Escher F, Keller C, Solms J. Nährstoffhaltung bei der Herstellung von Pommes frites. Landwirtschaft Schweiz 1990; 3: 343–47.
- 19 Mehta U, Swinburn B. A review of factors affecting fat absorption in hot chips. Critical Review in Food Science and Nutrition 2001; 41: 133–54.
- 20 Kalt W. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants, a concise review. Journal of Food Science 2005; 70: R11–19.

Functional Food – gesundheitliche Anpreisung, rechtliche Situation, national und international

Elisabeth Nellen-Regli

Zusammenfassung

Functional Food sind Lebensmittel, die einen über die reine Ernährungsfunktion hinausgehenden Zusatznutzen haben. Anpreisungen sind bei Functional Food eine Voraussetzung, um den Konsumentinnen und Konsumenten diesen Zusatznutzen im Rahmen einer gesunden Ernährung zu kommunizieren. Zudem müssen die Anpreisungen die Risiken einer falschen Verwendung minimieren und sie sollen auch wirtschaftlichen Interessen gerecht werden. Deshalb benötigt Functional Food, neben einer Definition, gesetzliche Rahmenbedingungen für die Deklaration und die Anpreisungen der besonderen Eigenschaften. Sowohl auf nationaler wie internationaler Ebene fehlen jedoch weitgehend klare gesetzliche Regelungen für Functional Food. Einzig Japan verfügt mit FOSHU (Food of Specific Health Use) über eine gesetzliche Basis speziell für Functional Food. Der Codex Alimentarius, die verantwortlichen Gremien in Europa und der schweizerische Gesetzgeber versuchen dieser Situation mit Hilfe von festgelegten Formulierungen für die so genannten Health Claims zu begegnen. Bis neue gesetzliche Rahmenbedingungen festgelegt sind, beurteilt eine Arbeitsgruppe des BAG in Zusammenarbeit mit externen Experten die Zulässigkeit von spezifischen Auslobungen bei Functional Food.

Einleitung

Unter «Functional Food» werden generell Lebensmittel verstanden, welche einen Zusatznutzen aufweisen, der über die reine Ernährungsfunktion hinaus gesundheitlich wichtige,

physiologische Faktoren langfristig positiv beeinflussen soll. Anpreisungen sind bei Functional Food eine Voraussetzung, um den Konsumentinnen und Konsumenten den Zusatznutzen im Rahmen einer gesunden Ernährung zu kommunizieren. Zudem müssen die Anpreisungen die Risiken einer falschen Verwendung minimieren und sie sollen auch wirtschaftlichen Interessen gerecht werden. Deshalb benötigt Functional Food, neben einer Definition, gesetzliche Rahmenbedingungen für die Deklaration und die Anpreisungen der besonderen Eigenschaften.

Im Juli 2000 hat der Schweizerische Wissenschafts- und Technologierat einen umfassenden Bericht über Functional Food veröffentlicht (1). Die im 7. Kapitel ausführlich diskutierten rechtlichen Aspekte haben sich in der Zwischenzeit bezüglich Functional Food nicht wesentlich geändert. Im Folgenden wird in verkürzter Form auf die rechtlichen Voraussetzungen im internationalen und nationalen Kontext eingegangen sowie die Bewilligungspraxis für Functional Food des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) erläutert.

Definition von Functional Food in der Schweiz

In der Schweiz wurde durch das BAG eine Bewertung von Functional Food erarbeitet (2). Die folgende Definition wurde als hinreichend präzise erachtet: «Functional Food sind Lebensmittel mit einem spezifischen Zusatznutzen, der über den ernährungsphysiologischen Nutzen der darin enthaltenen Nährstoffe hinausgeht». Diese Definition ist die Grundlage für die Bewilligungspraxis des BAG.

Überblick über die internationalen Entwicklungen im Bereich Functional Food

Sowohl auf nationaler wie internationaler Ebene fehlen für Functional Food weitgehend klare gesetzliche Regelungen. Einzig Japan verfügt speziell für Functional Food über eine gesetzliche Basis. Functional Food als Food of Specific Health Use (FOSHU) muss ein Zulassungsverfahren mit genau definierten Anforderungen durchlaufen und darf anschliessend mit exakt definierten gesundheitlichen Anpreisungen, die auf wissenschaftlichen Beweisen beruhen, und einem speziellen FOSHU-Logo in Verkehr gebracht werden.

Der Codex Alimentarius (eine Organisation der Weltgesundheitsorganisation WHO/FAO) hat in seinem Kennzeichnungskomitee einen Entwurf für «guidelines for use of nutrition and health claims» erarbeitet, welcher 2005 verabschiedet werden kann. Darin werden die Definitionen für nährwertbezogene Anpreisungen und so genannte «health claims» sowie die Voraussetzungen für diese Anpreisungen festgelegt (3). Vorgesehen sind:

1. *Funktions-Anpreisungen*, welche auf eine physiologische Rolle des Nährstoffes hinweisen, wie «Calcium ist wichtig für einen gesunden Knochenaufbau».
2. *Andere*, welche auf spezifische positive Effekte hinweisen, wie «Omega-3-Fettsäuren leisten einen Beitrag zu günstigen Blutfettwerten, Produkt X ist reich an Omega-3-Fettsäuren».
3. *Senken des Risikos einer Krankheit*, wie eine «cholesterinarme Ernährung kann das Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten senken, das Produkt Y ist cholesterinarm».

Wichtig ist, dass diese Anpreisungen im Einklang mit einer nationalen Ernährungspolitik stehen, dass sie wissenschaftlich abgesichert und nicht täuschend sind.

In den USA gibt es keine einheitliche Regelung. Die U.S. Food and Drug Administration (FDA) hat jedoch die Möglichkeit, bestimmte gesundheitsbezogene Werbeaussagen zuzulassen. Voraussetzung ist ein gesicherter wissenschaftlicher Zusammenhang zwischen Ernährung und Gesundheit. Mittlerweile hat das FDA zwölf so genannte «Health Claims» zugelassen. Anforderungen und «Modellaussagen» wurden für folgende Zusammenhänge definiert (4):

- Calcium und Osteoporose
- Fettgehalt des Lebensmittels und Krebs
- Gesättigtes Fett und Cholesterin und Risiko von Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Nicht-kariogene Süssungsmittel und Karies
- Nahrungsfasern und Krebs
- Folsäure und Spina bifida (Neuralrohrmissbildungen)
- Früchte und Gemüse und Krebs
- Früchte und Gemüse und Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Natrium und Bluthochdruck
- Lösliche Nahrungsfasern und Risiko von Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Sojaproteine und Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Stanole/Sterine und Herz-Kreislauf-Krankheiten

Zudem wurden so genannte «Qualified Health Claims» erlaubt, in welchen ein vermuteter Zusammenhang zwischen einem Lebensmittel und einer ernährungsbedingten Krankheit ausgelobt werden kann, wie zum Beispiel Hinweisen auf (5):

- Krebs und Selen oder antioxidative Vitamine
- Hinweise zur Senkung des Risikos von Herz-Kreislauf-Krankheiten bei Verzehr von Nüssen, Baumnüssen, Omega-3-Fettsäuren und B-Vitaminen
- Hinweise zur Verbesserung der kognitiven Funktionen bei Einnahme von Phosphatidylserin
- Hinweise zum Zusammenhang von Spina bifida und 0.8 mg Folsäure

In Europa haben sich zwei Gremien mit gesundheitlichen Anpreisungen befasst. Zum einen wurde durch eine Arbeitsgruppe des Komitees für Ernährung, Lebensmittelsicherheit und Verbrauchergesundheit (Committee of experts on nutrition, food safety and consumer health) des Europarates eine Richtlinie erarbeitet, in welcher die wissenschaftlichen Anforderungen von Anpreisungen für Functional Food definiert wurden (6). Zum anderen hat die Kommission der europäischen Gemeinschaften (EU) einen Vorschlag zu einer «Verordnung über Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel» verfasst. Es sollen die nährwertbezogenen Angaben und die Bedingungen für ihre Verwendung definiert und die Voraussetzungen für gesundheitsbezogene Angaben geschaffen werden (7). Die EU kennt zudem das so genannte Novel-Food-Verfahren. Neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten, welche vor dem 15. Mai 1997 in der EU noch nicht in erwähnenswerten Mengen verzehrt wurden, benötigen ein Zulassungsverfahren nach der Novel-Food-Verordnung. Sie können nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie kein gesundheitliches Risiko darstellen und wenn sie keine

Täuschung der Konsumentinnen und Konsumenten bewirken. Die Verbraucher müssen durch entsprechende Kennzeichnungshinweise informiert werden. Ein typisches Beispiel sind die Zulassungen von Margarinen, welche mit Phytosterinen angereichert wurden. Die Anpreisungen werden individuell für das betreffende Lebensmittel auf Grund der vorgelegten wissenschaftlichen Unterlagen zugelassen. Somit zeichnen sich in der EU zwei Möglichkeiten zur Verwendung von bewerteten gesundheitlichen Anpreisungen ab: Einerseits Anpreisungen im Rahmen einer Verordnung, andererseits individuell bewilligte produktspezifische Anpreisungen für Novel Food.

Rechtliche Situation in der Schweiz

Die im Folgenden diskutierten rechtlichen Voraussetzungen gelten für alle Arten von Functional Food.

Abgrenzung Lebensmittel/Heilmittel

Lebensmittel sind keine Heilmittel! Das Lebensmittelgesetz (LMG) verbietet die Anpreisung eines Lebensmittels als Heilmittel. Lebensmittel dienen dem Aufbau und Unterhalt des menschlichen Körpers, Heilmittel hingegen sind für die Verhütung, Erkennung und Behandlung von Krankheiten, Verletzungen oder Behinderungen bestimmt. Aus dieser Formulierung geht klar hervor, dass die Prophylaxe von Krankheiten nicht unter die Lebensmittelgesetzgebung fällt. Mit dieser Unterscheidung soll verhindert werden, dass Konsumentinnen und Konsumenten getäuscht werden oder gesundheitliche Schäden erleiden, wenn Krankheiten mit ungeeigneten Mitteln behandelt

werden. In Art. 19 der Lebensmittelverordnung (LMV) wird das Heilpreisungsverbot weiter präzisiert. Für ein Lebensmittel sind keine Hinweise erlaubt, welche einem Lebensmittel Eigenschaften der Vorbeugung, Behandlung oder Heilung einer menschlichen Krankheit zuschreiben. Rechtlich zulässig sind jedoch Anpreisungen, welche Eigenschaften beschreiben, die den guten gesundheitlichen Zustand erhalten und über Natur und Funktion der essentiellen Stoffe und zugesetzten Substanzen Auskunft geben.

Gestützt auf den Täuschungsschutz müssen Anpreisungen von Lebensmitteln wissenschaftlich hinreichend gesichert sein (Art. 19 LMV) und dürfen die Konsumentinnen und Konsumenten nicht täuschen. An diesen grundlegenden Anforderungen an die Kennzeichnung von Lebensmitteln sind auch die gesundheitlichen Anpreisungen von Functional Food zu messen.

Für die Einhaltung der vorgegebenen gesetzlichen Anforderungen ist jeder, der an der Herstellung oder am Vertrieb eines Lebensmittels mitbeteiligt ist, verantwortlich (Art. 23 des Lebensmittelgesetzes).

Anreicherung mit Vitaminen und Mineralstoffen

Zur Verbesserung des Nährwertes dürfen alle Lebensmittel – ausser alkoholische Getränke – mit Vitaminen und Mineralstoffen angereichert werden. Die Bedingungen dafür sind in der Nährwertverordnung (NwV) (8) geregelt. Die Art der Vitamine und Mineralstoffe und die Menge, die zugesetzt werden darf sowie die Deklaration, sind festgelegt. Die Auslobungen sollen sich nach der Liste der zulässigen Anpreisungen richten, welche das BAG als Empfehlung veröffentlicht hat (9). Diese Auslobungen

wurden von einem Expertengremium als allgemein anerkannt und hinreichend wissenschaftlich gesichert (Art. 19 LMV) beurteilt.

Speziallebensmittel

Speziallebensmittel sind definiert als Lebensmittel, die auf Grund ihrer Zusammensetzung oder ihrer besonderen Herstellungsart für eine besondere Ernährung bestimmt sind oder dazu beitragen, eine bestimmte ernährungsphysiologische Wirkung zu erzielen. In der LMV umschriebene Speziallebensmittel benötigen keine Bewilligung durch das BAG. Die Beurteilung der Anpreisungen obliegt den kantonalen Vollzugsbehörden.

Functional Food

Functional Food im engeren Sinn sind ebenfalls Speziallebensmittel, die aber mit anderen Stoffen als Vitamine und Mineralstoffe angereichert werden, oder es werden ihnen Substanzen entzogen, um einen spezifischen Zusatznutzen zu erreichen. Wenn sie im Kapitel Speziallebensmittel der LMV nicht umschrieben sind, benötigen sie als neuartige Speziallebensmittel (Art. 3 Abs. 2 LMV) eine Bewilligung des BAG. Die Gesuche werden im Hinblick auf den Gesundheitsschutz und den Täuschungsschutz sorgfältig geprüft und erhalten bei Zulassung eine BAG-Nummer. Internationale Normen und ausländische Gesetzgebungen müssen berücksichtigt werden. Die Bewertungen des oben erwähnten Novel-Food-Verfahrens fliessen in die schweizerische Bewilligungspraxis ein und werden angemessen berücksichtigt. Auf Grund von Art. 167 der LMV hat das BAG die Möglichkeit, Anpreisungen zuzulassen, welche auf die besondere Zweckbestimmung hinweisen. Im Rahmen dieses Verfahrens werden auch die

zulässigen gesundheitlichen Anpreisungen festgelegt. Die Anpreisungen müssen wissenschaftlich hinreichend dokumentiert sein und mittels Studien am Produkt belegt werden.

Lebensmittel, die mit Nahrungsfasern angereichert werden, sind als Speziallebensmittel in Art. 180 der LMV (10) umschrieben. Der Zusatz von probiotischen Keimen zu gewissen Milchprodukten ist in der LMV ebenfalls geregelt. Zudem sind im Kapitel Speziallebensmittel der LMV auch diätetische Lebensmittel beschrieben, für welche nährwertbezogene Angaben möglich sind. Es sind Anforderungen festgelegt für lactosearme und lactosefreie Lebensmittel, eiweissarme und eiweissangereicherte Lebensmittel, energieverminderte und energiearme Lebensmittel, glutenfreie Lebensmittel, kohlenhydratverminderte sowie zuckerfreie Lebensmittel. Diese Regelungen entsprechen weitgehend den Anforderungen, welche im Vorschlag der EU zu den nährstoff- und gesundheitsbezogenen Anpreisungen enthalten sind.

In den letzten Jahren wurden bedeutende Anstrengungen unternommen, um neuartige Lebensmittelkategorien als Functional Food zu entwickeln. Es handelt sich um Produkte für eine cholesterinbewusste Ernährung, zur Erhaltung des gesunden Knochenbaus oder für eine gesunde Darmtätigkeit sowie um Produkte zur Beeinflussung des Risikos von Herz-Kreislauf-Krankheiten oder zur Beeinflussung des Blutdruckes. Typische Vertreter dieser Kategorien sind Produkte angereichert mit Pflanzensterinen bzw. Pflanzenstanolen wie Margarine, Brotaufstriche oder Spezialjoghurt drinks zur günstigen Beeinflussung des Cholesterinspiegels. Solche Produkte wurden nach umfassender Prüfung mit klaren Auflagen durch das BAG bewilligt.

Eine Schwierigkeit zeigt sich jedoch in der Praxis. Da gemäss der Gesetzgebung nicht auf die Verhütung von Krankheiten hingewiesen werden kann, ist es oft ein Hochseilakt, Formulierungen zu finden, die die Konsumentinnen und Konsumenten angemessen informieren und auf den gesundheitlichen Nutzen hinweisen, ohne dem Verbraucher vorzutäuschen, dass mit diesen Produkten eine Krankheit therapiert werden kann.

Sonderfall

Im schweizerischen Lebensmittelrecht gibt es Ausnahmen zum allgemeinen Heilanzeigenverbot. Aus Gründen der Volksgesundheit kann Kochsalz mit Jod und/oder Fluor angereichert werden. Die Bedingungen dazu sind in der Nährwertverordnung definiert. Folgende Anpreisungen sind bei Speisesalz möglich:

- Genügende Jodversorgung verhindert Kropfbildung
- Fluorid wirkt der Zahnkaries entgegen

Ausblick

Die Forschung findet immer mehr Zusammenhänge zwischen der Ernährung, den Inhaltsstoffen von Lebensmitteln und den damit verbundenen eventuellen Krankheitsrisiken. Dies bedingt auch für die Schweiz neue gesetzliche Rahmenbedingungen, damit ein möglicher Zusatznutzen von Lebensmitteln auch angemessen angepriesen werden kann, ohne dass der Gesundheitsschutz sowie der Täuschungsschutz ausser Acht gelassen wird. Bis neue gesetzliche Rahmenbedingungen festgelegt sind, beurteilt eine Arbeitsgruppe des BAG in Zusammenarbeit mit externen Experten die Zu-

lässigkeit von spezifischen Auslobungen bei Functional Food (11).

Nicht bei jedem Functional Food ist es so einfach wie bei Ovomaltine, die mittlerweile mit dem einfachen Slogan «es geht nicht besser, aber länger» die Werbelandschaft aufheitern kann.

Literatur

- 1 Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat, Technolgy Assessment Functional Food, Juli 2000, ISBN Nr. 3-908194-12-1.
- 2 Bulletin des Bundesamtes für Gesundheit Nr. 26 vom 26. Juni 2000, S. 497.
- 3 Codex Alimentarius Commission, Alinorm 04/27/22.
- 4 <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/lab-ssa.html>
- 5 <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/qhc-sum.html>
- 6 Council of Europe, Guidelines concerning scientific substantiation of health-related claims for functional food (2001).
- 7 Kommission der europäischen Gemeinschaften; Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlamentes und des Rates über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (Brüssel 16.7.2003, KOM(2003) 424 endgültig, 2003/0165 (COD).
- 8 Nährwertverordnung (NwV, SR 817.021.55).
- 9 http://www.bag.admin.ch/verbrau/lebensmi/lmrecht/d/vitamine_mineralstoffe_anpreisungen.pdf
- 10 Lebensmittelverordnung (LMV SR 817.02).
- 11 Brügger M, Gardette G, Imfeld M, Kunz A, Lüthy J et al. Ernährungsbezogene und gesundheitliche Anpreisungen bei Lebensmitteln. Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Ernährungskommission und des Bundesamtes für Gesundheit Bern. Mitt Lebensm Hyg 2001; 92: 641-652.

Probiotika und Gesundheit

Stephanie Blum
Eduardo J. Schiffrin

Zusammenfassung

Die in der Literatur beschriebenen gesundheitsfördernden Effekte von probiotischen Mikroorganismen gehen über grundlegende ernährungsphysiologische Aspekte hinaus. Ein wesentlicher Effekt spezifischer probiotischer Bakterien ist die Stimulierung des Immunsystems, was zur allgemeinen Stärkung der Abwehrkräfte führt – wie zahlreiche Studien belegen. Dies ist im Hinblick auf den heutigen Lebensstil, der durch Stress, unregelmässige Nahrungsaufnahme oder häufige Einnahme von Antibiotika gekennzeichnet ist, ein nicht vernachlässigbarer Nutzen von Nahrungsmitteln mit probiotischen Kulturen.

Darüber hinaus wurde in verschiedenen Studien die klinische Relevanz für definierte Milchsäurebakterien gezeigt. Dies gilt insbesondere für gastrointestinale Störungen, wie Diarrhöen unterschiedlicher Ethnologie, oder die Verbesserung der *Helicobacter pylori* assoziierten chronischen Magenschleimhautentzündung. Obwohl die bisherigen Studien zeigen, dass der Verzehr probiotischer Milchsäurebakterien ebenso unbedenklich ist wie der von konventionellen (Joghurt-)Kulturen, muss die Sicherheit jedes probiotischen Bakteriums *a priori* gezeigt werden. In diesem Zusammenhang sind wissenschaftliche Studien zur Beschreibung der molekularen Mechanismen, die dem gezeigten gesundheitsfördernden Effekt zugrunde liegen, erforderlich. Zusammen mit der Analyse des bakteriellen Genoms sind dies Schritte zu einer optimierten Nutzen-Risiko-Abschätzung. Sind die genannten Anforderungen erfüllt, können in naher Zukunft vermehrt ausreichend charakterisierte probiotische Stämme zur Unterstützung der Therapie in spe-

zifischen klinischen Anwendungsbereichen sinnvoll eingesetzt werden.

Einleitung

Das Ernährungskonzept «Probiotika», d.h. der regelmässige Verzehr von spezifischen Milchsäurebakterien, deren positiver Einfluss auf die menschliche Gesundheit nachgewiesen ist, hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Gemäss der Definition sind Probiotika lebende Mikroorganismen, die nach ihrem Verzehr gesundheitsfördernde Effekte ausüben, die über einen grundlegenden ernährungsphysiologischen Nutzen hinausgehen.

In der Regel handelt es sich bei probiotisch aktiven Milchsäurebakterien (Lactobazillen und Bifidobakterien) um *spezifische* Stämme, die folgende Grundeigenschaften besitzen und sich damit von anderen Stämmen der gleichen Spezies unterscheiden:

- Sie überleben in hoher Keimzahl die Magen-Darm-Passage.
- Sie haften auf dem Dünndarmepithel.
- Sie stören das Gleichgewicht der natürlichen Mikroflora nicht.

Diese Eigenschaften erhöhen die Verweildauer von lebenden, stoffwechselaktiven probiotischen Keimen im Darm. Dies kann zur Verbesserung der intestinalen Barriere-Funktion beitragen. Zusätzlich können Lactobazillen und Bifidobakterien die Kolonisierung des Darms durch enteropathogene Keime reduzieren (1).

Probiotische Bakterien werden dem fermentierten Produkt (oftmals fermentierte Milch) zugegeben oder sind selbst für dessen

Fermentierungsprozess verantwortlich. Sie werden aber auch gefriergetrocknet als Nahrungsergänzungsprodukt (Supplement) angeboten. In allen Fällen handelt es sich um die Verabreichung von lebenden Bakterien, deren Wirksamkeit im Produkt durch wissenschaftliche Verfahren nachgewiesen werden muss. Seit einiger Zeit wird diskutiert, ob die klassische Definition der lebenden Probiotika auf abgetötete Mikroorganismen oder bakterielle Komponenten (z.B. Zellwandbestandteile) erweitert werden sollte. Dies erfordert jedoch seinerseits experimentelle und klinische Studien zur Wirksamkeit.

Schon Metchnikoff erkannte den Nutzen von Milchsäurebakterien auf die intestinale Mikroflora und sprach in diesem Zusammenhang von einer verbesserten Gesundheit, die zu einer höheren Lebenserwartung führen sollte (2).

Heute ist das allgemeine Bewusstsein für die Zusammenhänge von Ernährung und Gesundheit drastisch gestiegen. Dies ist unter anderem auf folgende Gründe zurückzuführen:

- verbesserter Wissensstand in den biologischen und ernährungswissenschaftlichen Forschungsrichtungen
- vermehrtes Auftreten von chronischen Erkrankungen, die durch die Ernährung positiv beeinflusst werden können
- Fortschritte in der Nahrungsmittelzubereitung und Produktion

Darmmukosa und Mikroflora

Die Darmmukosa repräsentiert eine extrem grosse Oberfläche zwischen dem Wirtsorganismus und der Umwelt. Der Darm verfügt über eine natürliche Barrierefunktion. Der Intesti-

naltrakt ist mit einem hochkomplexen lymphatischen System vernetzt (*Mucosa Associated Lymphoid Tissue*). Dies gewährleistet, dass die kontinuierliche Passage von Antigenen immunologisch erkannt und eine adäquate Immunantwort eingeleitet wird. Im Falle von Antigenen aus der Nahrung oder der eigenen (autologen) Mikroflora sollte immunologische Toleranz bestehen. Bei Eintritt von Krankheitserregern sollten jedoch Abwehrmechanismen mobilisiert werden, um die Infektion zu kontrollieren. Nach dem heutigen Kenntnisstand können derartig differenzierte Aufgaben nur durch eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen Darmepithelzellen und dem benachbarten mukosalen lymphatischen System gewährleistet werden. Die im Darm angesiedelten Mikroorganismen haben ebenfalls einen Einfluss auf das mukosale Immunsystem.

Der bei der Geburt sterile Gastrointestinaltrakt wird sehr schnell mit Mikroorganismen aus der Umwelt kolonisiert. Die im Darm angesiedelten Mikroorganismen (autologe Mikroflora) bildet sich rasch zu einem komplexen Ökosystem aus, mit dem der Mensch in Symbiose lebt. Dabei profitiert der Körper von den bakteriellen Stoffwechselaktivitäten; wie z.B. der Versorgung der Darmzellen mit kurzkettigen Fettsäuren oder der Synthese einiger B-Vitamine oder Vitamin K. Darüber hinaus trägt die Mikroflora durch kompetitiven Ausschluss von Enteropathogenen eine wichtige Komponente zu den Abwehrmechanismen des Körpers bei. Ein wichtiger Aspekt aber ist, dass die normale Darmflora für die Entwicklung der angeborenen und erworbenen Immunität absolut erforderlich ist.

Das bedeutet, dass zwischen dem Organismus und der Darmflora intensive Wechselwir-

kungen, die weit über symbiotische Stoffwechselwirkungen hinausgehen, bestehen. Die Rolle der autologen Mikroflora wird hierbei besonders bei Störungen der Immunabwehr als Folge einer Antibiotikabehandlung mit gleichzeitiger Zerstörung der physiologisch schützenden Darmflora deutlich.

Mikroflora und Gesundheit

Grundsätzlich gilt, dass der Organismus permanent potentiell pathogenen Keimen ausgesetzt ist. Ein gut funktionierendes Immunsystem wird in den meisten Fällen Infektionen verhindern oder ausheilen können. Störungen der Immunabwehr werden jedoch immer häufiger. Faktoren wie Stress, unregelmässige Ernährung, Fehlernährung, steigender Alkoholkonsum oder die unkritische Einnahme von Antibiotika tragen zur allgemeinen Schwächung des Immunsystems bei. Auch der Alterungsprozess führt zu einer verminderten Leistungsfähigkeit des Immunsystems.

Die Mikroflora selbst spielt eine grosse Rolle bei lokalen intestinalen Abwehrmechanismen.

Präventive und therapeutische Effekte, wie etwa Verkürzung von Durchfallerkrankungen oder verringerte Inzidenz, wurden für verschiedene probiotische Bakterien, darunter *Bifidobacterium lactis* Bb12 und *Lactobacillus rhamnosus* GG, gezeigt (3, 4).

Stärkung der unspezifischen Immunabwehr durch Probiotika

Neben der angeborenen (innate) unspezifischen Immunabwehr entwickelt sich im Verlauf des Lebens in Kontakt mit der Vielzahl von Antigenen die erworbene spezifische Immunität.

In den letzten Jahren ist die Bedeutung der unspezifischen Immunabwehr u.a. durch die Identifizierung von Rezeptoren, die Strukturen an Bakterien erkennen und eine Immunantwort vermitteln, in den Vordergrund gerückt. Die unspezifische Immunabwehr zählt daher zu den elementaren Abwehrmechanismen unseres Körpers, die eingedrungene Keime aufspüren und schnell beseitigen. Eine zentrale Rolle spielen hierbei Phagozyten (Monozyten, Granulozyten) und natürliche Killer-Zellen (NK) im Blut.

Eine der ersten Humanstudien mit *L. johnsonii* NCC533 (5) zeigte, dass bei regelmässigem Verzehr des probiotischen Mikroorganismus die unspezifische Phagozytose-Aktivität im Blut von gesunden Probanden erhöht wurde. Die Stimulierung der Phagozyten war Dosisabhängig (10^9 Bakterien/Tag) und der Effekt war auch einige Wochen nach Ende der Einnahme nachweisbar (6). Eine parallele Analyse der Mikroflora zeigte die transiente Kolonisierung der Probanden mit *L. johnsonii* NCC533, jedoch keine Veränderung der allgemeinen Mikroflora-Zusammensetzung.

Eine Anschluss-Studie, die im Rahmen eines europäischen Projektes (Probdemo CT-96-1028) ausgeführt wurde, bestätigte diese Ergebnisse. Die immunologisch-hämatologische Analyse verschiedener Entzündungsmarker im Blut (CRP, Albumin, Oromucosoid, IL-6) der

Probanden zeigte darüber hinaus, dass die Immunstimulierung durch *L. johnsonii* NCC533 weder lokal noch systemisch Entzündungsreaktionen hervorruft. Auch in dieser Studie konnte nachgewiesen werden, dass *L. johnsonii* NCC533 das Gleichgewicht der Mikroflora nicht beeinträchtigte, sondern vielmehr zur gesunden Mikroflora-Darm-Homeostase beitrug: Probanden, die Träger des opportunistischen Bakteriums *Clostridium perfringens* waren, zeigten nach Verzehr von *L. johnsonii* NCC533 deutlich niedrigere Keimzahlen dieses Bakteriums im Darm auf (Abbildung 1) (7).

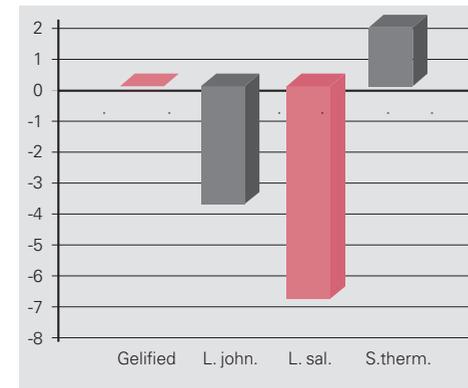


Abbildung 1: Reduktion von Clostridium perfringens im Darm durch die probiotischen Stämme *L. johnsonii* NCC533 und *Lactobacillus salivarius*

Stärkung der spezifischen Immunantwort

Der am besten charakterisierte Abwehrmechanismus in der Darmmukosa ist die Produktion von sekretorischem Immunglobulin A (sIgA) gegen Toxine, Bakterien oder Viren. Antigen-spezifische Immunglobuline vom Typ A (IgA) werden von B-Zellen in der Mukosa produziert und gekoppelt an die sekretorische Kette in das Darmlumen sezerniert. Die durch die Bindung an IgA neutralisierten Antigene werden sodann eliminiert. Dieser Prozess läuft permanent und ohne Aktivierung des Komplementsystems ab.

Die Effizienz der IgA-Produktion kann durch Probiotika gesteigert werden, wie einige Studien gezeigt haben. *L. johnsonii* NCC533 (10^{10} cfu/Tag) erhöhte die spezifische IgA-Antwort nach Impfung mit einem attenuierten Salmonellen-Impfstoff (Typh21) (8). In einer klinischen Studie wurde nachgewiesen, dass nach Verzehr von *L. johnsonii* NCC533 der Gehalt an IgA-Antikörpern im Darmlumen und im Blut erhöht ist. In der gleichen Studie wurde auch gezeigt, dass bei längerer Einnahme von *L. johnsonii* NCC533 keine lokalen Entzündungsreaktionen im Darmepithel nachweisbar sind (9).

Das Immunsystem des älteren Menschen wird durch *L. paracasei* NCC2461 positiv beeinflusst. In Kombination mit Vitaminen und Folsäure konnte, im Vergleich zu der un-supplementierten Kontrollgruppe, eine Erhöhung der natürlichen Killerzell-(NK)-Aktivität und eine geringere Inzidenz von Infektionen gezeigt werden (10, 11).

Probiotika in der Therapie von Gastroenteriden und Diarrhöen

Akute Gastroenteritis, verbunden mit Diarrhöen, ist eine häufig auftretende intestinale Störung, die sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen zu beobachten ist. Obgleich die Ätiologien unterschiedlich sind, handelt es sich um Störungen des natürlichen Gleichgewichts der Mikroflora durch bakterielle/virale Infektionen oder als Folge einer Antibiotikabehandlung. In der Regel werden Durchfallerkrankungen durch orale Rehydratisierung behandelt, insbesondere bei Kindern und älteren Menschen. Obgleich unerlässlich, führt dies jedoch zu keiner Verkürzung der Durchfalldauer.

Die Behandlung mit Antibiotika hat eine Abnahme der so genannten Kolonisationsresistenz und metabolischen Aktivität der Mikroflora zur Folge, die zur Antibiotika-assoziierten Diarrhöe führt. Randomisierte, Placebo-kontrollierte klinische Untersuchungen haben gezeigt, dass spezifische probiotische Bakterien die Antibiotika-assoziierte Diarrhöe verhindern oder verkürzen können. Klinische Evidenz wurde u.a. für die probiotische Hefe *Saccharomyces boulardii*, *Lactobacillus rhamnosus* GG und *Enterococcus faecium* SF68 gezeigt (12, 13).

Auch bei Gastroenteriden, die durch pathogene Bakterien vom Typ *Clostridium difficile* oder Viren (Rotavirus bei Kindern) verursacht werden, zeigten *L. rhamnosus* GG (4, 14) und *Bifidobacterium lactis* Bb12 in klinischen Studien präventive und partiell kurative Effekte (15). Eine Meta-Analyse unterschiedlicher Studien-daten konnte zeigen, dass die Verabreichung von Probiotika das Risiko einer Durchfallepisode von mehr als 3 Tagen Dauer signifikant reduziert hatte (16).

Experimentelle Studien legen nahe, dass durch den gezielten Einsatz von spezifischen probiotischen Mikroorganismen die Ansiedlung von pathogenen Keimen im Darm durch die Bildung von Bakterioziden, Milchsäure und so genannten Biosurfactants verhindert wird. Gleichzeitig trägt wohl auch die Aktivierung der mukosalen Immunabwehr zur effizienten Prävention oder Heilung bei.

Die Kosten-Effizienz des Einsatzes von spezifischen probiotischen Mikroorganismen zur Behandlung von Durchfallerkrankungen ist ein wesentlicher Aspekt, gerade im Hinblick auf den vermehrten Einsatz von Antibiotika. Experten empfehlen schon heute den Einsatz von Probiotika in der Prävention der *Clostridium difficile*-bedingten Gastroenteritis, insbesondere bei Risikogruppen, wie etwa älteren Menschen oder Personen, die rezidive Durchfallerkrankungen hatten.

Helicobacter-pylori-Infektionen

Helicobacter-pylori-Infektionen treten weltweit auf. Laut Statistiken sind etwa 50% der Weltbevölkerung mit *H. pylori* infiziert. Viele infizierte Personen entwickeln jedoch im Laufe der Zeit eine chronische Gastritis, die asymptomatisch verlaufen kann. Die Infizierung mit *H. pylori* erfolgt meistens im Kindesalter und kann spontan abheilen. *H. pylori*-positive Erwachsene bleiben jedoch lebenslang infiziert. *H. pylori* ist auch eine häufige Ursache bei der Entstehung von Ulcera im Magen.

In drei klinischen Studien in Zusammenarbeit mit der Gastroenterologischen Abteilung der Universitätsklinik Lausanne (CHUV) wurde der Einfluss von *L. johnsonii* NCC533 (LC1 Sau-

ermilchprodukt, 10¹⁰ Bakterien/Tag) oder *L. johnsonii* NCC533 Kulturüberstand auf die *Helicobacter-pylori*-assoziierte Gastritis getestet (17).

In allen drei Studien, die entweder mit a) *L. johnsonii* NCC533 Kulturüberstand (+/- Omeprazol); b) LC1 (+ Clarithromycin) oder c) LC1 allein (in asymptomatischen *H. pylori*-infizierten Patienten) arbeiteten, konnte die Verringerung der Infektion mit *H. pylori* dokumentiert werden. In den beiden letzten Studien, in der lebende Bakterien (in Form von LC1) verabreicht wurden, konnte darüber hinaus eine Verbesserung der Gastritis durch Reduktion der Entzündungsreaktion beobachtet werden. Dies wiederum zeigt deutlich die immuno-modulatorischen Eigenschaften von *L. johnsonii* NCC533 (18, 19).

Aufgrund der anti-entzündlichen Wirkung von *L. johnsonii* NCC533 können Produkte, die das probiotische Bakterium enthalten, als Teil der täglichen Ernährung dazu beitragen, die *H. pylori*-assoziierte Magenentzündung einzuschränken.

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen, wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa, entwickeln sich mit zunehmender Häufigkeit. Obgleich die Ätiologie unklar ist, gelten folgende Zusammenhänge als kausal: eine genetische Disposition (z.B. eine Mutation im NOD2-Gen, etwa in 30% aller Crohn-Patienten), die enterische Mikroflora und eine Dysfunktion des mukosalen Immunsystems. Zahlreiche präklinische und klinische Studien zeigten, dass eine inadäquate, unkontrollierte Immunantwort

gegen kommensale Bakterien der autologen Mikroflora die chronisch entzündlichen Prozesse in der Darmmukosa initiieren und propagieren. Das bedeutet, dass die orale Toleranz gegen die Kommensalen im Darm nicht mehr gewährleistet ist.

Neue Forschungsansätzen ziehen auch probiotische Konzepte (aufgrund der immuno-modulatorischen Aktivität einiger Stämme) als diätetische Ergänzung zu den verschiedenen Standardtherapien hinzu.

Erste klinische Studien führten positive Effekte auf. So konnte die Einnahme von VSL#3 (lyophilisierte Lactobazillen und Bifidobakterien) zu einer Verbesserung der Rückfallrate in Patienten mit Pouchitis führen (20).

Jedoch zeigten sich nicht alle verwendeten Stämme als erfolgversprechend. Eine klinische Studie in Crohn-Patienten, in der die Einnahme des Probiotikums *L. rhamnosus* GG dazu beitragen sollte, die Patienten länger in Remission zu halten (Rückfallrate beim M. Crohn ca. 50%), zeigte keine positiven Effekte des Bakteriums in Vergleich zur Placebogruppe (21).

Diese und ähnliche Studien zeigen das Potential von spezifischen, nicht allen, probiotischen Bakterien im gegebenen klinischen Kontext. Dabei sind die Eigenschaften des Probiotikums und des medizinischen «Targets» von erheblicher Bedeutung um erfolgreich – mit ernährungsphysiologischen Mitteln – die traditionellen und biologischen Therapien zu unterstützen. Derartige Studien liefern auch immer Daten für eine sichere Anwendung des spezifischen probiotischen Mikroorganismus in der klinischen Situation.

Verwendung von Probiotika im Management von Nahrungsmittelallergien

Die Prävalenz von Nahrungsmittelallergien in der westlichen Hemisphäre nimmt stetig zu. Allergien sind eine der meist verbreiteten chronischen Erkrankungen im Kindesalter. Obgleich auch hier die genetische Disposition eine Rolle spielt, gibt es zunehmend Hinweise auf die Bedeutung von Umweltfaktoren. Die so genannte Hygiene-Theorie stellt den mikrobiologisch extrem sauberen Lebensraum, die geringe Inzidenz von bakteriellen oder parasitären Infektionskrankheiten, den erhöht auftretenden Allergien in Neugeborenen und Kleinkindern gegenüber. Gemäss dieser Hypothese führt dies zu einer einseitigen Entwicklung der Immunantwort, mit prädominanter Differenzierung von Th2-T-Helferzellen, die eine Schlüsselrolle in der allergischen Reaktion spielen.

Eine frühe klinische Manifestation einer Nahrungsmittelallergie ist das atopische Ekzem, beobachtet bei Säuglingen, welches sich aufgrund einer allergischen Reaktion auf Kuhmilchproteine (Folgemilch) entwickelt. Ungegleich diesen frühen Nahrungsmittelallergien bilden sich respiratorische Allergien (Rhinitis, Heuschnupfen, Asthma) erst später in der Entwicklung des Kindes aus. Für die Allergen-Sensitivität sind ebenfalls genetische Faktoren, eine verminderte intestinale Barrierefunktion und eine Th2-dominante, dysregulierte Immunantwort verantwortlich.

In einer kürzlich erschienenen Studie fand man Unterschiede in der Gesamtzahl von Bifidobakterien und -stämmen in der intestinalen Mikroflora von gesunden und atopischen Säuglingen. Dabei hatten atopische Säuglinge

weniger Lactobazillen und Bifidobakterien, andere Bifidostämme und eine höhere Anzahl an Enterobacteriaceae und Clostridia (22, 23).

Die Effizienz von spezifischen probiotischen Lactobazillen und Bifidobakterien bezüglich der Prävention oder Therapie des atopischen Ekzems wurde in einer Reihe von klinischen Studien belegt. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde durch die Verabreichung von mit *L. rhamnosus* GG und *Bifidobacterium lactis* angereicherten hydrolysierten Starter- oder Folgemilchformeln klinische Parameter, wie der SCORAD, aber auch Biomarker im Blut oder Stuhl signifikant verbessert (24–28).

Diese Milchformeln mit spezifischen probiotischen Stämmen können daher zur Prävention und Therapie des atopischen Ekzems empfohlen werden.

Tabelle 1 fasst die biologischen Effekte probiotischer Stämme zusammen.

Charakterisierung probiotischer Mikroorganismen

Obgleich die Effizienz von Probiotika im Menschen im Vordergrund steht, gibt es auch eine Vielzahl von Untersuchungen zur mikrobiologischen Charakterisierung der probiotischen Stämme. Seit kurzem sind auch – als Weiterentwicklung der molekularen Möglichkeiten – gesamte Genomanalysen von probiotischen Bakterien publiziert, so die Genomsequenz von *L. johnsonii* NCC533 (29) und *Bifidobacterium longum* NCC2705 (30). Diese Daten liefern wichtige Informationen zur Sicherheit der Stämme, wie etwa Antibiotika-Resistenzgene, potentielle Pathogenizitäts- und Virulenzfaktoren oder integrierte Plasmide. Darüber hinaus

Tabelle 1: Biologische Effekte probiotischer Stämme

Vorhandene wissenschaftliche Evidenz
Modulation des Immunsystems
Reduktion von Diarrhöen (Rotavirus, Antibiotika-assoziiert, <i>C. difficile</i> , <i>E. coli</i> Enterotoxine)
Reduktion von <i>Helicobacter pylori</i>
Abschwächung der Lactoseintoleranz
Prävention urogenitaler Infektionen
Abschwächung der Konstipation
Mögliche Evidenz, schlecht dokumentiert und deshalb noch zweifelhaft
Reduktion des Cholesterinspiegels im Blut
Antitumoreffekte
Einfluss auf die Hormonregulation
Vitaminproduktion
Prävention von Kolon- und Blasenkrebs
Prävention von Osteoporose

wird versucht, von den bakteriellen Genen (oder deren Expression im Tiermodell) auf probiotische Effekte zu schliessen, um so genannte probiotische Merkmale oder eine molekulare Handschrift des betreffenden Stammes (molecular signature) zu erstellen. Ist dies erfolgt, lassen sich spezifische Sonden (PCR, polymerase chain reaction oder FISH, fluorescence *in situ* hybridisation) herstellen, die es in der Zukunft erlauben, neue Stämme sehr viel schneller und zielgerichtet auf potentielle probiotische Funktionalität zu testen.

Präklinische Untersuchungen

Eine Vielzahl von experimentellen *In-vitro*- und *In-vivo*-Studien wurden im Zusammenhang mit probiotischen Stämmen publiziert. *In vitro* wurde vor allem die direkte oder indirekte Interaktion von probiotischen Mikroorganismen mit Zellen des Darmepithels (31, 32) oder Immunzellen wie Makrophagen (5, 33), Leukozyten (34, 35) oder NK Zellen (36) untersucht.

In der Regel lassen sich stammspezifische Induktion von Zytokinen und Chemokinen an Zielzellen beobachten, die Aktivitäts- und Effizienzsteigerung von Phagozyten oder Zunahme der unspezifische Killeraktivität in NK Zellen nachweisen.

Auch anhand dieser Untersuchungen wird deutlich, dass die durch Probiotika induzierten Effekte an menschlichen oder tierischen Zellen stammspezifisch sind, was sich auch später in humanen Effizienzstudien zeigt. Ein wichtiger Aspekt ist ebenfalls die Dosis des probiotischen Mikroorganismus. Basierend auf zahlreichen Untersuchungen lässt sich heute verbindlich sagen, dass zwischen 10^6 und 10^8 Bakterien im Darm vorhanden sein müssen, um probiotische Effekte messen zu können (siehe auch Kommentar des BGVV, Deutschland). Da während der Magen-Darm-Passage mit einem Verlust von etwa 1–2 log zu rechnen ist (die Überlebensrate ist ebenfalls stammspezifisch), sollten etwa 10^8 – 10^{10} Bakterien im Lebensmittelprodukt oder als Lebensmittelergänzung (Supplement) eingesetzt werden.

Die präklinische Charakterisierung von probiotischen Bakterien stellt noch immer eine wichtige Voraussetzung dar, um die Sicherheit der Stämme, aber auch ihr mögliches Wirkungsspektrum, abzuschätzen. Die so erhaltenen Da-

ten erlauben einen gezielteren Einsatz von probiotischen Mikroorganismen im gesunden, geschwächten oder, unter medizinischer Kontrolle, auch im chronisch erkrankten Menschen.

Zusammen mit einer molekularen Analyse des probiotischen Stammes basiert die Risiko-Nutzen-Abschätzung somit auf einem abgesicherten molekularen Datensatz.

Schlussfolgerung

Obleich die Interaktionen der intestinalen Mikroflora mit dem Gesamtorganismus schon zu Zeiten L. Pasteurs und E. Metchnikoffs antizipiert wurden, macht es erst die heutige Technologie möglich, die molekulare Basis dieser Wechselwirkungen zu verstehen. Die Entschlüsselung der bakteriellen, aber auch des humanen Genoms ermöglicht den Einblick in das genetische Potential der Mikroorganismen sowie die daraus entstehenden funktionalen oder pathophysiologischen Konsequenzen für den Menschen.

Über die Nahrung aufgenommene probiotische Milchsäurebakterien, aber auch probiotische Hefen, können dazu beitragen, das Gleichgewicht der natürlichen (individuellen) Mikroflora zu erhalten oder dies bei etwaigen Störungen bis zu einem gewissen Masse zu korrigieren. Die damit verbundenen immun-modulatorischen Effekte mancher probiotischer Stämme trägt zusätzlich zur Stärkung der Immunabwehr bei.

Die meisten (probiotischen) Milchsäurebakterien haben GRAS-(generally recognized as safe)-Status, da sie seit Jahrzehnten Teil unserer Nahrungskette sind. Das Plus an Gesundheit, das einige probiotische Stämme erzielen

können, sollte in korrekt ausgeführten klinischen Studien dokumentiert sein (Tabelle 2). Weiterführend können proteomische und metabolische Analysen eine globale Charakterisierung des gesundheitsfördernden Effektes eines Probiotikums oder anderer funktionaler Lebensmittelinhaltsstoffe liefern.

Probiotisch angereicherte Lebensmittel oder Ernährungsergänzungsprodukte (Supplements) können auf einfache und kosteneffektive Weise dazu beitragen, das Gesundheitskapital zu erhalten oder als diätetische Ergänzung medizinische Therapien zu unterstützen.

Tabelle 2: Klinisch geprüfte Mikroorganismen

<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i>
	<i>johnsonii</i>
	<i>reuteri</i>
	<i>bulgaricus</i>
<i>Bifidobakterium</i>	<i>bifidum</i>
	<i>breve</i>
	<i>longum</i>
	<i>infantis</i>
	<i>lactis</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>thermophilus</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>boulardii</i>

Literatur

- Bernet MF, Brassart D, Neeser JR, Servin AL. *Lactobacillus acidophilus* LA 1 binds to cultured human intestinal cell lines and inhibits cell attachment and cell invasion by enterovirulent bacteria. *Gut* 1994; 35(4): 483–489.
- Fuller R. History and development of probiotics. In: Fuller R, editor. London: Chapman & Hall, 1992: 1–8.
- Isolauri E, Kirjavainen PV, Salminen S. Probiotics: a role in the treatment of intestinal infection and inflammation? *Gut* 2002; 50 Suppl 3:III54–III59.
- Isolauri E, Juntunen M, Rautanen T, Sillanaukee P, Koivula T. A human *Lactobacillus* strain (*Lactobacillus casei* sp strain GG) promotes recovery from acute diarrhea in children. *Pediatrics* 1991; 88(1): 90–97.
- Schiffirin EJ, Rochat F, Link-Amster H, Aeschlimann JM, Donnet-Hughes A. Immunomodulation of human blood cells following the ingestion of lactic acid bacteria. *J Dairy Sci* 1995; 78: 491–497.
- Donnet-Hughes A, Rochat F, Serrant P, Aeschlimann JM, Schiffirin EJ. Modulation of nonspecific mechanisms of defense by lactic acid bacteria: effective dose. *J Dairy Sci* 1999; 82(5): 863–869.
- Mattila-Sandholm T, Blum S. Probiotics: towards demonstrating efficiency. *Trends Food Science & Technology* 1999; 10: 393–399.
- Link-Amster H, Rochat F, Saudan KY, Mignot O, Aeschlimann JM. Modulation of a specific humoral immune response and changes in intestinal flora mediated through fermented milk intake [published errata appear in *FEMS Immunol Med Microbiol* 1995 Sep; 12(1): 83 and 1995 Dec; 12(3–4): 273]. *FEMS Immunol Med Microbiol* 1994; 10(1):55–63.
- Marteau P, Minekus M, Havenaar R, Huis i, V. Survival of lactic acid bacteria in a dynamic model of the stomach and small intestine: validation and the effects of bile. *J Dairy Sci* 1997; 80: 1031–1037.
- Bunout D, Barrera G, Hirsch S, Gattas V, de la Maza MP, Haschke F, Steenhout P, Klassen P, Hager C, Avendano M, Petermann M, Munoz C. Effects of a nutritional supplement on the immune response and cytokine production in free-living Chilean elderly. *J Parenter Enteral Nutr* 2004; 28(5): 348–354.
- Bunout D, Hirsch S, Pia DLM, Munoz C, Haschke F, Steenhout P, Klassen P, Barrera G, Gattas V, Petermann M. Effects of prebiotics on the immune response to vaccination in the elderly. *J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26(6): 372–376.
- Bergogne-Berezin E. Treatment and prevention of antibiotic associated diarrhea. *Int J Antimicrob Agents* 2000; 16(4): 521–526.
- Marteau PR, de Vrese M, Cellier CJ, Schrezenmeir J. Protection from gastrointestinal diseases with the use of probiotics. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(2 Suppl): 430S–436S.
- Isolauri E, Joensuu J, Suomalainen H, Luomala M, Vesikari T. Improved immunogenicity of oral D x RRV reassortant rotavirus vaccine by *Lactobacillus casei* GG. *Vaccine* 1995; (78): 1597–1606.
- Saavedra JM, Bauman NA, Oung I, Perman JA, Yolken RH. Feeding of *Bifidobacterium bifidum* and *Streptococcus thermophilus* to infants in hospital for prevention of diarrhoea and shedding of rotavirus. *Lancet* 1994; 344(8929): 1046–1049.
- Szajewska H, Mrukowicz JZ. Probiotics in prevention of antibiotic-associated diarrhea: meta-analysis. *J Pediatr* 2003; 142(1): 85.
- Michetti P, Dorta G, Wiesel PH, Brassart D, Verdu E, Herranz M, Felley C, Porta N, Rouvet M, Blum AL, Cortesey-Theulaz I. Effect of whey-based culture supernatant of *Lactobacillus acidophilus* (johnsonii) La1 on *Helicobacter pylori* infection in humans. *Digestion* 1999; 60(3): 203–209.
- Felley CP, Cortesey-Theulaz I, Rivero JL, Sipponen P, Kaufmann M, Bauerfeind P, Wiesel PH, Brassart D, Pfeifer A, Blum AL, Michetti P. Favourable effect of an acidified milk (LC-1) on *Helicobacter pylori* gastritis in man. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2001; 13(1): 25–29.
- Pantoflickova D, Cortesey-Theulaz I, Dorta G, Stolte M, Isler P, Rochat F, Enslin M, Blum AL. Favourable effect of regular intake of fermented milk containing *Lactobacillus johnsonii* on *Helicobacter pylori* associated gastritis. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 18(8): 805–813.
- Gionchetti P, Rizzello F, Venturi A, Brigid P, Matteuzzi D, Bazzocchi G, Poggioli G, Miglioli M, Campieri M. Oral bacteriotherapy as maintenance treatment in patients with chronic pouchitis: a double-blind, placebo-controlled trial. *Gastroenterology* 2000; 119(2): 305–309.
- Schultz M, Timmer A, Herfarth HH, Sartor RB, Vanderhoof JA, Rath HC. *Lactobacillus* GG in inducing and maintaining remission of Crohn's disease. *BMC Gastroenterol* 2004; 4(1): 5.
- Kirjavainen PV, Arvola T, Salminen SJ, Isolauri E. Aberrant composition of gut microbiota of allergic infants: a target of bifidobacterial therapy at weaning? *Gut* 2002; 51(1): 51–55.
- Kalliomaki M, Isolauri E. Role of intestinal flora in the development of allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2003; 3(1): 15–20.
- Isolauri E, Arvola T, Sutas Y, Moilanen E, Salminen S. Probiotics in the management of atopic eczema. *Clin Exp Allergy* 2000; 30(11): 1604–1610.

- 25 Isolauri E. Probiotics: from anecdotes to clinical demonstration. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 108(6): 1062.
- 26 Isolauri E. The use of probiotics in paediatrics. *Hosp Med* 2000; 61(1): 6–7.
- 27 Kalliomaki M, Salminen S, Arvilommi H, Kero P, Koskinen P, Isolauri E. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2001; 357(9262): 1076–1079.
- 28 Kalliomaki MA, Isolauri E. Probiotics and down-regulation of the allergic response. *Immunol Allergy Clin North Am* 2004; 24(4): 739–52, viii.
- 29 Pridmore RD, Berger B, Desiere F, Vilanova D, Barretto C, Pittet AC, Zwahlen MC, Rouvet M, Altermann E, Barrangou R, Mollet B, Mercenier A, Klaenhammer T, Arigoni F, Schell MA. The genome sequence of the probiotic intestinal bacterium *Lactobacillus johnsonii* NCC 533. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004; 101(8): 2512–2517.
- 30 Schell MA, Karmirantzou M, Snel B, Vilanova D, Berger B, Pessi G, Zwahlen MC, Desiere F, Bork P, Delley M, Pridmore RD, Arigoni F. The genome sequence of *Bifidobacterium longum* reflects its adaptation to the human gastrointestinal tract. *Proc Natl Acad Sci USA* 2002; 99(22): 14422–14427.
- 31 Haller D, Bode C, Hammes WP, Pfeifer AM, Schiffrin EJ, Blum S. Non-pathogenic bacteria elicit a differential cytokine response by intestinal epithelial cell/leucocyte co-cultures. *Gut* 2000; 47(1): 79–87.
- 32 Blum S, Schiffrin EJ. Intestinal microflora and homeostasis of the mucosal immune response: implications for probiotic bacteria? *Curr Issues Intest Microbiol* 2003; 4(2): 53–60.
- 33 Haller D, Serrant P, Peruisseau G, Bode C, Hammes WP, Schiffrin E, Blum S. IL-10 producing CD14-low monocytes inhibit lymphocyte-dependent activation of intestinal epithelial cells by commensal bacteria. *Microbiol Immunol* 2002; 46(3): 195–205.
- 34 Blum S, Alvarez S, Haller D, Perez P, Schiffrin EJ. Intestinal microflora and the interaction with immunocompetent cells. *Antonie Van Leeuwenhoek* 1999; 76(1–4): 199–205.
- 35 Haller D, Blum S, Bode C, Hammes WP, Schiffrin EJ. Activation of human peripheral blood mononuclear cells by nonpathogenic bacteria in vitro: evidence of NK cells as primary targets. *Infect Immun* 2000; 68(2): 752–759.
- 36 Haller D, Serrant P, Granato D, Schiffrin EJ, Blum S. Activation of human NK cells by staphylococci and lactobacilli requires cell contact-dependent costimulation by autologous monocytes. *Clin Diagn Lab Immunol* 2002; 9(3): 649–657.

Ernährungsbildung in der Schweiz

Introduction
Plaidoyer pour une évolution et une complémentarité
des professions de la nutrition en Suisse

Catherine Trabichet

La Suisse ne connaît pas de système éducatif centralisé, ni de Ministère de l'éducation et de la formation, puisqu'il s'agit d'une Confédération de 26 cantons, avec 26 «ministères de l'éducation», dont les «ministres» se regroupent en une conférence nationale, la «Conférence des Directeurs de l'Instruction publique» (CDIP).

Tous degrés de scolarité confondus, l'éducation et la formation relèvent de 3 instances: la Confédération, les cantons et même les communes pour la scolarité obligatoire. Si cette répartition des compétences assure une autonomie et une flexibilité appréciables, elle génère aussi des disparités dans l'offre de formation tout en la complexifiant.

Le présent 5^{ème} Rapport sur la nutrition en Suisse documente parfaitement l'importance de la prévention nutritionnelle chez les bien-portants et de la prise en charge thérapeutique chez les personnes malades. Ces constats vont de pair avec une réflexion sur la formation et l'évolution de toutes les professions qui mettent directement leurs compétences au service de la nutrition: médecins nutritionnistes, diététiciens, ingénieurs des filières agro-alimentaires, cuisiniers, enseignants en économie familiale, entre autres.

L'alimentation étant un sujet d'intérêt général, nombre d'autres professions sont aussi concernées: médecins de toutes spécialités, médecins-dentistes, pharmaciens, vétérinaires, professionnels et auxiliaires des domaines de la santé et du social, auxiliaires dans la restauration, enseignants généralistes, journalistes, etc.

L'acquisition des compétences en alimentation et en nutrition s'effectue à des niveaux très diversifiés. Dans l'idéal, la première étape se

déroule au sein de la famille: découverte des aliments et de leur diversité, éducation au goût, préparation et composition de repas simples. L'enseignement en sciences naturelles et environnementales dispensé par l'école obligatoire fournit quelques bases théoriques pour comprendre la digestion et le rôle des nutriments dans l'organisme. Par la suite, les sources d'informations nutritionnelles proviendront surtout des communications et publicités agro-alimentaires, des médias et des nouvelles technologies de l'information (cf: particulièrement l'internet).

Celui qui souhaite passer du statut de consommateur informé à celui de professionnel de la nutrition, doit opérer des choix entre les secteurs de la restauration, de la médecine, de la santé, de l'industrie agro-alimentaire ou de l'enseignement selon la voie ou la profession qui l'intéresse. Les filières de formation sont proposées aux niveaux:

- secondaire II (certificat fédéral de capacité) pour les cuisiniers et cuisiniers en diététique, avec possibilité d'obtenir une maturité professionnelle et d'accéder aux filières en Haute Ecole Spécialisée (HES) de l'hôtellerie, de l'agro-alimentaire ou de la santé;
- au tertiaire (haute école spécialisée) pour les diététiciens, ingénieurs en technologie alimentaire et enseignants en économie familiale, avec l'obtention d'un bachelor et éventuellement d'un master;
- au niveau tertiaire (université) pour les ingénieurs titulaires d'un bachelor et/ou d'un master en sciences alimentaires, ainsi que les médecins.

Le tableau dressé par ce rapide inventaire des principales professions de la nutrition en Suisse

semble au premier abord assez attrayant et diversifié. Pourtant, la réalité est moins glorieuse, puisqu'à la fin du 1^{er} trimestre 2005, les constats suivants s'imposent:

1. Les possibilités de carrière dans le domaine de la «nutrition humaine» sont considérées comme insuffisantes en Suisse pour justifier un programme universitaire conduisant à l'obtention d'un «Master en nutrition humaine».
2. La Fédération des médecins suisses ne juge pas nécessaire de créer une spécialisation en «nutrition clinique».
3. Le positionnement au niveau «haute école spécialisée» de la formation des diététiciens doit encore être confirmé par les autorités politiques, ce qui accroît les incertitudes autour d'un projet de master.
4. Les plans d'études des écoles obligatoires ne prévoient plus l'enseignement de l'alimentation comme une discipline à part entière.

Ces constats, qui sont développés dans les 4 articles de ce chapitre, exhortent à formuler quelques propositions d'évolution:

- Maintenir ou réintroduire la discipline «alimentation» dans les programmes d'études de tous les niveaux de la scolarité, de l'école enfantine jusqu'au secondaire II, soit sous la forme d'un enseignement spécifique, soit sous la forme de projets pluridisciplinaires, avec intégration dans d'autres disciplines.

Exploiter les compétences des enseignants en économie familiale, et ne pas hésiter à faire appel aux diététiciens dont les compétences en pédagogie et éducation nutritionnelle sont tout à fait adaptées à un tel enseignement en milieu scolaire ou dans le cadre

de la formation initiale et continue des enseignants.

- Professionnaliser la formation continue en alimentation des enseignants généralistes et des enseignants en économie familiale, afin qu'ils disposent de connaissances pointues et exactes et qu'ils soient capables d'une part, de corriger/nuancer les informations erronées véhiculées par les médias et d'autre part, d'adapter leur enseignement à l'évolution du mode de vie des élèves et à multiculturalité des classes.

- Valoriser et responsabiliser les professions de la restauration collective et de la gastronomie dans leur contribution à la «santé» des consommateurs prenant leur repas hors domicile. Le cuisinier décide du choix des matières premières, de leur préparation et de leur combinaison dans le cadre de l'équilibre des menus. Toutes ces étapes exigent des connaissances étendues en matière de composition des aliments, de technologie culinaire et d'hygiène.

La formation théorique des cuisiniers doit davantage faire appel à des diététiciens pour, entre autres, faciliter les collaborations sur le terrain professionnel de la restauration collective, où les 2 professions coopèrent de plus en plus dans le cadre des démarches qualité et de la supervision nutritionnelle.

- Adapter la formation des cuisiniers en diététique pour élargir leurs fonctions dans les cuisines des hôpitaux et des institutions médicalisées. En effet, les diététiciens ont abandonné ou abandonnent progressivement les activités qu'ils effectuaient dans le cadre des cuisines hospitalières, ce qui nécessite un transfert des responsabilités vers les cuisiniers en diététique.

- Introduire une formation pré-graduée en nutrition clinique dans les programmes des 5 Facultés de Médecine de Suisse.
 - Améliorer et approfondir la formation post-graduée en nutrition de tous les médecins, quelque soit leur spécialité.
 - Reconnaître la nutrition clinique en tant que spécialité médicale à part entière pour les médecins intéressés.
 - Poursuivre l'approfondissement de la formation pédagogique et psychologique des diététiciens dans l'accompagnement des changements des habitudes alimentaires, ainsi qu'en méthodologie de recherche et en expertise nutritionnelle.
 - Développer les compétences en nutrition et en santé publique des ingénieurs en technologie et sciences alimentaires pour qu'ils intègrent toujours davantage la dimension «santé» dans la conception, la formulation et la production des denrées alimentaires.
 - Améliorer la connaissance mutuelle des formations afin de promouvoir la mobilité des enseignants et étudiants: faire appel à des ingénieurs EPF et HES pour enseigner la technologie alimentaire dans les filières des diététiciens, solliciter des médecins nutritionnistes et des diététiciens pour enseigner dans les filières agro-alimentaires, réunir les enseignants de toutes les filières de la nutrition lors des cours et études post-grades.
 - Encourager et faciliter l'accès à des offres de formation continue et post-grade modulaire, dont la taille et le niveau des modules répondent aux besoins des différents professionnels: contenus généralistes, interdisciplinaires et/ou très spécifiques et pointus organisés en cours post-grades (15 crédits ECTS) et études post-grades (60 crédits ECTS); à suivre en emploi de manière relativement regroupée ou très étalée avec possibilité de capitaliser les crédits ECTS acquis dans les modules, permettant ainsi d'obtenir un certificat (pour les cours) ou un diplôme (pour les études). Les expériences actuelles de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (voir l'article du Prof. Hurrell) et de l'Université de Lausanne (certificat en nutrition humaine, responsable Dr. Yves Schütz) sont précieuses et méritent d'être exploitées et élargies.
 - Améliorer les réseaux interdisciplinaires: la connaissance des autres professions facilite la collaboration et permet à chacun de délimiter son champ d'activités par le recours, si nécessaire, à d'autres spécialistes de la nutrition.
 - Développer des projets de recherches nationaux ou régionaux portant sur la nutrition et impliquant diverses professions: le plan directeur de recherche-santé élaboré par l'Office fédéral de la santé publique pour la période 2004–2007, définit «l'alimentation et la sécurité alimentaire» comme un des axes prioritaires en matière de recherche en santé publique.
- L'alimentation étant enfin reconnue comme un déterminant majeur de la santé, les besoins en formation de professionnels de la nutrition vont croître dans les domaines de la recherche, du conseil scientifique, de l'expertise, du contrôle qualité et même de l'éthique. La formation des personnes «relais» revêt aussi une importance croissante. Toutes ces perspectives assurent une masse critique suffisante pour développer des offres de formation et de formation continue nouvelles.
- Finalement, des formations connues et de haut niveau constituent aussi le meilleur moy-

en de contrer les pseudo-nutritionnistes et autres conseillers qui se déclarent compétents en alimentation pour souvent diffuser des informations nutritionnelles dont la fiabilité scientifique laisse à désirer.

Une formation complémentaire en nutrition clinique pour les médecins: projets, organisation et reconnaissance

Mette M. Berger
Claude Pichard

Résumé

Les pathologies relevant de la nutrition clinique vont de l'obésité à la cachexie, et sont transversales entre plusieurs spécialités médicales, tant ambulatoires qu'hospitalières. Le médecin intervient à la fois dans le diagnostic et le traitement qui peut ensuite faire appel à d'autres intervenants spécialisés comme des diététicien(ne)s, des infirmier(ère)s ou des pharmacien(ne)s.

La malnutrition hospitalière reste méconnue avec ses besoins de prise en charge spécifique et ce malgré une prévalence élevée et des conséquences cliniques et économiques délétables. Une des causes réside dans le fait que la nutrition clinique en Suisse n'est pas reconnue au niveau médical. Il n'y a ni formation pré-graduée systématique, ni diplôme en nutrition. Dans un système fédéral avec 26 cantons et autant de systèmes de santé, cette situation risque de perdurer en l'absence d'une intervention coordonnatrice de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Les Facultés de médecine doivent inclure une formation pré-graduée en nutrition clinique. La Société suisse de nutrition clinique (SSNC-GESKES) doit poursuivre ses efforts de sensibilisation à la malnutrition et de promotion des moyens de prévention et de traitement nutritionnels. Elle doit structurer la formation post-graduée. La validation en Suisse du certificat européen en nutrition est à initier.

Introduction

Les pathologies relevant de la nutrition clinique vont de l'obésité à la cachexie, et touchent les patients souffrant de pathologies concernant plusieurs spécialités médicales (tableau 1). Pour pouvoir être traitées, les pathologies nutritionnelles, ci-après nommés «troubles nutritionnels», doivent d'abord être diagnostiqués. Une fois ce premier pas franchi, le traitement ambulatoire ou hospitalier peut faire appel à des intervenants spécialisés comme des médecins nutritionnistes, des diététiciens(nes), des infirmiers(ères) ou des pharmaciens(nes) hospitaliers. Certaines pathologies nutritionnelles sont prises en charge par des spécialistes ayant une formation partielle en nutrition, ciblée sur des pathologies nutritionnelles relevant de leur spécialité: ce cloisonnement de la prise en charge des patients par spécialités a pour effet pervers de ne pas permettre un traitement global des troubles nutritionnels, puisque en dehors des troubles nutritionnels, puisque en dehors des médecins spécifiquement formés en nutrition clinique, aucune autre spécialité n'a de formation complète dans les domaines de la physiologie et de la physiopathologie de la nutrition, et de son traitement.

Actuellement, les pathologies nutritionnelles de 1^{er} plan sont l'épidémie d'obésité, la malnutrition des sujets âgés liée au vieillissement de la population (2) et la malnutrition hospitalière dont la prévalence est élevée dans tous les pays occidentaux, y compris la Suisse (3): ces affections directement liées à l'alimentation ont des conséquences sociales, cliniques et économiques majeures. Les médecins nutritionnistes sont les seuls à avoir dans leur cursus une formation complète permettant de structurer une action préventive et/ou thérapeutique.

Tableau 1: Domaines de la médecine adulte et pédiatrique dans lesquelles des connaissances spécifiques de nutrition sont requises pour une prise en charge optimale

Pathologie	Enseignements dans le cadre des spécialités FMH
Carences nutritionnelles spécifiques	Non
Croissance (nourrisson, enfant, adolescent)	Pédiatrie
Diabète sucré et ses conséquences	Endocrinologie-Diabétologie
Dyslipidémies et artériosclérose	± Cardiologie
Grossesse, lactation et post-partum	±Gynéco-obstétrique
Hypertension artérielle	Néphrologie, Cardiologie
Infection à HIV et SIDA	Non
Insuffisance rénale et dialyse	Néphrologie
Intolérance et allergies alimentaires	Immuno-allergologie
Maladies de la peau et alimentation	Dermatologie
Maladies digestives: pathologies hépatiques, pancréatites, maladie de Crohn, colite ulcéreuse, maladie cœliaque, syndrome de l'intestin court, etc.	Gastro-entérologie
Maladies métaboliques congénitales	Pédiatrie
Maladies métaboliques: goutte, urolithiase, goitre, ostéoporose, caries dentaires, parodontose, etc.	Non
Maladies neurologiques (Sclérose en plaques, myopathies, etc.)	Non
Maladies rhumatismales	Non
Maladies tumorales	Non
Malnutrition protéino-énergétique	Non
Mucoviscidose et insuffisance respiratoire chronique	Pédiatrie
Nutrition périopératoire	Médecine intensive
Nutrition en soins intensifs	Médecine intensive
Obésité et comorbidités	Non?
Patients âgés (> 65 ans)	Gériatrie
Radio- et chimiothérapie (conséquences nutritionnelles de)	Non (± oncologie)
Troubles psychologiques de la prise alimentaire (anorexie, boulimie)	Non (± psychiatrie)
Interactions médicaments/nutrition	Non
Nutrition et alcool	Non
Anémie nutritionnelle	Non
«Food fadisme» ou «diètes aberrantes», diètes végétariennes	Non
Nutrition du sportif	Non

L'obésité, dont la prise en charge est multidisciplinaire, a progressé au niveau mondial arrivant en tête des causes de mortalité évitables aux USA (4): ces patients ont invariablement des troubles nutritionnels, consommant généralement une alimentation déséquilibrée, et se soumettant à des cures d'amaigrissement répétées qui en font des candidats à la malnutrition vraie avec sarcopénie malgré leur importante masse grasse. De plus l'obésité requiert fréquemment un traitement chirurgical (chirurgie bariatrique): la perte pondérale qui en résulte implique le passage par une phase de malnutrition, dont la gestion requiert des connaissances nutritionnelles spécifiques.

La relation malnutrition-maladie s'impose progressivement dans la conscience publique. La résolution du Comité des Ministres du Conseil de l'Europe demande aux gouvernements de placer le soin nutritionnel dans la panoplie des outils de prévention et de traitement des maladies (5). Elle indique clairement les pistes à suivre pour optimiser les actions et décisions au niveau des soins, de la logistique et de l'administration. Tous les acteurs de soins doivent être impliqués dans leur mise en œuvre de façon à les adapter aux besoins et contraintes locaux. La malnutrition favorise la survenue d'infections, retarde la cicatrisation, prolonge la durée d'hospitalisation (6) et augmente les coûts globaux. Elle survient lors de pathologies affectant les prises alimentaires, les besoins nutritionnels et/ou l'absorption intestinale des nutriments ainsi que lors de certaines maladies chroniques (neuromusculaires, respiratoires, etc.).

Epidémiologie de la dénutrition en Europe

La prévalence de la malnutrition protéino-énergétique (MPE) lors de l'admission à l'hôpital dans les pays industrialisés varie de 30 à 50% (3) et peut atteindre des valeurs supérieures dans des services spécialisés (oncologie, gériatrie). Dans le futur, le vieillissement de la population, l'augmentation de l'incidence des maladies chroniques, l'intensité et l'efficacité des procédures médicales (cardiologie, chirurgie non invasive, soins intensifs, radiologie interventionnelle, etc.) et chirurgicales de plus en plus invasives et prolongées, prolongeront la survie et aggraveront l'incidence et l'intensité de la malnutrition protéino-énergétique (MPE): celle-ci à son tour aura des répercussions néfastes sur la durée d'hospitalisation et les complications, créant un véritable cercle vicieux. Les études effectuées en Europe depuis plus de 30 ans montrent que la situation est comparable dans de nombreux pays mais aussi qu'elle stagne (tableau 2). De plus, plusieurs études confirment l'aggravation de la dénutrition durant le séjour hospitalier, entre autres en raison d'apports oraux insuffisants ou d'absence de support nutritionnel.

Le fait que cette malnutrition ne diminue pas malgré des constats répétés a conduit le Conseil de l'Europe à nommer une commission ad hoc chargée d'identifier les causes de ce phénomène, et de proposer des stratégies de prévention et de traitement.

Résolution 2003 du Conseil de l'Europe

Contenu général

Le Comité des Ministres du Conseil de l'Europe a pris une résolution sur l'alimentation, enjoignant aux états membres d'élaborer et d'appliquer des recommandations nationales dans

Tableau 2: Prévalence de la malnutrition hospitalière dans les services médicaux, chirurgicaux et gériatriques, avec nombre de patients inclus dans les études et proportion de patients remplissant les critères de malnutrition (références détaillées dans Naber et al. (3))

	Auteur	Année	n patients	% dénutris
Médecine	Wyszynski	2003	1000	48
	Waitzberg	2002	4000	48
	Kyle	2001	995	38
	Larsson	1993	382	29
	Willard	1990	200	32
	Coats	1983	228	38
	McWhirter	1994	300	45
	Weinsier	1974	134	48
	Robinson	1987	100	56
	Reilly	1988	365	59
Bistrrian	1980	251	44	
x/ moyenne			8155	44
Chirurgie	Postma	1993	422	23
	Hall	1990	367	29
	Pettigrew	1983	198	32
	McWhirter	1994	200	33
	Bistrrian	1974	131	40
	Detsky	1987	202	42
	Reilly	1988	406	48
	Buzby	1980	100	62
x/ moyenne			2026	41
Gériatrie	Wyszynski	2003	466	50-76*
	Kyle	2002	172	61
	Larsson	1990	500	29
	Füllöp	1991	552	34
	Contans	1992	324	37
	Sullivan	1994	110	38
	Shaver	1980	115	85
x/ moyenne			2239	50

*: > 60 ans: 50%; > 70 ans: 53%, > 80 ans: 77%

les hôpitaux (5) (<https://wcm.coe.int/rsi/CM/index.jsp>). Les domaines évalués et les actions à entreprendre se basent sur 4 éléments : 1) l'accès à une alimentation saine et variée est un droit fondamental de l'homme (7); 2) le nombre très élevé (30–60%) de patients dénutris hospitalisés en Europe; 3) la démonstration que la dénutrition des patients hospitalisés prolonge la durée de séjour, diminue la qualité de vie et induit des surcoûts; 4) l'observation des effets bénéfiques de la présence d'un service de restauration et de soins nutritionnels optimaux sur la morbidité, la guérison et la qualité de vie. La résolution a clairement identifié les pistes à suivre pour optimiser les actions et décisions au niveau des soins, de la logistique et de l'administration: les principales actions se situent au niveau de la formation et de la reconnaissance des intervenants. Tous les acteurs de soins doivent être impliqués dans leur mise en œuvre de façon à les adapter aux besoins et contraintes locaux.

Besoin d'enseignement structuré

Le document stipule qu'«un programme de formation continue concernant l'alimentation et les techniques de support nutritionnel devrait être introduit pour le personnel impliqué dans l'alimentation des patients. La nutrition clinique devrait être considérée par les écoles de médecine comme une discipline spécialisée et faire partie de l'enseignement pré- et post-gradué. L'enseignement aux infirmiers devrait porter sur l'évaluation des risques nutritionnels, les techniques de nutrition et leur surveillance. La formation des diététiciens devrait être d'un niveau supérieur pour leur permettre d'assumer un rôle plus important dans la prise en charge du support nutritionnel. Les dirigeants/superviseurs du service de restaura-

tion d'un hôpital devraient recevoir une formation spécialisée dans la préparation des repas pour les personnes malades. Une attention particulière devrait être accordée à l'information du public (patients y compris) concernant l'importance de la nutrition pour préserver et recouvrer la santé. L'enseignement devrait couvrir les aspects préventifs et thérapeutiques du support nutritionnel. Des chaires de nutrition clinique devraient être créées».

Le médecin est à la croisée de ces différentes interventions: il doit diagnostiquer et prescrire, coordonner l'action des intervenants, puis évaluer la réponse au traitement.

Situation en Europe

La nutrition clinique n'est généralement pas une spécialité médicale reconnue en Europe. Néanmoins, il existe des chaires de nutrition en Allemagne, Autriche, Espagne, France, Grande-Bretagne, Hollande, Italie, etc. De plus, il existe dans ces pays des programmes de formation post-gradué, mais ils sont ouverts à des universitaires d'horizons divers, sans que la formation médicale soit un pré-requis.

En l'absence de structure médicale universitaire définie, la formation en nutrition clinique est laissée à l'initiative des sociétés savantes spécialisées en nutrition. Or il n'y a pas de relation formelle entre les autorités sanitaires et les sociétés savantes. La France constitue une exception depuis 2002: des directives ministérielles exigent la formation de Comités Liaison Alimentation Nutrition (CLAN) dans toutes les structures hospitalières et c'est un pré-requis pour l'obtention de crédits de fonctionnement (alimentation orale, produits et matériels d'assistance nutritionnelle). Dans les centres hospitaliers, la politique, l'organisation et la mise en

œuvre des soins alimentaires est souvent dirigée par l'administration et/ou le service de restauration. Elle est rarement dirigée par une structure médicale, et encore plus rarement par des médecins spécialisés en nutrition. Les services de diététique sont souvent la seule structure officielle.

En résumé, l'enseignement pré-gradué de la nutrition clinique en faculté de médecine est une nécessité pour que les médecins intègrent les connaissances de base requises pour la prise en charge des pathologies nutritionnelles. De même, la création de chaires de nutrition est un pré-requis à la reconnaissance du titre de médecin nutritionniste. La formation post-gradué peut être organisée par des sociétés savantes spécialisées en nutrition.

Situation de la nutrition clinique en Suisse

La formation médicale de nutritionniste n'existe pas: les spécialistes suisses se sont formés ou ont complété leur formation à l'étranger, que ce soit en France, en Grande-Bretagne, au Canada ou aux USA.

Dans le texte du Conseil de l'Europe qui précède, plusieurs recommandations concernant directement les médecins, ne sont pas appliquées en Suisse:

- Introduction des thématiques «alimentation» et «nutrition clinique» dans le cursus médical pré-gradué: Dans les facultés de médecine l'enseignement de la nutrition se limite à des notions théoriques de base (essentiellement de biochimie durant les trois premières années propédeutiques) quasi sans information pratique, et intervenant trop précocement dans le cursus de formation pour être intégré puis mis en pratique efficacement dans la prise en charge clinique. En 4^e, 5^e, et 6^e année

certaines notions sont données dans le cadre de cours spécialisés comme les pathologies du tube digestif (Gastro-entérologie), et le diabète, l'obésité et la lipidologie (Diabétologie-Endocrinologie, Cardiologie)

- Deux chaires de nutrition médicale ont vu le jour récemment (2004) en Suisse romande, à Genève et à Lausanne. Il n'y en a aucune en Suisse alémanique

- Formation post-gradué: Il n'y a pas d'enseignement de la nutrition clinique. Depuis 1995, la Société Suisse de Nutrition Clinique (SSNC) (www.ssn.ch) propose (avec le support financier de l'industrie de la nutrition artificielle) des formations continues théoriques et pratiques spécialisées en nutrition clinique qui sont centrées sur plusieurs établissements hospitaliers romands (14 jours/an, à Genève, Lausanne, Neuchâtel) et alémaniques (4 jours/an, à Aarau, Bâle, Berne, Winterthur) (tableau 3). Il existe aussi des cours destinés aux universitaires de tous horizons dispensés essentiellement à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich et à l'Université de Lausanne.

- Certification médicale: La demande de reconnaissance de la compétence médicale en nutrition (sous forme de Certification/Schwerpunkt) a été rejetée par la Commission de Formation de FMH en octobre 2002 sous prétexte que la formation médicale post-gradué était suffisante pour assumer les soins nutritionnels, mais aussi en raison de la prolifération des titres et sous-titres qui inquiète les jeunes médecins et les généralistes. Au vu de ce qui précède, le premier argument n'est pas consistant, et le second reflète un problème politique sous-jacent sans lien avec la nutrition clinique.

Tableau 3: Liste des cours de nutrition de niveau médical existant en Suisse et cours reconnus à l'étranger par la SSNC

Appellation	Bases théoriques	Théorie avancée	Cours cliniques de base/avancés**	Détail	Total (h)
Cours SSNC de Genève	oui	–	oui	9 jours x 8h	72
Cours SSNC de Lausanne	oui	oui	oui	2.5 jours x 8 h	20
Cours SSNC de Neuchâtel	oui	–	Oui / –	2 jours x 8 h	16
Cours GESKES – alémanique Nord	oui	–	oui	1 jour x 8 h	8
Cours GESKES – alémanique Centre	oui	–	oui	1 jour x 8 h	8
Cours GESKES – alémanique Est	oui	–	oui	1 jour x 8 h	8
Workshop annuel de la GESKES- Berne	-	oui	Oui / –	1 jour x 6 h	6
Cours de nutrition de l'Institut de Physiologie – Lausanne	oui	oui	Oui / –	5 sem. x 27 h	135
Journée annuelle de formation du congrès SSNC	–	oui	oui	1 jour x 8 h	8
Cours post-gradué de l'EPFZ ¹	oui	oui	–	14 j. x 4 h	56
Modules spécifiques de nutrition donnés dans le cadre de formations FMH par un médecin porteur d'un diplôme de nutritionniste ou équivalent ***	–	oui	–/oui	Selon programme	Selon programme
Journée annuelle de Nutrition Clinique de Genève	–	oui	oui	8 h	8
Congrès annuel de l'ESPEN ²	oui	oui	oui	3.5 j. x 8 h	30
Cours annuel de l'ESPEN ²	oui	oui	oui	2 sem. x 40 h	80
Journée annuelle de formation de printemps de la SFNEP ³	–	–	oui	2 j. x 8 h	16
Diplôme inter-universitaire français (DIU) – Lyon	oui	oui	oui	3 sem. x 40 h	120
Congrès annuel de la SFNEP ³	oui	oui	oui	2 j. x 8 h	16
GESKES-AKE ⁴ -DGEM ⁵ – Dreiländertagung	–	oui	oui	8 h	8
Total des offres de cours					615

¹ EPFZ = Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich, ²ESPEN = European Society for Enteral and Parenteral Nutrition, ³SFNEP = Société Francophone de Nutrition Entérale et Parentérale, ⁴AKE = Österreichische Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung, ⁵DGEM = Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin, ³ Intégration des modules nutritionnels spécifiques de chacune des spécialités concernées. Par exemple Cardiologie et Lipidologie – cours sur l'influence de la nutrition sur l'athérosclérose (diète méditerranéenne, etc.), diabétologie – régimes pour diabétiques, etc
*, **: formation clinique, prise en charge nutritionnelle de base, et avancée des pathologies spécifiques, ***: en préparation par la SSNC-GESKES

Dans la mesure où l'activité médicale de nutritionniste n'est pas reconnue, il en découle que la formation de la chaîne de professionnels requis pour son application est faible ou nulle. Dans le domaine para-médical, la situation suisse ne correspond donc pas non plus aux recommandations européennes.

■ Infirmier(ère)s: Les écoles en Suisse offrent une formation de type «apprentissage professionnel» en 4 ans, qui va rapidement évoluer vers des formations de type HES. La sensibilisation aux problèmes secondaires à la dénutrition est habituellement faible à inexistante: globalement la formation de base en nutrition est insuffisante. De plus, l'utilisation des outils d'évaluation du statut nutritionnel et les modalités de mise en place d'une assistance nutritionnelle ne sont pas exercées.

■ Pharmacien(ne)s: Au niveau hospitalier, les pharmaciens sont devenus des intervenants importants pour optimiser la prescription et l'administration des solutions nutritives. La formation en nutrition clinique proposée à l'école de pharmacie de Genève-Lausanne (EPGL) est limitée à 6 heures en 4^e année, consacrées à la nutrition dans le cadre d'un module obligatoire de pharmacie clinique: elle traite du rôle du pharmacien dans la nutrition clinique, des incompatibilités médicamenteuses avec la nutrition intraveineuse, et de l'administration des médicaments par sondes de nutrition avec les problèmes des formes galéniques. L'EPGL propose en outre 16 heures de nutrition clinique durant la 5^e année qui ne sont pas l'objet d'une évaluation de connaissance. De plus, à Lausanne et Genève, au niveau post-gradué, la spécialisation de «Pharmacien hospitalier» (DESS = diplôme d'étude supérieure spécialisée, FPH =

Pharmacien Hospitalier) qui dure 3 ans inclut un enseignement spécifique régi par un règlement universitaire et un programme bien défini. Pour la formation continue, l'ESPEN propose des formations ciblées.

■ Les diététicien(ne)s sont les seuls professionnels de la santé à bénéficier d'une véritable formation spécialisée en Suisse. Leur encadrement reste problématique puisque au niveau hospitalier, leur activité n'est généralement pas coordonnée par une structure médicale, en encore moins souvent par des médecins nutritionnistes.

Aspects économiques

Début 2002, une commission de l'OFAS a décidé de ne pas faire rembourser par l'assurance les suppléments nutritifs buvables prescrits dans le cadre de pathologies nutritionnelles définies par des médecins formés, malgré un rapport scientifique fourni par la Société suisse de nutrition clinique (SSNC-GESKES). Cette décision reflète la prise de conscience insuffisante des conséquences de la dénutrition. La nouvelle tarification fédérale (TARMED) introduite en 2004 n'a pas non plus pris en compte les prestations de nutrition clinique, car seules les prestations effectuées par des médecins portant un titre reconnu par la Fédération des Médecins Suisses (FMH) ont été validées.

Suite à la résolution du Conseil de l'Europe et sur mandat de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), la SSNC-GESKES et la Vereinigung Diät (groupement de l'industrie de la nutrition artificielle) ont organisé un forum sur la malnutrition hospitalière qui s'est tenu le 24 juin 2004 à Berne. Cette réunion a été répercutée dans la presse Suisse, et constitue un premier pas de sensibilisation des divers interve-

nants et des associations de patients. A l'issue de ce forum, l'OFSP s'est engagée à soutenir des mesures visant à promouvoir la reconnaissance et l'enseignement de la nutrition clinique. La prochaine étape est donc politique et doit passer par le Parlement et des motions ou autres modes d'intervention.

En résumé, la nutrition clinique en Suisse souffre d'un manque de reconnaissance liée à une sous-évaluation de la forte prévalence des pathologies nutritionnelles, de leurs conséquences négatives tant cliniques qu'économiques et du besoin de connaissances médicales spécifiques pour organiser leur prévention et leur traitement.

Respect de la clause du besoin:

La loi sur l'assurance maladie (LaMal) spécifie que la prise en charge médicale doit être orientée sur les besoins et, en théorie, sur la prévention. Le vieillissement de la population, l'augmentation de la sédentarité, la paupérisation de certaines catégories des populations, l'augmentation des maladies chroniques avec retentissement sur l'état nutritionnel, les procédures chirurgicales invasives répétées et les progrès en médecine intensive et de réanimation entraîneront une augmentation de la prévalence de la malnutrition extra- et intra-hospitalière.

Sachant que les coûts hospitaliers augmentent en raison de l'obésité et de la malnutrition, et qu'une prise en charge spécifique les réduit, il conviendrait de renforcer cet axe thérapeutique dans les hôpitaux. La LaMal prévoit l'encouragement de la prévention en médecine ambulatoire, mais pas en milieu hospitalier: cet aspect mériterait une rediscussion, d'autant plus que les traitements nutritionnels ont un coût, et sont associés à des effets secondaires

surtout s'ils sont appliqués à mauvais escient.

Ces constats fondent la nécessité de créer et organiser des compétences et des structures nutritionnelles spécialisées pour réduire la morbidité, les coûts primaires et secondaires liés aux troubles nutritionnels et à la dénutrition. Ces dernières nécessitent des médecins nutritionnistes capables d'organiser l'enseignement pré- et post-gradué de leurs collègues médecins et du personnel paramédical, et de structurer des soins nutritionnels optimaux. La minimisation de coûts liées aux complications en particulier de la dénutrition, et des complications nutritionnelles d'autres affections est un objectif en soi.

En résumé, la clause du besoin est remplie. La difficulté est de faire reconnaître ce besoin et de créer des compétences cliniques nouvelles alors que les systèmes de santé subissent actuellement des mesures administratives d'économie.

Propositions d'action:

En Suisse, l'action doit être conduite aux niveaux éducatif, politique et financier. Le recensement des formations médicales existantes réalisée par la SSNC en 2002 permet de cibler les actions.

Education:

- i. Définir les besoins en formation médicale et les modalités de reconnaissance officielle au niveau national
- ii. Etendre la formation médicale au Tessin et la renforcer en Suisse Alémanique
- iii. Introduire un curriculum de formation obligatoire en nutrition au niveau des Facultés de Médecine
- iv. Créer un diplôme (master) en nutrition pour les médecins et autres professionnels de santé (cf. § 6.2.5).

v. Valider les formations européennes existantes:

- Programme d'enseignement et de certification en nutrition clinique, en parallèle avec la publication de guidelines par pathologie (www.espen.org) de la Société européenne de nutrition clinique (ESPEN) en développement
- Certificat médical en nutrition clinique dans le cadre du programme européen Leonardo Da Vinci (Life-Long Learning programme on Internet)
- Curriculum programmé (programme éducationnel) réparti en 5 congrès annuels d'ESPEN
- Module d'enseignement de pathologies nutritionnelles spécifiques (Intensive courses)
- Politique :
 - i. Discuter avec la FMH et avec l'OFSP de la manière optimale de faire reconnaître la compétence en nutrition clinique au niveau médical
 - ii. Sensibiliser la population, les acteurs de santé publique et les structures politiques à la problématique de la dénutrition
 - iii. Obtenir la validation des recommandations en matière de nutrition clinique par l'OFSP
- Financier :
 - i. Obtenir la validation de normes de remboursement des prestations reconnues en nutrition clinique par l'Office Fédéral de la Santé Publique (TARMED)
 - ii. Recommandations fédérales sur la distribution des ressources hospitalières en vue d'encourager la formation de groupe de nutrition hospitalière

En résumé, la création d'une filière de formation pré- et post-graduée en nutrition clinique en Suisse s'étendra sur une durée prolongée et devra faire face à des obstacles tant politiques que financiers. Dans ce contexte, il semblerait logique de soutenir et relayer les efforts de la Société européenne de nutrition (ESPEN) pour la création du certificat de nutrition clinique, et d'ensuite le valider au niveau national.

Conclusion

La nutrition clinique en Suisse est sous-développée malgré une prévalence élevée de la malnutrition et ses conséquences cliniques et économiques délétères. Cette situation risque de persister en l'absence d'une intervention de coordination et de support de l'OFSP. Car dans un système fédéral avec 26 cantons et autant de systèmes de santé, le marasme actuel menace de perdurer sous l'effet des contraintes budgétaires. La France voisine a choisi d'œuvrer par des Directives ministérielles dont l'actuelle mise en pratique permet l'implantation rapide de la nutrition clinique en milieux universitaire et clinique. Les Facultés de médecine doivent inclure la formation pré-graduée en nutrition clinique. La Société suisse de nutrition clinique (SSNC-GESKES) doit poursuivre ses efforts de sensibilisation à la malnutrition et de promotion des moyens de prévention et de traitement nutritionnels. Elle doit structurer la formation post-graduée. La reconnaissance de la compétence en nutrition clinique et la validation du certificat européen en nutrition restent à initier.

Références bibliographiques

- 1 Aguilera A, Codoceo R, Bajo MA, Iglesias P, Diez JJ, Barril G, et al. Eating behavior disorders in uremia: a question of balance in appetite regulation. *Seminars in Dialysis* 2004; 17: 44–52.
- 2 Edington J, Barnes R, Bryan F, Dupree E, Frost G, Hickson M, et al. A prospective randomised controlled trial of nutritional supplementation in malnourished elderly in the community: clinical and health economic outcomes. *Clin Nutr* 2004; 23(2): 195–204.
- 3 Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruijmel JW, et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1232–1239.
- 4 Marshall E. Epidemiology. Public enemy number one: tobacco or obesity? *Science* 2004; 304(5672): 804.
- 5 Beck AM, Balknäs UN, Fürst P, Hasunen K, Jones L, Keller U, et al. Food and nutritional care in hospitals: how to prevent undernutrition - report and guidelines from the Council of Europe. *Clin Nutr* 2001; 20: 455–460.
- 6 Pichard C, Kyle UG, Morabia A, Perrier A, Vermeulen B, Unger P. Nutritional assessment: lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 613–618.
- 7 Kondrup J. Proper hospital nutrition as a human right. *Clin Nutr* 2004; 23: 135–137.

Une formation au niveau Haute Ecole Spécialisée pour les diététiciennes et diététiciens suisses: une réalité en Suisse romande depuis 2002

Catherine Trabichet

Résumé

La Haute Ecole de santé de Genève propose depuis 2002 une filière de formation Haute Ecole Spécialisée (HES) pour les diététiciens. Cette formation est plus exigeante que le programme Croix-Rouge suisse dispensé entre 1985 et 2001. Ce haut niveau répond au développement de la profession qui se complexifie en raison des progrès de la médecine et de la nutrition humaine, de l'évolution des habitudes et comportements alimentaires et de l'extrême diversification de l'offre alimentaire.

Les écoles de diététiciens de Berne et Zurich adapteront leurs programmes dès 2006, puisque les autorités fédérales ont positionné la profession au niveau HES dans toute la Suisse dès 2009.

Introduction

En positionnant la formation de diététicien au niveau Haute Ecole Spécialisée (HES) en Suisse romande, les autorités politiques ont reconnu le rôle déterminant de la nutrition et offert une opportunité de développement sans précédent pour la formation et la profession de diététicien.

Cet article vise à présenter le profil HES et ses implications, ainsi que les perspectives qui seront, à court terme, proposées dans toute la Suisse.

La profession de diététicien: un peu d'histoire

Les premières diététiciennes suisses travaillent dès 1932 à Zurich. Ce sont des infirmières ou des cuisinières qui se perfectionnent en nutrition hospitalière. Jusque dans les années 1970, la profession s'exerce principalement en milieu hospitalier. Par la suite, de nouveaux champs d'activités apparaissent en santé publique, en cabinet, en restauration collective, dans l'industrie et dans l'enseignement. L'inscription de la profession dans la Loi sur l'Assurance Maladie (LAMal) dès 1997 s'accompagne d'un net accroissement de la pratique privée en cabinet, puisque ce secteur d'activités occupe désormais le second rang, selon la statistique de l'Association Suisse des Diététiciens Diplômés (ASDD) de 2003 (1).

La formation à la profession: survol historique en Suisse romande

Du premier diplôme romand de diététicienne délivré en 1952 à la première rentrée HES en octobre 2002, l'évolution de la formation à Genève a connu plusieurs étapes: une formation en emploi au sein du «Service diététique de l'Hôpital cantonal de Genève» de 1950 à 1973, puis un cursus de 3 ans au sein de l'Ecole de diététique de Genève, dont le programme était reconnu et supervisé par la Croix-Rouge suisse (CRS) de 1985 à 2004. Depuis 1998, l'Ecole a participé activement aux travaux préparatoires de la création de la Haute Ecole Spécialisée Santé Social de Suisse romande (ci-après: HES-S2).

Dès 2002, l'Ecole devient une des 10 filières de formation de la HES-S2 (avec les infirmiers, les physiothérapeutes, les ergothérapeutes, les sages-femmes, les techniciens en radiologie médicale, les thérapeutes en psychomotricité, les travailleurs sociaux, les éducateurs sociaux et les animateurs socio-culturels).

La formation HES et ses caractéristiques

Les HES sont des hautes écoles au même titre que les universités, de part leurs mandats, la durée minimale des études et la reconnaissance des diplômes. On les appelle aussi «universités des métiers», car, contrairement à ces dernières, elles sont tenues de dispenser un enseignement axé sur la pratique et de mener des recherches appliquées, pour préparer à l'exercice d'une profession(2).

Le niveau HES se caractérise par: (3)

- Une formation s'appuyant sur des fondements scientifiques, axée sur la pratique dans le domaine professionnel auquel elle prépare;
- Une formation débouchant sur une fonction de «praticien réflexif» (voir tableau 1)(4);

- Un développement des missions:
 - a) recherche appliquée et développement;
 - b) prestations de services;
 - c) formation continue et post-grade (cours et études)
- La mise en place d'un système qualité.

La structure de la formation en HES-S2 se fonde sur les éléments suivants:

- Un programme modulaire selon le système de crédits ECTS (European Credit Transfer System)(5);
- Une formation en alternance, articulant des périodes d'enseignement théorique et des périodes de formation pratique sur le terrain professionnel;
- Une formation construite à partir d'un référentiel de compétences attendues de la pratique professionnelle

L'admission à la formation HES repose sur les conditions suivantes:

- Les titres scolaires requis (maturité professionnelle spécifique, maturité gymnasiale ou diplôme de culture générale)
- Une expérience professionnelle préalable
- Des aptitudes personnelles à suivre la formation et à exercer la profession choisie

Tableau 1: La définition du diplômé HES ou l'agir «expert»

■ Professionnel HES est un «praticien réflexif» qui travaille de manière autonome et responsable
■ Il maîtrise des situations problématiques, complexes, peu structurées et difficilement prévisibles
■ Il intègre rapidement dans sa pratique les nouvelles connaissances sociales, scientifiques et techniques
■ Il analyse sa pratique et la confronte aux résultats de la recherche; il développe de nouvelles connaissances et aptitudes utiles à sa pratique
■ Il participe à la réflexion et au travail interdisciplinaire

Les raisons d'une homologation provisoire pour démarrer en HES

Le positionnement HES de la formation de diététicien s'est fondé, en juillet 1999, sur les critères cumulatifs suivants (3):

- Critère de *besoin*, au sens du rôle stratégique de la profession dans le développement de la politique de santé;
- Le critère de *polysectorialité, de complexité et d'adaptabilité permanente*, selon lequel l'intervention professionnelle se situe dans un champ élargi et non seulement dans un domaine limité, aussi pointu soit-il;
- Le critère de *réflexivité*, caractérisant l'exercice constant par le praticien d'une démarche d'analyse et de remise en cause de sa pratique en vue de développer des aptitudes nouvelles.

De plus, le groupe de pilotage de la HES-S2 a procédé, en décembre 1998, à une enquête auprès des employeurs romands, dont les résultats ont démontré: une tendance croissante des besoins en professionnels de niveau HES, un rejet du double niveau (HES et ES) dans une même profession, un souhait d'une formation mieux adaptée aux besoins du terrain et un désir d'optimisation des conditions de déroulement de la formation pratique(3, 6).

Ayant été reconnue «potentiellement HES», la filière a déposé sa candidature à l'homologation en 2000. L'Ecole de Genève ayant été qualifiée de «site homologable», a été invitée à établir un plan de développement en 2001, visant à démontrer comment et dans quels délais elle allait atteindre les standards requis pour offrir une formation de niveau HES.

Le profil HES en santé et ses implications pour la filière

Le programme et les missions de la filière doivent répondre aux exigences suivantes:

- Offrir un programme modulaire visant la formation de «*praticiens réflexifs*» (tableau 1);
- Assurer une formation scientifique et psycho-pédagogique de haut niveau axée sur *l'interdisciplinarité*;
- Lier étroitement l'enseignement et la *recherche*. Une partie croissante des enseignants devant être des chercheurs qui actualisent et enrichissent leurs compétences et leurs enseignements grâce aux résultats de leurs recherches;
- Diminuer le taux d'encadrement au profit du temps de travail/analyse/réflexion personnel de l'étudiant;
- Augmenter la taille des volées pour répondre aux exigences d'une «masse critique» minimale fixée par la Confédération;
- Favoriser *la mobilité* des étudiants et des enseignants (crédits ECTS, partenariat avec des institutions de formation nationales et internationales, échanges internationaux, etc.);
- Permettre à l'étudiant d'individualiser son parcours de formation grâce aux *modules optionnels et facultatifs* offerts par la filière ou d'autres filières;
- Offrir des cours et des études post-grades interdisciplinaires et/ou spécifiques à la profession.

Le «delta» entre la formation actuelle de niveau HES et l'ancien programme ES réglementé par la Croix-Rouge suisse

Le «delta», à savoir la différenciation entre des profils professionnels ES et HES et, par conséquent entre les niveaux de formation, s'articule autour des axes suivants (7,8):

- Champs d'activités
- Les tâches et fonctions
- Le degré de responsabilité
- Le degré de complexité
- Le degré de réflexivité

Il est indéniable que la formation HES insiste davantage sur certaines compétences qui sont directement liées au niveau HES: exigences scientifiques, interdisciplinarité, recherche appliquée, exploration de nouveaux champs d'activités, etc.

Concrètement, le programme a connu des développements très significatifs dans des domaines tels que la nutrition clinique, le raisonnement clinique, l'étude des troubles du comportement alimentaire, l'interdisciplinarité, l'enseignement thérapeutique pour maladies chroniques, l'histoire/l'anthropologie/la sociologie de l'alimentation, les alternatives à la médecine allopathique.

Un champ de compétences nouveau est celui de la *recherche appliquée*. Les modules d'enseignement concernés traitent des compétences et thèmes suivants: lecture critique, analyse et traitement de l'information, recherche bibliographique; méthodologie de la recherche quantitative et qualitative; épidémiologie et notions de base en statistiques; conception et rédaction d'un protocole de recherche; mise en place et

suivi d'une étude; initiation à l'utilisation de logiciels spécifiques (banques de données, analyse statistique, etc.); recueil, traitement et analyse des données; résultats, discussion et validation des résultats; utilisation et diffusion des résultats.

Ces enseignements initient les étudiants à la recherche appliquée et les accompagnent pour la réalisation de leur *mémoire de fin d'études*. La HES-S2 a défini ce travail comme un travail de recherche (de niveau expert) qui conclut la formation et qui correspond à 18 crédits ECTS.

Le référentiel de compétences

Chaque filière de la HES-S2 a procédé, avec ses partenaires du terrain, à une analyse des pratiques de sa profession, pour en dégager un répertoire des compétences professionnelles jugées essentielles, représentatives et constitutives. C'est ainsi que la filière a élaboré un *référentiel de compétences spécifique pour les diététiciens HES*, qui a déterminé le programme d'enseignement en terme de buts, contenus, méthodes pédagogiques et modalités d'évaluation.

La consultation des professionnels du terrain et l'identification des ressources nécessaires pour exercer les compétences professionnelles, au sens du «savoir-agir en expert» (4) ont permis de définir sept contextes de pratique professionnelle, sept types de situations professionnelles et sept compétences majeures. Leurs combinaisons se déclinent en 49 compétences retenues comme étant, à la fois, les finalités de la formation, ainsi que les responsabilités assumées et revendiquées par les diététiciens d'aujourd'hui et de demain.

La lecture du référentiel (tableau 2) illustre que les pratiques des diététiciens ne se limitent

Tableau 2: La référentiel de compétences des diététiciennes et diététiciens en 2004

Situations Contextes	Promotion Compétence de développement	Dépistage Compétence d'analyse	Décision Compétence de mise en œuvre	Formation Compétence didactique	Supervision Compétence de vérification	Confrontation Compétence de négociation	Innovation Compétence d'initiation
Enseignement en nutrition préventive	Intégrer une politique nutritionnelle dans une démarche de santé publique.	Analyser les facteurs influençant le comportement alimentaire et les tendances de consommation.	Arrêter, concevoir et conduire des projets d'éducation nutritionnelle.	Concevoir et conduire l'enseignement nutritionnel à but préventif.	Evaluer l'évolution de l'état de santé de la population.	Argumenter l'impact bénéfique d'une politique nutritionnelle.	Initier des partenariats avec les professionnels de la santé, de l'agro-alimentaire, de l'éducation, de la communication et les instances politiques.
Soins nutritionnels	Valoriser la nutrition préventive et thérapeutique.	Dépister les individus ou groupes à risques.	Prendre des décisions thérapeutiques et conduire les thérapies nutritionnelles.	Former les équipes soignantes et l'entourage à l'application et la surveillance du traitement diététique.	Evaluer l'impact des soins nutritionnels mis en place.	Négocier les prescriptions nutritionnelles des médecins.	Contribuer à l'élaboration de protocoles de traitements.
Enseignement en nutrition thérapeutique	Développer les connaissances et pratiques alimentaires.	Faire émerger les problématiques alimentaires objectives et subjectives.	Concevoir et adapter des stratégies d'enseignement nutritionnel.	Conduire l'enseignement nutritionnel à but thérapeutique.	Objectiver les effets de l'enseignement.	Transposer des connaissances théoriques en recommandations concrètes.	Induire des changements de comportement alimentaire.
Prestations alimentaires	Assurer la couverture des besoins nutritionnels des usagers.	Repérer les risques alimentaires dans un secteur de production.	Optimiser les prestations alimentaires d'une collectivité.	Concevoir et conduire des actions de formation auprès des prestataires de service.	Valider les mesures mises en place pour garantir l'hygiène alimentaire et l'équilibre nutritionnel.	Remettre en question les pratiques à risques.	Elaborer des stratégies de prévention des toxi-infections alimentaires.
Information alimentaire et nutritionnelle	Promouvoir la santé et la sécurité par le biais de l'alimentation.	Repérer les dysfonctionnements dans la chaîne alimentaire.	Mener une gestion économique et écologique des ressources alimentaires.	Informier sur la provenance et la qualité des aliments.	Vérifier l'information fournie par les producteurs.	Orienter les choix des consommateurs et les pratiques des producteurs.	Coopérer avec les organismes de protection des consommateurs.
Recherche appliquée	Démontrer le rôle de l'alimentation dans la promotion et le rétablissement de la santé.	Discuter les résultats et conclusions des travaux publiés et entrepris.	Conduire ou participer à un projet de recherche appliquée.	Diffuser les conclusions des travaux accomplis.	Valider la méthodologie de recherche et les résultats obtenus.	Négocier des mandats.	Initier de nouveaux axes de recherche.
Développement du métier	Légitimer la profession et en donner une image positive.	Concilier dans sa pratique quotidienne l'éthique professionnelle, le mandat poursuivi et son propre système de valeurs.	Créer un poste de diététicien/ne.	Contribuer à la formation de professionnels.	Répondre de la qualité des pratiques professionnelles.	Solliciter et entretenir une pratique et une communication interdisciplinaires.	Accroître et diversifier les compétences professionnelles et les champs d'activités.

plus à l'application de prescriptions, à un savoir-faire technique et à des normes correspondant à des situations prédéterminées. Le temps des «qualifications» est révolu, le niveau HES implique de recourir à la notion de *compétence*, qui, en qualité de résultante d'une combinaison de ressources, permet d'adapter l'intervention professionnelle en fonction de la singularité et de l'imprévisibilité des personnes et des contextes.

Un référentiel de compétences étant par définition dynamique et évolutif, il est prévu qu'il soit revu tous les trois à cinq ans et adapté à l'évolution des pratiques professionnelles.

Une formation en alternance

La formation pratique alterne avec la formation théorique dès le premier semestre. 25% des crédits ECTS doivent obligatoirement être validés en stage (60 crédits ECTS soit 36 semaines). Des périodes de formation pratiques à option sont proposées dès le quatrième semestre.

La formation pratique peut s'effectuer dans les champs professionnels suivants: milieu hospitalier, santé publique et prévention, industrie agro-alimentaire, recherche appliquée, restauration collective, aide et soins à domicile, santé communautaire, cabinets privés.

A l'issue de chaque temps de formation sur le terrain, l'étudiant suit un séminaire d'intégration et de confrontation des pratiques et des savoirs théoriques.

La HES-S2 a établi un «partenariat de formation pratique» avec chaque institution de stage. Ce partenariat définit les missions et responsabilités des praticiens formateurs et garantit un encadrement de qualité. La HES-S2 orga-

nise un *cours post-grade de praticien formateur* (15 crédits ECTS, interdisciplinaire) que tous les professionnels accueillant des stagiaires HES doivent suivre dans un délai de trois à cinq ans.

Un système modulaire et crédité

Le module est l'unité de base des plans d'étude cadre de toutes les filières de formation de la HES-S2.

Les crédits ECTS attribués aux modules sont compris comme des unités de temps-étudiant: un crédit correspondant à 25–30 h de travail, dont env. 50% constitue du temps de travail personnel.

Le système ECTS permet la transparence et la comparabilité des formations de façon à faciliter la *mobilité des étudiants* au sein d'une filière, entre filières ou entre formations différentes, suisses et étrangères, de concevoir des *parcours individualisés*, de reconnaître des *acquis antérieurs*.

L'évaluation des prestations des étudiants est faite selon l'échelle de notation ECTS (2).

Le tableau 3 donne un aperçu des titres des modules offerts.

Perspectives

L'année 2005 constitue une étape décisive puisque, au niveau suisse, la Conférence des directrices et directeurs de la santé (CDS) positionnera définitivement le niveau de la formation des diététiciens pour toute la Suisse; et qu'au niveau romand, une Commission fédérale de reconnaissance, constituée d'experts de la Conférence des directrices et directeurs de la santé,

Tableau 3: Quelques titres de modules

Modules obligatoires
■ Concepts de base en nutrition humaine
■ Etude des consommations alimentaires
■ Se nourrir: une question d'apprentissage
■ Nutrition clinique
■ Maladies et traitements
■ Prévenir et traiter l'obésité et les troubles du comportement alimentaire
■ De la nature à l'assiette
■ Equilibre et santé en restauration collective
■ Production de repas
■ Techniques d'exploration et d'évaluation de l'état nutritionnel
■ Concepts de base en recherche appliquée
■ Se nourrir et se soigner autrement
■ Profession diététicienne / diététicien et interdisciplinarité
Modules optionnels
■ Anglais professionnel
■ Aux confins des aliments
■ Lever les obstacles à l'alimentation
■ L'alimentation au fil du temps et à travers le monde
■ Education au goût
■ Analyse critique de l'information nutritionnelle

de la Conférence des directeurs de l'instruction publique, de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la CRS, va évaluer les 10 filières santé-social en vue de leur accréditation HES.

L'accroissement des maladies aiguës et chroniques liées à la nutrition (malnutrition, dénutrition, obésité, maladies cardio-vasculaires, ostéoporose, allergies alimentaires entre autres) constituent un véritable défi pour le système de santé suisse et occidental.

Si la majorité des partenaires soutiennent un niveau HES pour les diététiciens, certains craignent, malheureusement, les implications salariales d'un niveau de formation élevé.

La plupart des pays européens situent déjà la formation au niveau «bachelor» et «master», c'est-à-dire en Haute Ecole. La Suisse ne devrait en aucun cas se tenir à l'écart des réformes intervenues au niveau international (8).

Un niveau de formation HES dans toute la Suisse permettra aux sites de Berne et Zurich de démarrer directement un programme «bachelor» selon les accords de Bologne(2) et de collaborer étroitement avec le site de Genève dans le cadre de projets de recherche, de modules de formation bilingues, d'échanges d'étudiants et d'enseignants et de formations post-grades. Une réflexion commune s'engagera aussi autour de l'offre d'un *master (interdisciplinaire ou spécifique) en nutrition*.

Le site genevois de la filière devra, quant à lui, adapter le programme offert entre 2002 et 2005 au «profil HES-santé» adopté par la CDS le 13 mai 2004 (9) en redéfinissant les compétences et contenus d'enseignement pour les intégrer à un cursus «*bachelor de 180 crédits ECTS*», ainsi qu'à des modules complémentaires proposés à des candidats dont l'expérience scolaire et professionnelle antérieure ne serait pas spécifiques au domaine de la santé.

Les évolutions futures confirmeront (ou infirmeront) la nécessité d'un Certificat Fédéral de Capacité (CFC) d'*assistant-e en diététique*, qui

serait accessible dès la fin de la scolarité obligatoire. L'expérience montre en effet qu'une élévation du niveau de formation d'une profession génère souvent des besoins de professionnels moins qualifiés au sens de l'«agir encadré» (10).

Conclusion

Notre système socio-sanitaire a un besoin croissant de professionnels «experts» agissant dans un domaine complexe comme celui de la nutrition, dont le rôle essentiel, pour le maintien et le rétablissement de la santé, est largement documenté dans ce 5^{ème} rapport sur l'alimentation. Un niveau de formation HES permet aux diététiciens de participer à la production, au développement et à la transmission des connaissances et compétences spécifiques sur lesquelles leur profession fonde sa légitimité.

Références

- 1 Statistique professionnelle de l'Association suisse des diététiciens diplômés. ORT: 2003; 2: 12–13.
- 2 Conférence suisse des HES (CSHES), La conception des filières d'études échelonnées: best practice et recommandations de la CSHES. Berne: 2004; 7–8; 20.
- 3 Dossier de presse: mise en place d'une HES de Suisse romande des domaines de formation aux professions de la santé et du travail social. ORT: 2001; 20–28.
- 4 Mondoux J. Agir en expert: Un niveau à la base des formations de la HES-S2. In: Croix-Rouge suisse, Journal Dossier, 1/2003.
- 5 http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects_en.html
- 6 Rageth JP. Le personnel des institutions sanitaires des cantons romands: enquête estimative. ORT: 1999; 13–25.
- 7 Groupe de travail de la Conférence des directeurs de l'instruction publique (CDIP), de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT), de la Conférence suisse des directrices et directeurs de la santé (CDS), de la Conférence suisse des HES (CSHES) et de la Commission fédérale des HES (CFHES); Berne Descriptors, 2004; 1–2.
- 8 Conférence suisse des directrices et directeurs de la santé (CDS): Les HES santé – une nécessité. Berne: 2004; 18–19.
- 9 Conférence suisse des directrices et directeurs de la santé (CDS): Profil HES du domaine de la santé du 13 mai 2004.
- 10 Groupe de pilotage opérationnel de la HES-S2: Typologie globale des professions santé-social. ORT: 1999.

Le modèle de formation «bachelor-master»: Perspectives sur la formation en nutrition en Suisse

Richard Hurrell

Résumé

L'enseignement de la nutrition humaine à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich s'adapte à la réforme de Bologne. Les nouveaux programmes permettront aux étudiants inscrits à plein temps d'obtenir un bachelor (180 ECTS) et un master (90 ECTS) en Sciences Alimentaires, qui comprennent des enseignements en nutrition humaine proposés en orientations majeures et mineures.

Les professionnels d'autres domaines (médecins, pharmaciens, biologistes, ingénieurs agronomes, chimistes, etc.) pourront faire des études post-grades (60 ECTS), ou suivre des cours post-grades (30 ECTS) en nutrition humaine pour étendre et approfondir leurs connaissances dans cet important domaine de spécialisation.

Introduction

Durant de nombreuses années, le système de formation des universités suisses reposait sur des études d'une durée d'environ cinq ans. Les diplômés désirant se spécialiser ou poursuivre leurs études pouvaient effectuer un cours post-grade, immédiatement après leur diplôme, ou ultérieurement. Ce système est en transformation dans le cadre de la réforme de Bologne avec l'introduction des cursus de «Bachelor» et de «Master» qui représentent désormais le standard européen. Le programme de «Bachelor of Science» est un cursus de trois ans, apportant 180 crédits ECTS, et le programme de «Master of Science», qui suit le Bachelor, dure 18 à 24 mois et apporte 90 à 120 crédits ECTS supplémentaires.

L'enseignement de la nutrition humaine à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich

L'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (EPFZ) est la principale université de Suisse qui dispense un enseignement de haut niveau en nutrition humaine. En 2005, les deux systèmes d'études cohabitent encore dans cette institution. Le cursus traditionnel s'achève progressivement, tandis que le programme de Bachelor-Master est en phase d'introduction. La Suisse n'a jamais délivré de diplôme universitaire en nutrition humaine, contrairement à l'Allemagne, où plusieurs universités importantes proposent des études en vue de l'obtention d'un tel diplôme. Il en sera de même dans le nouveau système de la réforme de Bologne: l'EPFL ne proposera pas de programme de Bachelor ou de Master of Science avec une mention exclusive «nutrition humaine», car les évaluations montrent que les possibilités de carrière en Suisse ne sont pas suffisamment nombreuses pour se concentrer sur la nutrition humaine seule, et qu'il vaut mieux combiner les études en nutrition humaine avec une autre orientation.

Dans le passé à l'EPFZ, la nutrition humaine était proposée à plusieurs niveaux: soit, au sein des programmes de diplôme universitaire de sciences alimentaires, de pharmacie et de sciences en agronomie, soit en tant que *cours post-grade d'une année en nutrition humaine*. Le cours post-grade existe toujours, il dure 2 semestres en emploi, avec deux à trois jours de cours par semaine. Cette offre répond à une forte demande, principalement de la part des pharmaciens et ingénieurs en sciences alimentaires, dont un nombre important de professionnels

reprennent leurs études, après plusieurs années de carrière à plein temps. Les médecins, biologistes, chimistes, biochimistes et agronomes l'apprécient aussi beaucoup. Depuis son démarrage au début des années 1990, plus de 150 étudiants ont reçu une formation post-grade en nutrition humaine, formation qu'ils exploitent dans leur domaine de spécialisation, au sein de la carrière qu'ils ont choisie.

La nécessaire adaptation du cours post-grade de nutrition humaine

La forme actuelle du cours post-grade ne répond pas au cadre défini par la réforme de Bologne (programme européen de Bachelor-Master). Il est par conséquent prévu de convertir ce dernier en un programme de *Master d'Etudes Avancées*, d'une valeur de 60 crédits ECTS et/ou en un cursus beaucoup plus court de 30 crédits ECTS: ces options font encore l'objet de discussions, qui, si elles aboutissent comme prévu, permettront d'offrir des cours à temps partiel en nutrition humaine, en complément au Master en Sciences Alimentaires à temps plein qui, lui, sera axé sur l'alimentation et la santé.

Les lignes qui suivent fournissent des détails supplémentaires.

Le projet d'un Master en Sciences Alimentaires

Les études avancées en nutrition humaine à l'EPFZ seront possibles dès 2006 dans le cadre du programme de «*Master en Sciences Alimentaires*». Trois orientations majeures seront proposées dans ce programme, et les étudiants

auront la possibilité de développer les thèmes suivants:

- alimentation et santé
- sécurité et qualité des denrées alimentaires
- transformation des aliments.

Alors que beaucoup d'étudiants vont probablement passer directement du programme de «Bachelor en Sciences Alimentaires» au programme de «Master en Sciences Alimentaires», tous les programmes de «Master of Science» seront accessibles aux étudiants porteurs d'un «Bachelor of Science». Par conséquent, les étudiants peuvent changer d'orientation après le Bachelor, bien que cette réorientation nécessitera, éventuellement, qu'ils effectuent un complément de formation afin d'acquérir les connaissances de base exigées pour entreprendre le programme de Master choisi.

Le structure du programme de Master sera modulaire, chaque module comptant un certain nombre de crédits ECTS, conformément à la directive européenne. Le programme de Master en Sciences Alimentaires sera dispensé sur trois semestres et sera doté de 90 crédits ECTS. Un semestre supplémentaire de stage pratique dans l'industrie est optionnel, mais vivement recommandé aux étudiants prévoyant une carrière dans l'industrie agro-alimentaire. Les crédits ECTS sont divisés en trois blocs de trente crédits ECTS. L'orientation majeure représente le premier bloc, elle est complétée par des cours obligatoires sur les outils de base en recherche scientifique, comprenant les statistiques, la communication orale et la rédaction scientifique. Le deuxième bloc est constitué du projet de recherche de six mois aboutissant à la thèse de Master. Quant au troisième bloc, il est conçu de manière plus souple permettant à

L'étudiant de choisir d'une part, deux orientations mineures (10 crédits ECTS chacune) parmi une offre d'environ dix orientations mineures en Sciences Alimentaires, et, d'autre part une troisième orientation constituée de modules choisis parmi d'autres programmes de Master of Science de l'EPFZ. Le système est conçu pour donner un maximum de souplesse et, en choisissant soigneusement orientations majeures et mineures, ainsi que le projet de recherche, l'étudiant peut se concentrer sur les thèmes «alimentation et santé», «sécurité et qualité des denrées alimentaires» ou «transformation des aliments», ou il peut également sélectionner un programme de sciences alimentaires plus généraliste.

La place de la nutrition humaine dans le Master en Sciences Alimentaires

Pour les étudiants désirant se concentrer sur la nutrition humaine, il est prévu d'offrir les modules suivants dans l'orientation majeure «alimentation et santé»:

- alimentation et santé
- nutrition de différents groupes de population
- nutrition clinique
- nutrition internationale
- épidémiologie
- évaluation de l'état nutritionnel
- composants alimentaires bioactifs
- méthodologie de recherche
- physiologie de la nutrition
- études de cas en nutrition clinique
- nutrition sportive
- génétique et nutrition.

Un module comprend généralement deux heures de cours par semaine durant un semestre. La décision finale sur les modules de l'orientation majeure «alimentation et santé» n'a pas encore été prise, et la composition de chaque module individuel n'est pas encore disponible. Des sujets et projets de recherche pour la thèse du Master of Science orientés vers l'alimentation et la santé seront proposés par l'EPFZ, mais pourront aussi être effectués dans d'autres universités, instituts ou industries alimentaires, tant dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement. La composition finale des orientations mineures n'est pas encore définie au moment de la rédaction de cet article. Toutefois, des programmes tels que la chaîne agro-alimentaire, les problèmes nutritionnels des pays en voie de développement, et l'analyse sensorielle ont été proposés et pourraient compléter l'offre en «alimentation et santé», alors que des orientations mineures telles que la biotechnologie alimentaire, la microbiologie alimentaire, la chimie alimentaire ou la physique alimentaire pourraient être développées pour élargir le programme Master.

Pour donner suite à l'actuel cours post-grade, pour les étudiants préférant une formation à temps partiel ou pour ceux ne désirant pas suivre le programme complet de Master of Science (90 crédits ECTS), il est prévu d'offrir un Master d'Etudes Avancées en nutrition humaine (60 crédits ECTS) et/ou un certificat en nutrition humaine (30 crédits ECTS). Les programmes de ces cours seraient proportionnellement plus restreints que le programme de Master of Science mais seraient basés sur le même pool commun de modules, et le projet de recherche n'aurait pas l'envergure d'un projet

complet de six mois. Les décisions finales sur l'existence et la nature de ces cours n'ont pas encore été prises, mais il serait possible de les proposer à partir de 2006, date du début du programme de Master en Sciences Alimentaires.

Conclusion

La Suisse n'offre pas de programme bachelor ou master à plein temps en nutrition humaine, en raison d'une demande trop faible.

La nutrition humaine, axée sur l'alimentation et la santé, constitue toutefois une des composantes majeures du master en sciences alimentaires proposé par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich. Les autres professionnels intéressés peuvent suivre, à temps partiel, un cours post-grade en nutrition humaine.

Pour toute information: <http://www.ethz.ch>

Hauswirtschaftliche Bildung für eine Gesellschaft im Wandel

Annemarie Lüdi

Zusammenfassung

Gesellschaftlicher Wandel betrifft Hauswirtschaft ganz besonders. Hauswirtschaftsunterricht kann einen Beitrag zur Verringerung der aktuellen Ernährungs- und Haushaltsführungsprobleme, wie z. B. Fehlernährung, Übergewicht, Verschuldung, ökologische Probleme, leisten.

Es hängt aber stark vom Willen der Gesellschaft ab, ob in Zukunft Hauswirtschaftsunterricht in den Kantonen weiter reduziert wird, oder ob er als bedeutsames Unterrichtsfach in den Stundentafeln einen entsprechenden Platz einnehmen wird.

Parallel zur gesamten Gesellschaft sind auch hauswirtschaftliche Bildungsinstitutionen und Fachpersonen gefordert. Sie müssen Fachinhalte laufend überdenken und den Zeitumständen anpassen können. Im hauswirtschaftlichen Unterricht auf Schulstufe und im Erwachsenenbereich sollen Kompetenzen vermittelt werden, die Menschen dazu befähigen, ihren Haushalt in seiner ganzen Komplexität zu bewältigen.

Einleitung

Der Titel dieses Beitrags *«Hauswirtschaftliche Bildung für eine Gesellschaft im Wandel»* ist gleichzeitig der Titel des ersten Forschungsprojekts im Fachbereich Hauswirtschaft (1), das in der Schweiz realisiert werden konnte.

Eine Gesellschaft im Wandel bedingt stets auch Veränderungen ihrer Institutionen. Hauswirtschaftliche Bildung war und ist immer betroffen, sowohl fachlich wie institutionell.

Hauswirtschaftliche Bildung – eine Aufgabe für die Schule!?

Allein die verschiedenen Bezeichnungen für das Fach – *Hauswirtschaft*, Haushaltskunde, Kochunterricht, Mensch und Umwelt etc. – deuten darauf hin, dass der Fachauftrag nicht so klar umrissen ist wie bei anderen Schulfächern. Die Vielzahl an Auslegungen und Definitionen des Begriffs «Hauswirtschaft» und die entsprechend heterogenen Zielformulierungen erschweren den Vertreterinnen und Vertretern einer zeitgemässen hauswirtschaftlichen Bildung, dass sie in gesellschafts- und bildungspolitischen Diskussionen wahrgenommen werden. Immer wieder taucht die Frage auf, ob die Schule den Auftrag hat, ein Bildungsangebot für diesen Bereich anzubieten. *«Haushaltsführungskompetenzen* sind notwendige, allgemein nützliche Kulturtechniken, die jeder Mensch ein Leben lang benötigt, wie Rechnen, Schreiben und Lesen. Kulturtechniken behalten ihre Nützlichkeit über die Lebenszeiten hinaus, nur ihre Anwendungsmodalitäten bedürfen der ständigen Anpassung und Erneuerung. Die Annahme allerdings, diese lebensnotwendigen Kulturtechniken bekäme jeder im Elternhaus vermittelt, war – durch die Jungen und Mädchen geschlechts- und kulturspezifisch unterschiedlich zugeordneten Lebens- und Arbeitsfelder in der Alltagsversorgung – schon immer irreführend.» (2)

Wenn Haushaltsführungskompetenzen zu den Kulturtechniken gezählt werden, dann ist es keine Frage, ob es ein Unterrichtsfach braucht oder nicht.

Es kann der Gesellschaft nicht gleichgültig sein, wie sich z.B. ihre Mitglieder ernähren, wie sie mit dem riesigen Warenangebot, das unlösbare Schwierigkeiten bieten kann, umgeht.

Die nachfolgenden Zielsetzungen zeigen, was unter einem zeitgemässen *Hauswirtschaftsunterricht* verstanden werden kann.

«Das Fach Hauswirtschaft hat zum Ziel, bei den Jugendlichen Kompetenzen (Sach-, Selbst- und Sozialkompetenzen) für die autonome Gestaltung und Bewältigung des persönlichen Alltags aufzubauen. Im Unterricht sind praktisches Handeln und denkendes Nachvollziehen oder die Anwendung von theoretischen Kenntnissen in konkreten Alltagssituationen zentral. Es geht dabei um die Entwicklung von Problemlösestrategien und deren Überprüfung. Das reflexive Lernen wird dadurch bedeutsam.» (3)

Noch ist Hauswirtschaft ein eigenständiges Unterrichtsfach, das in die Stundentafel der meisten Kantone zu den obligatorischen Fächern für Mädchen und Knaben gehört. Gleichzeitig muss ständig mit dem Wegrationalisieren hauswirtschaftlicher Übungsräume, dem Kürzen der Stundenzahlen bis zum ersatzlosen Streichen des Bildungsangebotes gerechnet werden.

Geschichtlicher Rückblick auf hauswirtschaftliche Bildung

An der ersten sanitarischen Rekrutenprüfung 1875 wurde festgestellt, dass die Stellenpflichtigen in einem «erbärmlichen Gesundheitszustand» sind – nur die Hälfte der Männer war diensttauglich. Auf Grund dieser Resultate setzte die Schweizerische Gemeinnützige Gesellschaft (SGG) 1880 eine Kochschulkommission ein, die das Übel bekämpfen soll. Die bedrohte Volksgesundheit – mangelnde Hygiene, Alkoholmissbrauch und schlechte Ernährung – erforderte bessere Hausfrauen. Die SGG, der Schweizerische Gemeinnützige Frauenverein

und Klostersgemeinschaften unterstützten und förderten zusammen mit den landwirtschaftlichen Vereinen die Durchführung von Wanderkursen, befassten sich mit der Ausbildung von geeigneten Lehrkräften (um 1900 wurden zahlreiche Hauswirtschaftslehrerinnenseminare gegründet) und planten Haushaltsschulen. Die SGG setzt sich vor allem auch auf politischer Ebene für die Sache ein (4).

«Die Vermittlung und der Erwerb *hauswirtschaftlicher Kenntnisse* war in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts eine gesellschaftliche und politisch anerkannte Notwendigkeit zur Lösung sozialer Probleme geworden.» (5)

Während des ganzen 20. Jahrhunderts bildeten die oben genannten Institutionen Lehrerinnen für den Fachbereich Hauswirtschaft aus, vermittelten hauswirtschaftliche Kenntnisse für Frauen quer durch alle Bildungsschichten. Obligatorischer Hauswirtschaftsunterricht für Mädchen wurde eingeführt. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts war man bemüht, Hauswirtschaftsunterricht einzuführen, in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts standen gleiche Bildungschancen für Frauen und Männer im Vordergrund.

Gleiche Bildungschancen für Mädchen und Frauen wirkte sich für die hauswirtschaftliche Bildung negativ aus. Gleiche Bildungschancen hiess und heisst, sich an männlichen Berufs- und Lebensentwürfen zu orientieren. Da bis zu diesem Zeitpunkt hauswirtschaftliche Bildung fast ausschliesslich für Mädchen und Frauen im obligatorischen und zum Teil postobligatorischen Bereich Pflichtfach war, wurde Hauswirtschaft zu Gunsten von anderen Bildungsinhalten gestrichen. Hauswirtschaft, Tätigsein im Haushalt wurde als ein für Frauen karrierehemmendes Element betrachtet. Dass haus-

wirtschaftliche Fähigkeiten und Fertigkeiten auch für Männer wichtig sein könnten, darüber haben sich die gesamte Gesellschaft und insbesondere Bildungsfachleute und Bildungspolitikerinnen, Bildungspolitiker wenig Gedanken gemacht. Die Einführung der Koedukation im Fach Hauswirtschaft in den achtziger Jahren führte in den meisten Kantonen zusätzlich zu einer Reduktion der Stundenzahl.

Ausbildung der Lehrpersonen für das Fach Hauswirtschaft, aktuelle Situation

Die Ausbildung der Lehrpersonen für das Fach Hauswirtschaft hat sich parallel zur Reform der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in den letzten zehn Jahren stark verändert. Die nachfolgenden Angaben beziehen sich vor allem auf die Deutschschweiz und den Kanton Freiburg. In der französisch- und italienischsprachigen Schweiz wurden, ausgenommen im Kanton Freiburg und in Biel, schon seit Anfang der neunziger Jahre keine Hauswirtschaftslehrerinnen mehr ausgebildet. Neu wird an der Pädagogischen Hochschule in Lausanne Hauswirtschaft wieder eingeführt.

Vor der Reform der Lehrerinnen- und Lehrerbildung fand die Ausbildung zur *Hauswirtschaftslehrerin* in Hauswirtschaftslehrerinnen-Seminaren statt. Die Absolventinnen (Absolventen gab es nur sehr vereinzelt) wurden dazu befähigt, im obligatorischen und postobligatorischen Bereich Hauswirtschaft zu unterrichten. Je nach Kanton wurden Monofach- oder Fachgruppenlehrkräfte oder Lehrpersonen mit einem integralen Patent für die Realklassen der Sekundarstufe 1 ausgebildet, in deren Ausbildung Hauswirtschaft ein Schwerpunktfach war.

Hauswirtschaft als Fach an sich ist interdisziplinär. Ein erweitertes, lebensweltbezogenes Verständnis der Dinge wird immer mit der Überschreitung der Disziplinbindung einhergehen. Hauswirtschaft setzt sich aus den Disziplinen Ernährungswissenschaft und Haushaltswissenschaft zusammen. Bis heute fehlt die Verankerung der Haushaltswissenschaft auf Hochschulebene in der Schweiz. Humanernährung wird an der ETH Zürich als Nachdiplomstudiengang angeboten.

1995 gab es noch 13 Hauswirtschaftslehrerinnen-Seminare (Pfäffikon ZH, Bern, Biel, Baldegg LU, Ingenbohl SZ, Cham ZG, Menzingen ZG, Fribourg, Basel BS, Gossau SG, Chur, Brugg AG und Brig VS). Gesellschaftliche Veränderungen im Allgemeinen führten zusammen mit der Reduktion der Hauswirtschaftsstunden im obligatorischen Schulbereich, der Schliessung von Haushaltungsschulen, dem Wegfall von Kursangeboten, Werkjahr, 10. Schuljahr zur endgültigen Schliessung einiger Seminare in den letzten zehn Jahren. An sieben Standorten (ZH, BE, LU, FR, BS, AG und SG) wurde oder wird die Fachausbildung und Fachdidaktik Hauswirtschaft in die neuen pädagogischen Hochschulen (PH) überführt.

Die Stundendotation in der Fachausbildung und Fachdidaktik Hauswirtschaft an den sieben PHs erfuhr eine Straffung und ist wesentlich kürzer, als sie es in der ehemaligen Seminarbildung war (6). Die PH kann andererseits auch eine Chance für das Fach Hauswirtschaft sein, d.h. bessere Integration in den Fächerkanon und höherer Anteil an Männern. Dieser ist bei den Studierenden bereits markant höher als in den früheren Hauswirtschaftslehrerinnen-Seminaren.

In den meisten pädagogischen Hochschulen ist Hauswirtschaft stundenmässig gleich dotiert wie alle anderen Fachstudien, mit der grossen Ausnahme, dass die Studierenden weniger Vorkenntnisse mitbringen als in anderen Fächern, da auf Sekundarstufe 2 Hauswirtschaft als Unterrichtsfach (siehe Maturitätsverordnung) nicht vorkommt oder bestehende freiwillige oder obligatorische Angebote gestrichen wurden.

Die neue Ausbildung soll die Studierenden befähigen, im obligatorischen Schulbereich vom Kindergarten bis zum neunten Schuljahr Hauswirtschaft zu unterrichten oder als Teil vom Fachbereich Mensch – Natur – Mitwelt hauswirtschaftliche Inhalte zu vermitteln.

Die Berufsbezeichnung Hauswirtschaftslehrerin, Haushaltungslehrerin wird es in Zukunft nicht mehr geben. Absolventinnen und Absolventen einer PH werden ein von der Schweizerischen Erziehungsdirektorenkonferenz anerkanntes Diplom für die Lehrtätigkeit in mehreren Fächern bzw. Fachbereichen an bestimmten Schultypen resp. Schulstufen erhalten.

An den neuen PH gibt es kein Ausbildungsangebot mehr für Hauswirtschaft im postobligatorischen Bereich. Noch hat es eine grosse Zahl von aktiven Hauswirtschaftslehrerinnen, die eine seminaristische Ausbildung durchlaufen haben und über ein vertieftes Fachwissen verfügen, das sie befähigt, auch im postobligatorischen Bereich Hauswirtschaft zu unterrichten.

Hauswirtschaftliche Forschung mit dem Thema «Hauswirtschaftliche Bildung für eine Gesellschaft im Wandel»

Dank gezielter Förderung des Bereichs Forschung und Entwicklung ab 2001 in der Lehre-

rinnen- und Lehrerbildung des Kantons Bern wurde erstmals die Erarbeitung wissenschaftlich orientierter Grundlagen für das Fach Hauswirtschaft ermöglicht. Die Forschungsfrage lautete. Wie lassen sich «Hauswirtschaft» und «Hauswirtschaftliche Bildung» konzeptuell fassen, wenn einerseits veränderten gesellschaftlichen Bedingungen und individuellen Anforderungen Rechnung getragen werden soll und andererseits eine Definition angestrebt wird, welche sowohl über fachspezifische wie auch über kantonale Grenzen hinweg und sowohl in der Wissenschaft als auch bei den Praktikerinnen und Praktikern Akzeptanz findet?

Mit dieser Fragestellung setzte sich die Forschungsgruppe Hauswirtschaft ab 2002 auseinander und erarbeitete in zwei Arbeitsschritten die theoretische und praktische sowie die empirische Grundlegung von Kompetenzkatalog und Unterrichtsmodellen und entwickelte daraus in einem dritten Schritt ein Kompetenzraster mit differenzierten Beschreibungen der einzelnen Kompetenzen sowie zwei Modelle als Vorschlag für die fachinterne, fachexterne, interfachliche und gesamtschulische Vermittlung derselben.

Im ersten Teil des Berichts wird der Frage nachgegangen, welche Bildungsinhalte heute in einzelnen Kantonen der Schweiz vermittelt werden und wie sich der Begriff «Hausarbeit» zum heutigen Zeitpunkt umfassend beschreiben lässt. Daraus wird abgeleitet, welche Kompetenzen eigentlich für die Arbeit im Haushalt und in der Familienarbeit erforderlich sind.

Im zweiten, dem empirischen Teil des Berichts finden sich die Ergebnisse einer Schülerinnen- und Schülerbefragung. Demgegenüber stehen exemplarische Aussagen junger Erwachsener zu Fragen und Problemen bei der

Führung des eigenen Haushalts. Mit einer Trendstudie und der Einschätzung gesellschaftlicher Entwicklungen mit Auswirkungen auf die Haus- und Familienarbeit durch verschiedene Expertinnen und Experten wird ein Blick in die Zukunft gewagt. Zusätzlich fanden drei Fachtagungen statt.

Basierend auf den Resultaten aus Teil eins und zwei wurde im dritten Teil des Berichts ein Kompetenzraster mit einzelnen Kompetenzen, die für Haus- und Familienarbeit künftig erforderlich sein werden, entwickelt. (Tabelle 1) Mit Hilfe des Kompetenzrasters kann z. B. gezeigt werden, welche Bedeutung einzelnen Aspekten im Kompetenzfeld «Ernährung, Nahrungszubereitung» von den verschiedenen ExpertInnen beigemessen wird. (Abbildung 1)

Auf dem Kompetenzraster basieren zwei interessante Unterrichtsmodelle, welche zu einem späteren Zeitpunkt im Dialog mit Lehrpersonen überprüft werden sollen.

Die Forschungsgruppe versteht ihre Arbeit als Vorarbeit für ein gesamtschweizerisches Kompetenzmodell im Hinblick auf die Formulierung von Bildungsstandards für den Hauswirtschaftsunterricht (1).

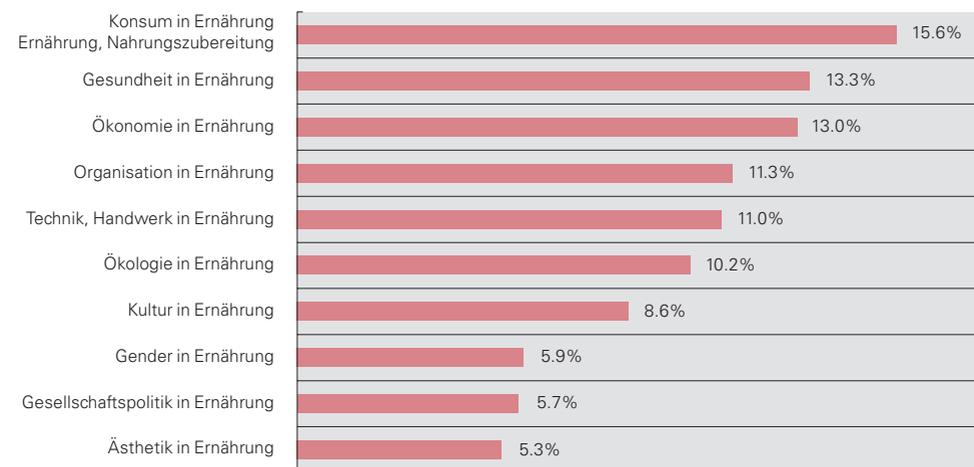


Abbildung 1: Gewichtung einzelner Aspekte (1) Gewichtung einzelner Aspekte im Kompetenzfeld «Ernährung, Nahrungszubereitung» durch ExpertInnen: Trends, Theorie, Praxis (Politik und Ausbildung), SchülerInnen, Junge Erwachsene, insgesamt (n = 1360)

Tabelle 1: Kompetenzraster (1)

Zielaktivitäten hauswirtschaftlicher Bildung – Kompetenzraster										
Kompetenzfelder	Kompetenzaspekte									
	Ästhetik	Gender	Gesellschaftspolitik	Gesundheit	Konsum	Kultur	Ökologie	Ökonomie	Organisation	Technik und Handwerk
Beziehungsnetzpflege										
Betreuung und Pflege										
Ernährung, Nahrungszubereitung										
Erziehung und Bildung										
Textilien, Bekleidung										
Wohnraum, Gestaltung und Pflege										
	Gesamt-Ökonomie der Haus- und Familienarbeit									
	Gesamt-Organisation der Haus- und Familienarbeit									

Literatur

- 1 Arn C, Gafner Knopf A, Iannelli E, Lüdi A, Senn C, Szwed E. Hauswirtschaftliche Bildung für eine Gesellschaft im Wandel. Forschungsbericht. Bern: Schulverlag, 2005.
- 2 von Schweitzer R. Fokus Haushalt – Herausforderungen für Bildung und Politik. In: Methfessel B, Schlegel-Matthies K. (Hsrg.) Fokus Haushalt. 2003;22.
- 3 Wespi C. Grobkonzept Hauswirtschaft. Pädagogische Hochschule Zentralschweiz Lehrerinnen- und Lehrerbildung Sekundarstufe 1. 2003.
- 4 Ryser M. 100 Jahre Haushaltungslehrerinnenausbildung im Kanton Bern 1897–1997. Bern: Berner Lehrmittel- und Medienverlag, 1997;14–15.
- 5 Stalder A. Erziehung zur Häuslichkeit. In: Wecker R, Schnegg B. (Hrsg.) Frauen. Zur Geschichte weiblicher Arbeits- und Lebensbedingungen in der Schweiz. Basel: 1984.
- 6 Angaben von Senn C. Basel. Wespi C. Luzern. Neidhart M. Zug, Schwyz. Gebhard R. Aargau. Schmid U. Zürich. Schwaller E. Freiburg. Wittwer M. Chur. 2005.

Kampagnen und Aktionen zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens

Einleitung

Katharina Hasler
Jürg Lüthy

Unter «Ernährungsprävention» oder präziser «ernährungsbezogener Prävention» werden all jene individuumsbezogenen Handlungsweisen und strukturellen Massnahmen verstanden, welche der Förderung einer gesunden Ernährungsweise dienen. Ernährungsprävention in Form von Kampagnen auf kantonaler oder regionaler Ebene wurde erstmals im Dritten Schweizerischen Ernährungsbericht beschrieben. Im Vordergrund stand die Ernährungsaufklärung, d.h. die Vermittlung oder die Förderung eines gesundheitsbewussten Ernährungsverhaltens. Einzig im Kanton Tessin war die Kampagne in erster Linie auf die Senkung der wichtigsten Risikofaktoren von Herz-Kreislauf-Krankheiten ausgerichtet. Die wissenschaftliche Begründung hierzu waren Studien aus den 80er Jahren, welche nachwiesen, dass in diesem Kanton, insbesondere bei Männern im arbeitsfähigen Alter, bedeutend mehr kardiovaskuläre Krankheiten auftraten als in den übrigen Regionen der Schweiz. Das Fehlen eines Präventionsgesetzes machte es schwierig, entsprechende Aktivitäten auf Bundesebene zu entwickeln. Immerhin wurde im Jahre 1992 bei der Revision des damals fast 100-jährigen Lebensmittelgesetzes ein Artikel aufgenommen, in dem festgehalten wird, dass «der Bund die Öffentlichkeit über ernährungswissenschaftliche Erkenntnisse von allgemeinem Interesse informieren und auch die Öffentlichkeitsarbeit unterstützen kann». Mittel hierzu wurden vorerst allerdings trotz verschiedenen parlamentarischen Vorstössen allerdings nur zögerlich zur Verfügung gestellt.

Der Ernährungszustand in der Schweiz wurde aufgrund der Analyse im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht mit einer «Ernährungsschere» charakterisiert: Überkon-

sum und wachsende Probleme mit Übergewicht auf der einen Seite, aber auch vermehrt Bevölkerungsgruppen, die Anzeichen einer qualitativen oder quantitativen Mangelernährung aufweisen, auf der anderen Seite. Im vorliegenden Kapitel 7 wird eindrücklich dokumentiert, dass in der Berichtsperiode Massnahmen zur Korrektur dieser bedenklichen Entwicklung ergriffen wurden. Beigetragen haben hierzu ebenso das wachsende Interesse an diesen Themen in Bereichen wie der öffentlichen Gesundheit, der Medien und der Politik wie auch internationale Impulse und vor allem das grosse Engagement der zahlreichen auf diesem Gebiet tätigen Organisationen. Fortschritte sind aber auch zu verzeichnen auf der für dieses Gebiet besonders wichtigen Netzwerkbildung und Zusammenarbeit.

Über die Ernährung des Menschen ist weniger bekannt als über alle anderen Felder menschlichen Wissens – von Soziologie und Psychologie einmal abgesehen. Wissenschaftliche Forschung über den Ernährungszustand der Bevölkerung ist wichtig, denn Ernährung und Gesundheit sind untrennbar miteinander verbunden, das haben bereits unsere Vorfahren gewusst, und neue Untersuchungen bestätigen es. Probleme gibt es jedoch bei der Umsetzung neuer Erkenntnisse. Massenmedien und Werbung, Nahrungsmittelindustrie und selbst Ernährungslehren und -experten haben sich in der Vergangenheit schon in ganz grundsätzlichen Ernährungsfragen widersprochen. Der Weg zur optimalen Ernährung ist komplex, sie führt einerseits über beste Nahrungsauswahl, -zubereitung, -zusammenstellung und Nahrungsmenge und andererseits über optimale Verdauung und Verstoffwechslung der Nährstoffe. Dazu kommen die Kriterien der Auswahl

unserer Ernährung; diese haben mit Kultur, dem Zustand der Seele und ökosozialen Faktoren zu tun. Sicher ist nur, dass sich die alten Esskulturen überlebt haben und neue, welche der Ernährungsweise für Menschen im 21. Jahrhundert in den Industrieländern angepasst wären, fehlen. Jeder einzelne Mensch ist aber dazu aufzurufen, mehr Eigenverantwortung für seine eigene Gesundheit zu übernehmen. Auch aus diesem Grunde ist das Kapitel über Aktivitäten und Aktionen auf dem Gebiet der Ernährungsaufklärung wichtig. Hier zeigen Interessenverbände und andere Non-Profit-Organisationen wie die Konsumentenorganisationen, was sie darunter verstehen, Verantwortung zu übernehmen. Trotz kleinster Budgets sind sie aktiv, gehen unkonventionelle Wege und scheuen sich auch nicht, ihre Meinung anzupassen, wenn die wissenschaftlichen Fortschritte dies erfordern. Sie müssen sich dabei kaum um Absatz- und Umsatzzahlen kümmern wie die Lebensmittelindustrie und -grossverteiler. Es ist notwendig, dass ihre Information unabhängig bleibt, denn nur so werden sie ernst genommen und verlieren nicht das Vertrauen der Bevölkerung.

Aktionsplan Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz

Jürg Lüthy

Zusammenfassung

Die allgemeinen Grundlagen zur Entwicklung einer Ernährungspolicy sind im Rahmen der WHO an verschiedenen internationalen Konferenzen gelegt worden, und zwar weltweit wie auch spezifischer für europäische Länder. Zur Entwicklung einer Schweiz. Ernährungspolicy hat eine Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Ernährungscommission die Resultate des dritten und vierten Ernährungsberichtes ausgewertet und daraus Ziele und Massnahmen für eine wünschenswerte Entwicklung festgelegt. Wichtigste Ziele sind die «Förderung eines gesunden Körpergewichtes durch eine ausgeglichene Energie- und Nährstoffbilanz» und die «Steigerung des Früchte- und Gemüsekonsums». Zur Erreichung dieser Ziele wurden gemeinsam mit Partnerorganisationen Strategien entwickelt und Programme in Gang gebracht, die an anderer Stelle dieses Berichtes beschrieben werden.

Einleitung

Der Begriff der Ernährungspolitik (oder besser im Sinne der englischen Übersetzung «nutrition policy» gebraucht) geht auf Gedanken und deren praktische Umsetzung zurück, die vor allem in skandinavischen Ländern in den 70er- und 80er-Jahren entwickelt wurden. Definiert wird eine Ernährungspolicy am einfachsten als «ein Regierungsmandat zu einem Aktionsprogramm, das gesundheitliche Aspekte bei der Lebensmittelversorgung und Ernährungsaspekte im Gesundheitssektor berücksichtigt». Erfolgreiche Umsetzungen einer derartigen Ernährungspolicy auf nationaler Ebene sind in

Norwegen und Finnland mit beeindruckenden Resultaten erfolgt (1).

Die allgemeinen Grundlagen zur Entwicklung einer Ernährungspolicy wurden im Rahmen der WHO an verschiedenen internationalen Konferenzen gelegt, und zwar weltweit wie auch spezifischer für europäische Länder. Zur Entwicklung einer Schweiz. Ernährungspolicy sind einige Vorgaben notwendig, die im Folgenden besprochen werden.

Rechtliche Grundlagen

Die im Jahr 1992 erfolgte Totalrevision des fast 90-jährigen Lebensmittelgesetzes stellt in verschiedener Hinsicht einen Meilenstein in der Entwicklung des Lebensmittelrechtes dar (2). Eine wesentliche, damals eingeführte, Neuerung war die Aufnahme eines allgemeinen Informationsartikels. In diesem Artikel 12 ist festgehalten, dass der Bund die Öffentlichkeit nicht nur über besondere Ereignisse, die für den Gesundheitsschutz von Bedeutung sind, informieren kann, sondern auch – und dies ist die Neuerung – «über ernährungswissenschaftliche Erkenntnisse von allgemeinem Interesse, welche namentlich für die Gesundheitsvorsorge und den Gesundheitsschutz von Bedeutung sind». Zudem kann der Bund nach Absatz 2 «die Öffentlichkeitsarbeit und die entsprechende Forschung anderer Institutionen unterstützen». Damit hat der Gesetzgeber die Notwendigkeit einer umfassenden Information «über jenen Bereich, in welchem der Einzelne durch sein Verhalten selbst Einfluss nehmen kann», anerkannt. So zumindest wird es in der Botschaft des Bundesrates zum Lebensmittelgesetz vom 30. Januar 1989 ausdrücklich festgehalten (3).

Die Schweiz. Ernährungsberichte

Schon vor der Annahme des neuen Gesetzesartikels wurden in der Schweiz Ernährungsberichte publiziert und zwar vorerst ausschliesslich auf Initiative von Mitgliedern der Eidgenössischen Ernährungscommission (EEK). So wurden der erste (4) und zweite Ernährungsbericht (5) in den Jahren 1975 und 1984 noch von einem Autorenkollektiv der EEK herausgegeben. Erst ab dem dritten Bericht (6) tritt das verantwortliche Bundesamt für Gesundheit (BAG) immer deutlicher in Erscheinung. Heute stellen die regelmässig erscheinenden Ernährungsberichte ein wichtiges Element der Gesundheitsberichterstattung dar. Sie bieten Gelegenheit, die längerfristigen Veränderungen der Konsumgewohnheiten der Gesamtbevölkerung wie auch spezieller Bevölkerungsgruppen zu erfassen und daraus den Ernährungszustand zu ermitteln. Ebenfalls von grosser Bedeutung sind Daten zu den Risikofaktoren und der zeitlichen Entwicklung von ernährungsbahängigen Krankheiten.

Parlamentarische Vorstösse

In den letzten 10 Jahren ist eine ganze Anzahl von parlamentarischen Vorstössen erfolgt mit dem Ziel einer Verbesserung der Ernährung und des Ernährungsverhaltens der Schweizer Bevölkerung (Tab. 1).

Tabelle 1: Parlamentarische Vorstösse zur Verbesserung der Ernährung und des Ernährungsverhaltens

93.3651	Postulat Wyss: «Bewussteres und gesünderes Konsum- und Ernährungsverhalten»
93.3665	Interpellation Petitpierre: «Ernährungspolitik»
94.3533	Postulat Grossenbacher: «Bewussteres und gesünderes Konsum- und Ernährungsverhalten»
96.3093	Postulat Vollmer: «Ernährungsinformation, -ausbildung und -erziehung»
97.3501	Postulat Wiederkehr: «Vitamin B9- Prophylaxe»
02.3135	Motion Gutzwiller: «Förderung der Ernährungsinformation, -erziehung und -ausbildung»
04.3005	Interpellation Studer: «Massnahmen zur Verminderung der Fettleibigkeit»
04.3779	Motion Zisyadis: «Fettsucht bei Kindern. Rückerstattung der Diätberatungskosten»
04.3797	Postulat Humbel Näf: «Förderung einer gesunden Ernährung»

Diese von Vertretern verschiedener Parteien eingereichten und unterstützten Vorstösse fordern eine vermehrte und koordinierte Ernährungsinformation auch durch staatliche Stellen. Einzig das 1997 von NR Wiederkehr eingereichte Postulat hat eine andere Stossrichtung. Gefordert wird eine Anreicherung von Getreidemehl mit Vitamin B9 (Folsäure) zur Prophylaxe gegen Geburtsgebrechen infolge eines unvollständigen Verschlusses der Neuralrinne. Damit wird auch an die 80-jährige Erfahrung der Schweiz mit der Kochsalzjodierung angeknüpft – einer wegweisenden gesundheitspolitischen Massnahme, die heute eine sehr hohe Akzeptanz in der Bevölkerung erreicht hat. Am 21. März 2002 haben NR Gutzwiller und 20 Mitunterzeichner eine Motion zur Förderung der Ernährungsinformation,

-erziehung und -ausbildung eingereicht, die vom Bundesrat gutgeheissen und am 30. September vom Nationalrat als Postulat überwiesen worden ist. Neu wird hier aufgrund der ungünstigen Entwicklung der Ernährungssituation gefordert, (a) die Prioritäten in der Prävention grundsätzlich anders zu setzen und (b) dies in Form einer Ernährungspolitik zu tun, im Sinne wie dies die WHO von ihren Mitgliedsländern fordert.

Elemente einer nationalen Ernährungspolicy

Zur Entwicklung einer Ernährungspolicy ist eine Anzahl von Vorgaben notwendig. Am Anfang steht eine umfassende Analyse der Ernährungsgewohnheiten und der Gesundheit der Bevölkerung, wie dies in den Schweiz. Ernährungsberichten in regelmässigen Zeitabständen, zuletzt im Vierten Schweiz. Ernährungsbericht erfolgte. Zur Erarbeitung von Zielen für eine wünschenswerte Entwicklung und eines Massnahmenkataloges zur Verbesserung der Ernährung ist die aus Vertretern der verschiedensten Sektoren zusammengesetzte EEK ein geeignetes Gremium. Im Jahre 2000 wurde zusätzlich durch die EEK und das BAG eine Ernährungsplattform geschaffen, in der weitergehende und regelmässige Konsultationen und Diskussionen über ernährungspolitische Inhalte und Umsetzungen möglich sind.

Im Aktionsplan «Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz» (7) wurden aufgrund einer eingehenden Analyse im Wesentlichen acht Ziele aufgestellt, die seither im BAG als Leitfaden zur Umsetzung benutzt werden (Tab. 2).

Table 2: Ziele des Aktionsplanes «Ernährung und Gesundheit (BAG 2001)»

1. Förderung eines gesunden Körpergewichtes durch eine ausgeglichene Energie- und Nährstoffbilanz.
2. Steigerung des Gemüse- und Fruchtekonsums, insbesondere bei Bevölkerungsgruppen mit unerwünschtem Ernährungsverhalten.
3. Verbesserung der Folsäure-Versorgung von Frauen im gebärfähigen Alter.
4. Verbesserung des Wissens über eine gesunde und nachhaltige Ernährung und des Ernährungsverhaltens bei Schulkindern.
5. Verbesserung des Wissens über den hygienischen Umgang mit Lebensmitteln bei Schulkindern.
6. Förderung des Stillens.
7. Fehl- und Unterernährung bei älteren Leuten, insbesondere auch in Spitälern: Verbesserung der Situation.
8. Verbesserte Erhebungen von Verzehrdaten und Herausgabe des Fünften Schweiz. Ernährungsberichtes.

Zur Erreichung dieser Ziele wurden zusammen mit Partnerorganisationen Strategien entwickelt und Programme gestartet. So lancierte im Herbst 2001 das BAG und die Gesundheitsförderung Schweiz die Kampagne Suisse Balance zur Förderung eines gesunden Körpergewichtes (8) (Siehe auch Kapitel 7.3 dieses Berichtes). Dieses Programm richtet sich speziell an Jugendliche. Weiter zu erwähnen sind das vom BAG unterstützte Programm «Bildung und Gesundheit» (9) sowie die von der Krebsliga Schweiz, der Gesundheitsförderung Schweiz

und dem BAG schon 2000 gestartete Aktion «5 am Tag» zur Verbesserung des Gemüse- und Fruchtekonsums (10) (Siehe auch Kapitel 7.4 dieses Berichtes). Die Fortschritte bei der Stillförderung in der Schweiz sind in Kapitel 2.1.2 dieses Berichtes beschrieben. Ebenfalls Ernährungsprojekte werden zudem im Aktionsplan «Umwelt und Gesundheit» des BAG und des BUWAL gefördert (11). Von Bedeutung sind ferner die grossen Anstrengungen des Bundesamtes für Sport für die Gesundheitsförderung im Rahmen des Netzwerkes «Gesundheit und Bewegung Schweiz» (12).

Ernährungsfragen sind in den letzten Jahren immer wichtiger geworden, nicht zuletzt im Hinblick auf die weiterhin steigenden Gesundheitskosten. Die WHA hat im Mai 2004 einer Resolution zu «Global strategy on diet, physical activity and health» (13, 14) zugestimmt, die für die Weiterentwicklung der Ernährungspolicy sowohl inhaltlich wie auch bezüglich der Rollenverteilung von Bedeutung ist. Bei grösseren Programmen kommt den staatlichen Stellen insofern eine besondere Verantwortung zu, als die Zielsetzungen und die Strategien zu ihrer Erreichung einen breiten Konsens hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und gesundheitspolitischer Notwendigkeit bei allen involvierten Kreisen voraussetzt.

Literatur

- 1 Lüthy J: Ernährungspolitik in Europa und in der Schweiz. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds.): Viertes Schweizerisches Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998, S. 608.
- 2 Lebensmittelgesetz vom 9. Oktober 1992, LMG; SR 817.0.
- 3 Botschaft zu einem Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände vom 30. Januar 1989.
- 4 Erster Schweiz. Ernährungsbericht. Verlag Hans Huber, Bern, Stuttgart, Wien (1975).
- 5 Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds): Zweites Schweizerisches Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984.
- 6 Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds): Drittes Schweizerisches Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991.
- 7 NN. Aktionsplan Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz. http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/ernaehrungspolicy_d.pdf, eingesehen Oktober 2004.
- 8 www.suissebalance.ch.
- 9 www.bildungundgesundheit.ch.
- 10 www.5amtag.ch.
- 11 www.apug.ch.
- 12 www.hepa.ch.
- 13 WHO: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916; Geneva: WHO 2003.
- 14 WHA 57.17: Global strategy on diet, physical activity and health vom 22. Mai 2004.

Organisationen und Netzwerke aus dem Bereich Public Health Nutrition

Hansjörg Ryser

Zusammenfassung

Im Bereich Public Health Ernährung lassen sich grob drei Organisationsformen unterscheiden:

1. Die – vorwiegend in den 50er und 60er Jahren gegründeten – Institutionen, welche sich ausschliesslich mit Ernährungsfragen befassen wie beispielsweise die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, mit 6400 Mitgliedern grösste Schweizer Fachorganisation in diesem Themenbereich.
2. Gesundheitsligen, welche ihren Fokus ursprünglich auf eine spezielle Krankheitsform gerichtet hatten und nun, im Zeichen der Neuausrichtung ihrer Strategien von der Krankheitsvorbeugung und Selbsthilfe hin zur Gesundheitsförderung, vermehrt auch Aktivitäten im Bereich der Primärprävention entwickeln. Hier bestehen neben den bekannten grossen Organisationen wie Krebsliga Schweiz, Schweizerische Herzstiftung, Schweizerische Rheumaliga usw. auch viele kleinere Einrichtungen, die teilweise im Milizsystem geführt werden, wie etwa die Arbeitsgemeinschaft Ess-Störungen, die Interessengemeinschaft Zöliakie, donna mobile, Arbeitsgemeinschaft Osteoporose Schweiz u.a.m.
3. Netzwerke als Zusammenschluss von Organisationen mit ähnlicher Zielsetzung, wie etwa das Netzwerk Ernährung und Gesundheit, Nutrinet.ch, mit aktuell 38 Mitgliedern grösster Verbund der Schweiz im Ernährungssektor.

Einleitung

Es kommt nicht von ungefähr, dass auch in der Schweiz die Gründung einiger wichtiger Organisationen und Institutionen, welche sich spezifisch mit den gesundheitlichen Aspekten der menschlichen Ernährung befassen, in die 50er und 60er Jahre fällt. Zu diesen «Pionieren» gehören etwa die Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (gegründet 1953), die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, früher Vereinigung für Ernährung (gegründet 1965) oder die Stiftung zur Förderung der Ernährungsforschung in der Schweiz (gegründet 1969). Die erwähnte Zeitspanne war auch hierzulande geprägt von einem drastischen Wechsel: Von den Mangeljahren des Zweiten Weltkriegs mit einschneidender Lebensmittelrationierung und schweizerischer «Anbauschlacht» zu den Nachkriegsjahren mit Wirtschaftswunder und zunehmendem Wohlstand. Eine Auswirkung der generellen Verbesserung der Lebensumstände betrifft auch das Nahrungsmittelangebot, welches seither im Westen immer vielfältiger und voluminöser – und, absolut gesehen, auch billiger geworden ist: Der Anteil der durch die Ernährung bedingten Kosten an den gesamten Lebenshaltungskosten ist deutlich gesunken – er beträgt heute gerade noch 13%. Die Folgen des immer preiswerteren und leichter zugänglichen Überflusses haben nicht auf sich warten lassen: Medizinische und ernährungswissenschaftliche Studien der letzten Jahrzehnte belegen klar den engen Zusammenhang zwischen einseitiger Ernährung bzw. Überernährung und den so genannten Zivilisationskrankheiten der Industrienationen.

Es gibt in der Schweiz einige traditionsreiche Gesundheitsligen wie etwa die Krebsliga Schweiz, die Schweizerische Herzstiftung oder die Schweizerische Diabetesgesellschaft, welche ihr Augenmerk ursprünglich vor allem auf die medizinische Prävention bzw. Verminderung bestimmter Gesundheitsrisiken, die Behandlung einer spezifischen Krankheitsform und die Minimierung der Krankheitsfolgen gerichtet haben. Die zunehmenden ernährungs(mit)bedingten Gesundheitsprobleme in der Bevölkerung haben einerseits dazu geführt, dass diese Ligen sich vermehrt Ernährungsfragen zugewendet haben. Andererseits haben sie die Bedeutung von Massnahmen im Bereich von «Public Health Nutrition» (Förderung von Gesundheit und Prävention von Krankheiten in der Bevölkerung mittels Ernährung und Bewegung) erkannt und innovative Angebote zur Ernährungsinformation, -erziehung und -ausbildung entwickelt. Dazu gehören beispielsweise die Kampagne «5 am Tag» der Krebsliga Schweiz, das Lernprogramm «Nutriplan» der Schweizerischen Diabetesgesellschaft oder die Initiative eines «Food Labels» durch die Schweizerische Herzstiftung.

Auch die immensen volkswirtschaftlichen und medizinischen Folgekosten, welche ernährungsabhängige Krankheiten verursachen – in der Schweiz (je nach Quelle) auf ca. 10–15% der Gesundheitskosten geschätzt – legen einen Strategiewechsel von der Krankheitsbekämpfung zur Vorbeugung nahe: So sind heute auf das Verhalten von Einzelpersonen oder Gruppen ausgerichtete Handlungsansätze wie «Gesundheitsförderung» (Massnahmen zur Gesunderhaltung Gesunder), «Empowerment» (Vermitteln von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen im Umgang mit Gesundheit und

Krankheit), «Salutogenese» (Förderung eines der Gesundheit zuträglichen Lebensstils) in den Vordergrund gerückt. Diese individuumszentrierten Ansätze werden ergänzt durch verhältniszentrierte Aktionen und Programme, wie sie etwa Fourchette verte oder das Ernährungsmuseum Alimentarium anbieten, welche die gesundheitliche Optimierung des Umfeldes anstreben.

In den letzten Jahren hat sich die Zunahme einiger spezifischer ernährungsabhängiger Risiken akzentuiert. Dies gilt vor allem für das von der Weltgesundheitsorganisation WHO inzwischen als Pandemie eingestufte Übergewicht, aber auch für die Osteoporose, den Diabetes Typ 2 oder die unter dem Begriff Essstörungen zusammengefassten Gesundheitsprobleme. Diese bedrohlichen Entwicklungen haben zur Gründung neuer, spezialisierter Fachgesellschaften geführt wie etwa der Schweizerischen Adipositas-Stiftung, des Vereins gegen Osteoporose, des Fachvereins Adipositas im Kinder- und Jugendalter, der Association Boulimie-Anorexie oder der Arbeitsgemeinschaft Ess-Störungen.

Die «präventive Sichtweise» ist in den 90er Jahren auch vom Gesetzgeber übernommen worden, welcher in Artikel 12 des Lebensmittelgesetzes (LMG) vom 9. Oktober 1992 bzw. in Artikel 19 des Krankenversicherungsgesetzes (KVG) vom 18.3.1994 die erforderliche finanzielle Basis für gesundheitsförderliche Massnahmen und Informationsaktivitäten geschaffen hat.

Die Verschlechterung des Ernährungsverhaltens der schweizerischen Bevölkerung einerseits und die in letzter Zeit erfolgte Verknappung der öffentlichen Mittel andererseits machen ein engeres und effizienteres Zusammen-

wirken der Organisationen und Experten immer wichtiger. Die Gründung des Netzwerks Ernährung und Gesundheit, Nutrinet.ch, des Expertennetzwerks Essstörungen oder des Expertennetzwerks Ernährung der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung bezwecken eine Intensivierung der Zusammenarbeit und der Koordination.

Organisationen mit Schwerpunkt Primärprävention und Gesundheitsförderung

Alimentarium, Musée de l'alimentation

D' Nicole Staebule-Tercier

L'Alimentarium – une fondation Nestlé – est un musée de renommée internationale, ouvert en 1985, entièrement rénové en 2002, et qui présente de manière vivante et dynamique les différents aspects de l'alimentation. Dans le souci d'être proche du visiteur et de ses préoccupations quotidiennes, l'exposition commence au rez-de-chaussée, au milieu du parcours des aliments de l'agriculture jusqu'au corps, avec la transformation, la cuisson et la conservation (Cuisiner), et le repas (Manger). Puis elle s'élargit au premier étage, en amont vers l'agriculture, la fabrication et le commerce (Acheter), et en aval, vers le corps et la digestion (Digérer). Un Espace Nestlé montre également un rapide aperçu historique de l'entreprise qui a créé le Musée qui le finance entièrement.

L'exposition permanente comprend également une cuisine interactive qui propose des ateliers en cuisine pour tout public et confectionne tous les jours un délicieux repas de midi à déguster dans la cafétéria. Le Musée compte aussi un jardin thématique, une médiathèque,

de nombreux jeux informatiques originaux et des programmes audiovisuels interactifs, donc une salle de cinéma 3D. Pour les enfants de 6 à 12 ans, l'Espace Junior propose une série d'activités avec un encadrement de professionnels: ateliers en cuisine, animations-jeux, anniversaires. En outre de grandes expositions temporaires sont organisées au 2^e étage du Musée, afin d'approfondir ou de compléter l'exposition permanente.

Contact: info@alimentarium.ch,
tél.: 021 924 41 11,
site Internet: www.alimentarium.ch

Fourchette verte

Maria Teresa Escolar Mettraux

Fourchette verte est un label de qualité qui cherche à concilier plaisir et santé dans le cadre de la promotion de la santé et la prévention de certaines maladies (pathologies cardio-vasculaires, divers cancers, maladies liées à l'obésité, etc.). Ce label est accessible à tous les tenanciers d'établissements de restauration (cafés-restaurants, selfs services tous publics, restaurants de collectivité réservés à un public spécifique tels qu'entreprises, écoles post-obligatoires, universités, etc.) servant des plats du jour qui répondent aux 3 critères suivants:

1. Un plat du jour varié, sain et équilibré:
 - des matières grasses en quantité limitée et de bonne qualité nutritionnelle
 - des aliments riches en fibres et en éléments protecteurs (antioxydants)
 - un aliment énergétique riche en hydrates de carbone - amidon
 - un aliment constructeur riche en protéines et en fer ou en calcium

2. Des boissons sans alcool à un prix favorable:
 - au moins trois boissons sans alcool à un prix inférieur, à quantité égale, à la boisson alcoolisée la moins chère
3. Un environnement respecté:
 - un espace non fumeurs d'au moins 25% des places assises
 - une hygiène irréprochable
 - le tri des déchets

La Fédération Fourchette verte suisse est une association au sens de l'article 60 et ss du CCS. Elle regroupe sept sections dans les cantons de Genève, Tessin, Vaud, Fribourg, Neuchâtel, Valais et le Jura.

Dans ses activités, Fourchette verte suisse s'associe à d'autres partenaires, tels que la Fédération romande des consommateurs, Gastro-suisse, la Société Suisse de Nutrition, etc. De même, au niveau local, elle agit en collaboration avec les chimistes des cantons et diverses associations cantonales de prévention de la santé: CIPRET (prévention tabagisme), Croix-Rouge, etc. Le Président de Fourchette verte suisse est Pierre-François UNGER, conseiller d'Etat à Genève. Les activités de Fourchette verte suisse sont soutenues par Promotion Santé Suisse.

Le label Fourchette verte a vu le jour à Genève en 1993. Puis, peu à peu, il s'est étendu aux autres cantons latins: le Tessin en 1996, Vaud en 1997, Fribourg et Neuchâtel en 2001, puis le Valais et le Jura en 2003. Un premier groupe intercantonal a vu le jour en 1997, puis une véritable volonté de coordination des activités des diverses sections a été instaurée en 2003 avec l'engagement d'une coordinatrice. Actuellement, le label Fourchette verte n'existe qu'en Suisse romande et au Tessin.

Contact: info@fourchetteverte.ch,
tél.: 026 322 14 74,
site Internet: www.fourchetteverte.ch

Gesellschaft NUTRIKID®

Hansjörg Ryser

Die Gesellschaft wurde im Dezember 1999 mit dem Ziel gegründet, Unterlagen zur Ernährungserziehung für alle Altersstufen, vom Kindergarten bis hin zur Sekundarschulstufe II zu erarbeiten und in der Lehrerfortbildung Angebote zum Thema Ernährung zu machen. Sie wird von drei Partnern getragen: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Ernährungsmuseum Alimentarium der Fondation Nestlé und Service Nutrition der Nestlé Suisse S.A. NUTRIKID® ist eine Nonprofit-Organisation – Einnahmen aus dem Verkauf der Hilfsmittel kommen ohne Abstriche künftigen Vorhaben zugute. Projektverantwortliche und Experten werden für ihre Mitarbeit von den Trägerinstitutionen zeitlich freigestellt. Überdies haben sich die Gesellschafter dazu verpflichtet, dass in den Unterlagen keine Produktwerbung oder kein Produktplacement vorkommt. NUTRIKID® wird durch das Bundesamt für Gesundheit, Fachstelle «bildung + gesundheit» unterstützt.

Im Jahr 2001 hat NUTRIKID® ein erstes Medienpaket «Die Nutrikids und das Geheimnis des Essens» für 10- bis 12-jährige Kinder präsentiert; die Inhalte:

- 15-minütiger Videofilm zur Einführung ins Thema; er vermittelt Basiswissen und dient gleichzeitig zur lockeren Einführung in die Geheimnisse der Lebensmittelpyramide;
- Schülerheft mit Lerninhalten, Comics, Aufgaben, Tipps und Tricks, aufgebaut und strukturiert nach den einzelnen Sequenzen des Videofilmes;

- Kartenspiel, welches der spielerischen Vertiefung der Lerninhalte im Unterricht, aber auch zu Hause und im Freundeskreis dient;
- CD-ROM für Lehrkräfte, Eltern und Gruppenleiter mit didaktischen und theoretischen Hintergrundinformationen, Anleitungen zur Bearbeitung des Schülerhefts, Tipps für weiterführende Projekte und Aktivitäten, Angaben zu Unterrichtshilfsmitteln, Literatur- und wichtigen Adressen usw.

Die verschiedenen Hilfsmittel können im Schulunterricht, aber ebenso gut in der Familie oder im Freizeitbereich eingesetzt werden. Sie ermöglichen eine abwechslungsreiche und motivierende Auseinandersetzung mit Ernährungsfragen ohne grosse Vorbereitungsarbeiten. Im Zentrum stehen dabei die Botschaften der Lebensmittelpyramide sowie die Aufgaben der verschiedenen Nährstoffe in unserem Körper. Ebenfalls angesprochen werden körperliche Aktivität und Energiebilanz, Sensorik und Verdauung. Wer die Themen mit den Kindern zusätzlich vertiefen will, findet viele Hinweise für weiterführende Aktivitäten, Projektvorschläge, Literatur- und Medienlisten ebenso wie wichtige Adressen.

Momentan ist NUTRIKID® mit der Erarbeitung eines weiteren Moduls für die Ernährungserziehung im Kindergarten und Vorschulalter beschäftigt. Hier wird im Zentrum ein vielseitig einsetzbares Lernspiel rund um die Lebensmittelgruppen und die Lebensmittelpyramide stehen. Die Publikation ist für das Jahr 2005 vorgesehen.

Kontakt: info@sge-ssn.ch,
Tel.: 031 385 00 00,
Homepage: www.nutrikid.ch

Schweizer Kneippverband

Marcel Achermann

Der Schweizer Kneippverband ist als führende gemeinnützige, private, überparteiliche und überkonfessionelle Gesundheitsorganisation mit einer über 100-jährigen Geschichte tätig.

Der in der Internationalen Kneipp-Konföderation mit Kneippvereinen weltweit verbundene Schweizer Kneippverband vertritt die Interessen seiner ca. 12'000 Mitglieder aus der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein, welche ebenso viele Haushalte repräsentieren. Im gesamten deutschen Sprachraum gibt es ca. 210'000 Haushalte, in denen «gekneipt» wird. Damit sind die Kneipp-Verbände nach der WHO die zweitgrösste Gesundheitsorganisation auf der Welt.

Das Handeln des Schweizer Kneippverbandes gründet auf der gesundheitlichen und sozialen Lehre des Sebastian Kneipp, welcher von 1821 bis 1897 lebte. Diese ganzheitliche Lehre hat die Erhaltung der Gesundheit aber auch die Heilung von Krankheiten zum Ziel und umfasst die fünf Säulen:

- Wasser (Wasseranreize als Training für unseren Organismus)
- Heilkräuter (Anwendung pflanzlicher Heilmittel)
- Bewegung (natürliche Bewegung und richtiges Atmen)
- Ernährung (naturbelassene, vollwertige Ernährung)
- Lebensordnung (ganzheitliche Betrachtung des persönlichen Wohlbefindens).

Da mit den steigenden Kosten auf dem Gesundheitssektor das Bedürfnis nach einer effektiven Gesundheitsvorsorge und kostengünstigen Behandlung immer ausgeprägter

wird, erfüllt der Schweizer Kneippverband eine wichtige Aufgabe, indem er einerseits durch Kurse und Vorträge, andererseits durch die Monatszeitschrift und durch Bücher sowie Broschüren wichtige Anregungen zur Gesundheitsförderung vermittelt.

Das Zentralsekretariat erbringt die Dienstleistungen gegenüber den Sektionen. Es ist die Anlauf- und Auskunftsstelle für Sektionen, Organisationen, Mitglieder und Interessierte sowie Anlaufstelle für Medien. Es koordiniert die Aktivitäten der verschiedenen Organe und informiert regelmässig durch Rundbriefe die Sektionen und Funktionsträger über Aktualitäten und neue Erkenntnisse in der Gesundheitsvorsorge.

Die Finanzierung erfolgt grundsätzlich über Mitgliederbeiträge sowie über Beiträge von Gönnern und Sponsoren. Eine weitere Einnahmequelle ergibt sich aus Zusatzleistungen wie z.B. Kurs- und Ferienangebot, Buch- und Artikelverkauf, Kneipp-Zeitschrift usw.

Kontakt: info@kneipp.ch,
Tel.: 031 372 45 43,
Homepage: www.kneipp.ch

Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE)

Hansjörg Ryser

Die SGE wurde 1965 als Verein gemäss Art. 60 f ZGB mit Sitz in Bern gegründet. Sie ist als gemeinnützige Institution steuerbefreit und von der Schweizerischen Zentralstelle für Wohlfahrtsunternehmen ZEWÖ anerkannt. Sie kooperiert mit dem Bundesamt für Gesundheit gestützt auf Art. 12 des Lebensmittelgesetzes und mit Gesundheitsförderung Schweiz auf der Basis von Leistungsverträgen. Sie führt im Mandatsverhältnis die Geschäftsstellen der Gesellschaft NUTRIKID® und des Netzwerks für Ernährung und Gesundheit, Nutrinet.ch. Die

Geschäftsstelle befindet sich an der Effingerstrasse 2 in Bern; sie beschäftigt zurzeit 9 Mitarbeiter/-innen auf 5.4 Stellen.

Die Ziele der SGE sind die Information der Bevölkerung über aktuelle Ernährungsfragen, die Gewährleistung des Erfahrungsaustauschs zwischen Praktikern und Ernährungswissenschaftlern sowie die Förderung der Ernährungsforschung.

Die SGE zählt ca. 6200 Mitglieder. 70% der Mitglieder sind Frauen, 25% Männer und 5% Kollektiv- oder Freimitglieder. Viele der etwa 5800 Einzelmitglieder sind Mediatoren wie Lehrkräfte verschiedener Stufen, Ernährungsberaterinnen; Ernährungs- und Naturwissenschaftler; Mediziner; Apotheker und Drogisten usw. Unter den ca. 250 Kollektiv- und den ca. 50 Freimitgliedern finden sich u.a. Lebensmittelproduzenten, Grossverteiler, Schulen verschiedener Stufen, Fach- und Berufsverbände sowie nationale und internationale Organisationen.

Aufgrund der gesamtschweizerischen Tätigkeit erfolgen die meisten Angebote und Dienstleistungen dreisprachig (D, F, I), zum Teil auch in Englisch. Die SGE hat seit ihrer Gründung insgesamt 65 Fachtagungen und Symposien durchgeführt und 21 Vortragsreihen und Kolloquien mitorganisiert. In ihrer wissenschaftlichen Schriftenreihe sind bisher 84 Publikationen zu aktuellen Ernährungsthemen erschienen. Für die breite Öffentlichkeit hat sie zahlreiche Bücher, Broschüren, Faltblätter und Poster zur allgemeinen Ernährungsinformation publiziert. Zum weiteren Angebot gehören die Schaffung von Lernprogrammen für Ausbildungszwecke auf verschiedenen Stufen, der Aufbau einer wissenschaftlichen Fachdokumentation, das Erteilen von Fachauskünften

und die Beratung von Medienschaffenden im Informationsdienst NUTRINFO®. In der Zeitschrift «Tabula» (D und F, Auflage 9000 Ex.) werden viermal jährlich aktuelle Ernährungsthemen behandelt. Neu hinzugekommen sind in letzter Zeit das Programm zur Gewichtsreduktion Profiline®, die Ernährungsanalyse NUTRICALC® zur Beurteilung und Verbesserung des individuellen Ernährungsverhaltens sowie die Vermarktung und Distribution der Schweizer Nährwertdatenbank. Zunehmend wichtiger wird die Internet-Homepage mit aktuellen Informationen, Search engine und online-Shop.

Kontakt: info@sge-ssn.ch,
Tel.: 031 385 00 00,
Homepage: www.sge-ssn.ch

Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens

Eva Bruhin

Die WHO empfiehlt, Säuglinge während der ersten sechs Lebensmonate ausschliesslich und danach bis zum Alter von zwei Jahren zusammen mit einer ausgeglichenen, dem Alter angepassten Beikost weiterhin zu stillen. Denn Stillen hat kurz- und langfristig einen positiven Einfluss auf die Gesundheit von Mutter und Kind.

Die Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens wurde am 10. Juli 2000 gegründet mit dem Zweck, «die Förderung des Stillens in der Schweiz, insbesondere durch produkt- und firmenunabhängige Information der Bevölkerung und durch die Unterstützung konkreter nicht-kommerzieller Projekte, auch um, als Teil der öffentlichen Gesundheitsförderung, sozial schwächeren Kindern einen guten Start ins Leben zu ermöglichen.»

Die Stiftung wird mittels Einnahmen durch

Dienstleistungen, Beiträge von Mitgliederorganisationen, Projektbeiträge und Sponsoring finanziert. Ihre Organe sind der Stiftungsrat, der Ausschuss, die Geschäftsleitung sowie weitere Gremien (Fachkommission, Codex-Panel, UNICEF-Prüfungskommission, BFHI-Expertinnen).

Die Aktivitäten der Stiftung sind:

- Stillförderung in den ersten Lebensstagen: Baby Friendly Hospital Initiative
- Überwachung des Codex über die Vermarktung von Muttermilchersatzprodukten
- Internationale Weltstillwoche
- weitere Projekte zur Förderung des Stillens

Kooperationen bestehen mit allen in der Schweiz zum Thema Stillen, Geburt, Kleinkind, Ernährung und Gesundheitsförderung relevanten Organisationen.

Einige der geplanten Vorhaben sind:

- Weiterführung der Qualitätssicherung in den Geburtskliniken
- Erarbeitung eines neuen Arbeitsprogramms 2005–2008
- Umsetzung eines neuen Projekts «Stillförderung für MigrantInnen»

Kontakt: stiftungstillen@bluewin.ch,
Tel.: 044 311 79 50,
Homepage: www.allaiter.ch

Stiftung Pausenmilch

Dr. Bettina Geier

Milch und Milchprodukte gehören zu den wichtigsten einheimischen Grundnahrungsmitteln und liefern wertvolles Calcium, Nährstoffe und Vitamine. Gerade Kinder sollten täglich 3 Portionen Milch oder Milchprodukte konsumieren, um den Knochenaufbau zu för-

dern. Süssigkeiten sind für die Pause ungeeignet, da sie zu wenig Nährstoffe und zu viel Fett und Zucker enthalten.

Die Stiftung Pausenmilch fördert die gesunde Ernährung von Kindern in der Schule und im Kindergarten. Sie vermittelt grundlegendes Wissen über Milch und Milchprodukte und deren Stellenwert in einer gesunden Ernährung. Den aktiven Ausschank von Pausenmilch unterstützt die Stiftung mit geeignetem Material (Becher, Bechergestelle etc.).

Die seit 1984 bestehende Stiftung Pausenmilch wird von der Organisation der Schweizer Milchproduzenten SMP getragen. Sie untersteht der Stiftungsaufsicht des Eidgenössischen Departements des Inneren. Der Stiftungsrat umfasst 9 Mitglieder. Die Geschäftsführung liegt bei der SMP.

Die Stiftung Pausenmilch

- betreibt nachhaltige Öffentlichkeitsarbeit,
- gibt zahlreiche Broschüren, Spiele und Lehrmittel für Kinder, Eltern und Lehrkräfte heraus,
- bietet Ernährungsberatung bei Fragen zur Ernährung von Schulkindern,
- bietet praktische Znüni-Ideen für Kindergarten und Schule,
- stellt Becher, Bechergestelle, Krüge, Reinigungsbürsten etc. für einen Pausenmilch-ausschank in der Schulpause zur Verfügung und
- organisiert einmal jährlich den «Tag der Pausenmilch» in schweizerischen Primarschulen und Kindergärten

Die Stiftung will mit Massnahmen zur Aufklärung und Sensibilisierung weiterhin einen Beitrag leisten, die Ernährungserziehung von Schulkindern zu verbessern. Sie fördert auch in

Zukunft aktive Ernährungserziehung zu Hause und in der Schule. Sie verlangt, dass Ernährungsthemen im Lehrplan integriert werden und fordert einen Aus- statt Abbau des Hauswirtschaftsunterrichts.

Kontakt: pausenmilch@swissmilk.ch,
Tel.: 031 359 57 52,
Homepage: www.pausenmilch.ch

Organisationen mit Fokus auf ernährungs(mit)bedingten Risiken und Krankheiten

Arbeitsgemeinschaft Ess-Störungen (AES)

Vreni Köppel

Essstörungen stellen in der Schweiz für Jugendliche und junge Erwachsene ein immer häufigeres Problem dar. Die im Jahr 1992 durch Betroffene und Fachleute gegründete Arbeitsgemeinschaft Ess-Störungen AES nimmt sich dieser Problematik an. Grundhaltung: Für die AES ist eine Essstörung ein Signal einer persönlichen Krise oder ein Zeichen einer tiefer liegenden psychischen Störung. Menschen, die von einer Essstörung betroffen sind, leben isoliert und sind oft einsam. Die AES setzt sich dafür ein, dass sie ihren Platz in der Gesellschaft wieder finden: geeignete Behandlung und Unterstützung sollen ihnen helfen, ihre Probleme zu überwinden oder mit diesen leben zu lernen. Ziele: Die AES trägt zur Prävention der Essstörungen bei. Sie hat vor kurzem ein Videoset mit Begleitbroschüre realisiert, das nun Lehrkräften zur Verfügung steht und sich an 13- bis 17-jährige Jugendliche in Schule und Ausbildung wendet. Ein sehr wichtiger Eckpfeiler ihrer Tätigkeit ist die niederschwellige Beratung (per Telefon, E-Mail oder persönlich)

durch eine Fachperson, die allen unentgeltlich zugänglich ist. Dank dieses Angebotes kann zahlreichen Betroffenen, ihren Angehörigen und weiteren interessierten Personen notwendige Unterstützung, Information und weiterführende Hilfe auf unkomplizierte Art gegeben werden. Die AES fördert die soziale Integration von Menschen, die von einer Essstörung betroffen sind. Dazu sind verschiedene Voraussetzungen zu schaffen:

- Information und Aufklärung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit
- Behandlungs-, Unterstützungsmöglichkeiten, Beratung und Hilfe
- Eine Plattform, die den Austausch und die Zusammenarbeit zwischen Fachleuten und Betroffenen fördert.

Die Arbeitsgemeinschaft ist ein Verein, deren Mitglieder Betroffene, Bezugspersonen, Fachleute sowie Interessierte sind, welche die Tätigkeit der Organisation unterstützen wollen. Die finanziellen Mittel, die der AES zur Verfügung stehen, setzen sich aus Mitgliederbeiträgen, Erträgen aus Eigenleistungen und Spenden zusammen. Bund und vereinzelt Kantone leisten Beiträge. Für die Aufgabenerfüllung stehen zwei kompetente Mitarbeiterinnen in Teilzeit zur Verfügung. Der Stellenplan beträgt gegenwärtig (Juli 2004) 45%.

Die Aufgaben der AES sind:

- niederschwellige Beratungsangebote per Telefon, E-Mail etc.
- Förderung der Selbsthilfe
- Prävention für Jugendliche in Ausbildung
- aktive Öffentlichkeitsarbeit/Kontaktpflege zu den Medien
- eigene Informationsträger

- Organisation von Informationsveranstaltungen
- Drehscheibenfunktion zwischen Betroffenen und Fachleuten (Vernetzung).

Bedürfnisse und Notwendigkeiten, die sich aus den Erfahrungen und Zielsetzungen ergeben, erfordern die Intensivierung der gezielten Prävention und die Förderung der niederschweligen Beratung. Angebote sollen gesamtschweizerisch zur Verfügung stehen. Dazu sind infrastrukturelle Erweiterungen notwendig. Die Erweiterung der Mitgliederbasis und der Ausbau des nachhaltigen Fundraising sind unentbehrlich.

Kontakt: aes.wallin@tiscali.ch,
Tel./Fax: 043 488 63 73,
Homepage: www.aes.ch

IG Zöliakie der Deutschen Schweiz

Anita Dimas

Die IG Zöliakie der Deutschen Schweiz wurde 1975 als gemeinnütziger Verein gegründet. Sie setzt sich für alle Belange der Zöliakie-Betroffenen und der glutenfreien Ernährung ein. Die IG Zöliakie finanziert sich in erster Linie mit Mitgliederbeiträgen und in zweiter Linie mit Eigenleistungen (Inserate und Beilagen im Mitgliederrundbrief etc.). Dazu kommen punktuelle Beiträge an einzelne Projekte von Stiftungen, Behörden und Firmen.

Ein ehrenamtlicher Vorstand, unterstützt von einem Teilzeit-Sekretariat (80%) und verschiedenen Arbeitsgruppen, ist auf folgenden Gebieten tätig:

- Für Zöliakie-Betroffene
- Mitgliederrundbrief (vier Ausgaben pro Jahr)

- Handbuch Zöliakie und glutenfreie Ernährung
- Merkblätter, Prospekte
- Homepage www.zoeliakie.ch und www.zoeliakieclub.ch
- 15 Regionalgruppen
- Back- und Kochkurse
- zwei Sommerlager für Kinder/Jugendliche
- Informationsveranstaltung für Neudiagnostizierte (jährlich)
- Tagung (alle zwei Jahre).

Auf der Fachebene führt die IG Zöliakie den Austausch und organisiert gemeinsame Projekte mit Fachpersonen in den Bereichen Ernährungsberatung, Medizin, Behörden, Lebensmittelproduktion, Gastronomie etc. Die IG Zöliakie ist Mitglied des Schweizerischen Verbandes der Zöliakie und der Association Of European Coeliac Societies AOECS.

In der Öffentlichkeit sollte der Begriff Zöliakie ebenso bekannt sein wie z.B. der Begriff Diabetes. Jährliche Aktionen werden zum internationalen Tag der Zöliakie im Mai durchgeführt. Durch die verbesserten Diagnosemöglichkeiten (z.B. Screening von Risikogruppen mittels Antikörper-Bluttests) und dank der Erkenntnis der Bedeutung einer frühzeitigen Diagnose rechnet die IG Zöliakie weiterhin mit stark steigenden Mitgliederzahlen. Ausgehend von verschiedenen Studien könnte die Häufigkeit 1:100 betragen. Der Fokus der IG wird sich aus diesen Gründen künftig vermehrt auch auf politische, rechtliche und wirtschaftliche Aspekte des Lebens mit Zöliakie richten.

Kontakt: sekretariat@zoeliakie.ch,
Tel.: 061 271 62 17,
Homepage: www.zoeliakie.ch

Krebsliga Schweiz – «5 am Tag»-Engagement

Ursula Zybach

Die Krebsliga Schweiz ist eine nationale, gemeinnützige, private Organisation. Sie informiert mit Kampagnen und Aktionen über Krebsrisiken und deren Verminderung und hilft mit, Strukturen zu verändern. Sie fördert in Zusammenarbeit mit Behörden, Ärztinnen und Ärzten, Selbsthilfeorganisationen und weiteren Partnern die Früherfassung von und Nachbetreuung bei Krebserkrankungen.

Die Entstehung von Krebs ist multifaktoriell, die Ernährung ist einer der wichtigsten Faktoren. Deshalb hat sich die Krebsliga Schweiz in den letzten Jahren verstärkt dem Thema Ernährung und insbesondere der Steigerung des Konsums von Früchten und Gemüse angenommen.

«genuss pur»

Zusammen mit der SV-Service AG und der Culinarium AG hat die Krebsliga Schweiz vom April 2001 bis im März 2003 das Projekt «genuss pur» durchgeführt. In über 300 Personalrestaurants und Mensen, die sich an diesem Projekt beteiligten, konnte der Gemüse- und Fruchtekonsument gesteigert werden. An «Genuss pur»-Marktständen wurden frische Früchte verkauft, und jeden Monat wurde in allen Restaurants das Lieblings-Gemüsegericht von verschiedenen Prominenten angeboten.

«5 am Tag»

Ende November 2001 hat die Krebsliga Schweiz zusammen mit der Gesundheitsförderung Schweiz und dem BAG die Kampagne «5 am Tag» lanciert. Seither wurden verschiedene Projekte realisiert, so die «Cartes modulables» und die «Vitrines dans les pharmacies» in Zu-

sammenarbeit mit der Fédération romande des consommateurs, das Lehrerhandbuch Pommyversum/Fruttiversum für den Unterricht in der Unterstufe oder die witzig freche Internetseite www.flipthefruit.ch, die zum spielerischen Kennenlernen von Früchten und Gemüse anregt.

Im Mai 2004 wurde die Kampagne mit einem neuen Label ergänzt. In verschiedenen Farben, so bunt wie Früchte und Gemüse selber, leuchtet dieses nun auf den Kommunikationsmitteln und auch auf Früchte- und Gemüseprodukten der Lizenznehmer. Kontakt: info@swisscancer.ch, Tel.: 031 389 91 00, Homepage: www.swisscancer.ch

Schweizerische Adipositas-Stiftung (SAPS)

Heinrich von Grünigen

Die Schweizerische Adipositas-Stiftung SAPS wurde 1997 von Ärztinnen und Ärzten ins Leben gerufen, die der «Swiss Study Group für Morbid Obesity» angehören und sich mit den Fragen der Therapie von schwer übergewichtigen Menschen befassen. Die Ziele der SAPS sind:

- Information, Aufklärung und Prävention
- Beratung und Betreuung von Betroffenen
- Integration übergewichtiger Menschen in die Gesellschaft
- Vertretung der Anliegen und Interessen der an Adipositas Erkrankten in gesundheitspolitischen Belangen und gegenüber Organisationen
- Unterstützung der Forschung und Förderung des Wissens über die Krankheit Adipositas in einem medizinischen Gesamtkontext.

Ein Trägerverein «Solidarität für Adipositas-krankte» ist seit 1998 im Aufbau. Die Stiftung verfügt über eine Geschäftsstelle mit Teilzeit-Sekretariat und freiwilligen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen im Umfang von total ca. 150 Stellenprozenten; geführt wird sie (ehrenamtlich) vom Präsidenten des Stiftungsrates. Hier werden telefonische und schriftliche Auskünfte erteilt, Adressen von spezialisierten Ärzten und Kliniken, Ernährungsberatungen und Anbietern für körperliche ■ ■ ■ vermittelt und weitere Beratungsstellen empfohlen. Im Internet wird auf Deutsch und Französisch über aktuelle Fragen rund um Übergewicht und Adipositas informiert unter www.saps.ch

Ein medizinischer Fachrat begleitet und überwacht die Aktivitäten der Stiftung. Neben der täglichen Beratung ist dies vor allem:

- Medienarbeit mit Stellungnahmen zu aktuellen Fragen
- Herausgabe von Publikationen (in Zusammenarbeit mit Partnern)
- Planung und Durchführung einzelner Projekte (in Planung u.a.: ein Konzept für öffentliche Informationsveranstaltungen)
- Schaffung von Angeboten für die Mitglieder des Trägervereins
- Fundraising.

Seit Frühjahr 2004 tritt die SAPS unter der Bezeichnung «Fondation suisse de l'obésité FOSO» auch in der Suisse romande auf.

Kontakt: info@saps.ch,
Telefon: 044 251 54 13,
Homepage: www.saps.ch

Schweizerische Diabetesgesellschaft (SDG)

Doris Fischer-Taeschler

Die SDG bezweckt als Patientenorganisation die Verbesserung der Lage der Diabetesbetroffenen und ihrer Angehörigen, insbesondere durch geeignete Instruktion, Förderung der Selbsthilfe, psychosoziale Begleitung der Betroffenen, wie auch durch Aufklärung einer breiten Öffentlichkeit und durch die Unterstützung von Früherkennungskampagnen.

Die SDG ist der Dachverband von 19 regionalen Diabetes-Gesellschaften, welche die gesamte Schweiz abdecken, wie auch von Gesellschaften, die die ärztlichen und nicht-ärztlichen Fachmitglieder vertreten. Sie ist als typische Nonprofit-Organisation strukturiert. Ein ehrenamtlicher Vorstand trifft die strategischen Entscheide, die fünf hauptamtlichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Geschäftsstelle setzen diese um. Auch die meisten regionalen Gesellschaften funktionieren mit ehrenamtlichen Trägerschaften und haupt- oder nebenamtlichen Professionellen (Diabetesfachberaterinnen, Ernährungsberaterinnen, Sozialarbeiterinnen – insgesamt etwa 70 Personen).

Wichtigste Aktivitäten auf der Ebene Dachverband sind Herausgabe von D-Journals, Broschüren und Publikationen, Planung und Durchführung von Präventions- und Öffentlichkeits-Kampagnen, Medienarbeit, Verhandlung mit Partnern der öffentlichen Hand.

Aktivitäten der regionalen Gesellschaften sind Beratung und Begleitung von Diabetesbetroffenen und ihrer Angehörigen, Führung interdisziplinärer Kompetenzzentren.

Aktivitäten der Fachgesellschaften umfassen Aus- und Weiterbildung von ärztlichen und nicht-ärztlichen Fachpersonen und Erarbei-

tung von Richtlinien zur Behandlung des Diabetes mellitus.

Mit der Konferenz der Gesundheitsligen (GELIKO) wird im Bereich Art. 74 IVG zusammengearbeitet. Mit Pharma- und Medizintechnik-Firmen im Diabetesbereich bestehen losere Kooperation und Beteiligung an gemeinsamen Projekten (z.B. Cardiovasc).

Publikation von Informationsflyern zu typischen Problemstellungen (z.B. Bewegung, Ernährung, Herz, Füsse, Autofahren). Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit, Zusammenarbeit mit anderen Ligen mit ähnlichen Zielgruppen (z.B. Herz, Übergewicht) Kontakt: sekretariat@diabetesgesellschaft.ch, Tel.: 056 200 17 90, Homepage: www.diabetesgesellschaft.ch

Schweizerische Herzstiftung

Christa Bächtold

Die Schweizerische Herzstiftung setzt sich dafür ein, dass weniger Menschen an einem Herzkreislauf-Leiden erkranken oder vorzeitig daran sterben. Die Tätigkeiten konzentrieren sich auf drei Gebiete:

- Förderung der Forschung
- Aufklärung von Patienten und der Öffentlichkeit
- Langzeitrehabilitation in Herzgruppen

Eine gute Betreuung der Betroffenen und eine verstärkte Prävention bei gesunden Personen sind zentrale Anliegen der Stiftung. Mit einer vielfältigen Palette an Informationsmitteln und Aufklärungsprogrammen informiert sie über Risikofaktoren, die verschiedenen Krankheitsbilder sowie Möglichkeiten zur Vorbeugung. Ihr Leistungsangebot wird ergänzt durch die persönliche Beratung bei medizinischen Fragen

(Herztelefon und Internet-Sprechstunde) sowie einem Gönnermagazin.

Die Herz-Kreislauf-Krankheiten und die ihnen zugrunde liegenden Risikofaktoren wie Rauchen, Bluthochdruck, erhöhte Blutfettwerte, Diabetes, Übergewicht und Bewegungsmangel sind hauptsächlich Folge unseres modernen Lebensstils. Weil die Ernährung in der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine wichtige Rolle spielt, wollte die Schweizerische Herzstiftung 2002 ein Ernährungsprogramm lancieren. Ein Food Label sollte den Konsumenten die gesündere Wahl beim Lebensmitteleinkauf erleichtern. Obwohl in einigen Ländern von dortigen Herzstiftungen mit Erfolg umgesetzt, wurde dieses Programm von den hiesigen Behörden abgelehnt.

Generell empfiehlt die Schweizerische Herzstiftung die mediterrane Ernährungsweise. Dazu sind eine Ernährungsbroschüre und ein Kochbuch erschienen. In Planung ist ein weiteres Kochbuch für eine cholesterin- und fettbewusste Küche.

Die 1967 gegründete Schweizerische Herzstiftung ist eine unabhängige, neutrale Gesundheitsinstitution mittlerer Grösse, die neun Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen beschäftigt. Sie wird von einem ehrenamtlich tätigen Stiftungsrat getragen und finanziert sich auf rein privater Basis durch Spendengelder, Legate, Beiträge von Sponsoren und anderen Zuwendungen. Sie engagiert sich in verschiedenen Netzwerken und ist bei spezifischen Fragestellungen zur Reduktion von Risikofaktoren für Kooperationen offen.

Kontakt: info@swissheart.ch,
Tel.: 031 388 80 80,
Homepage: www.swissheart.ch

Schweizerischer Verein Adipositas im Kindes- und Jugendalter (akj)

Dr. Robert Sempach

Der Schweizerische Fachverein Adipositas im Kindes- und Jugendalter (akj) ist ein Zusammenschluss von Fachleuten aus den Bereichen Ernährung, Medizin, Bewegung und Psychologie. Er setzt sich für den Aufbau und die Entwicklung professioneller Hilfsangebote für übergewichtige Kinder und Jugendliche ein.

Die Aufgaben des Fachvereins werden mehrheitlich von den sechs ehrenamtlich tätigen Vorstandsmitgliedern wahrgenommen, alle vier Fachbereiche und fünf multidisziplinäre Gruppenprogramme (MGP) sind im Vorstand vertreten.

Der Fachverein unterstützt den Aufbau von neuen Gewichtsabnahmeprogrammen für adipöse Jugendliche und ist bestrebt, bestehendes fachliches und konzeptionelles Wissen für den Aufbau neuer Programme in allen Regionen der Schweiz zur Verfügung zu stellen. Jedes Jahr wird eine Weiterbildungsveranstaltung durchgeführt, welche den fachlichen und interdisziplinären Austausch unter den Programmen und Fachleuten fördern soll. Durch die Einführung und Überprüfung von Qualitätsstandards wird an der kontinuierlichen Professionalisierung der multidisziplinären Angebote gearbeitet.

akj ist vernetzt mit andern im Bereich der Adipositas tätigen Organisationen (Schweiz. Adipositasstiftung, Nutrinet.ch etc.) und pflegt auch internationale Kontakte.

Der Fachverein wird personell, finanziell und administrativ durch das Migros-Kulturprozent, Life & Work unterstützt.

Der Fachverein will sich künftig vermehrt auch der Prävention von Adipositas widmen,

indem er sich u.a. an der Aus- und Weiterbildung von Multiplikatoren für Elterntrainings und die Einführung von Bewegungsprogrammen fördert. Ausserdem hat er sich zum Ziel gesetzt, wissenschaftliche Studien zur Adipositas im Kindes- und Jugendalter zu unterstützen sowie praxisrelevante Evaluationsinstrumente zu entwickeln und in MGPs zu implementieren.

Kontakt: akj@mgb.ch,
Tel.: 01 277 21 28,
Homepage: www.akj-ch.ch

Schweizerische Vereinigung gegen die Osteoporose (SVGO)

Dr. Marius Kraenzlin

Die 1989 gegründete Schweizerische Vereinigung gegen die Osteoporose (SVGO) hat zum Ziel, den fortschreitenden Zuwachs an Informationen betreffend der Krankheit Osteoporose in einem Konsens zu integrieren, und diese Informationen an die interessierten Ärzte weiter zu vermitteln und damit den Umgang mit den Osteoporose-Patienten in der täglichen Praxis zu erleichtern.

Der Vorstand setzt sich aus Mitgliedern verschiedener medizinischer Fachrichtungen (Innere Medizin, Endokrinologie, Rheumatologie, Gynäkologie u.a.) zusammen. Präsident ist Prof. R. Rizzoli, Genf. Die SVGO finanziert sich durch Mitgliederbeiträge; für spezielle Projekte erfolgen projektbezogene Sponsorings durch die Industrie.

Die Aktivitäten der Vereinigung sind:

- Organisation von Fortbildungskursen für Ärzte
- Jahrestagung der Gesellschaft zusammen mit der Swiss Bone Mineral Society (SBMS) mit Übersichtsreferaten und Präsentation

neuer Daten aus der Grundlagenforschung und klinischen Forschung.

Im Rahmen des neu gegründeten Osteoporoserates sollen in Zusammenarbeit mit der Patientengesellschaft «donna mobile» und Mitgliedern anderer Gesellschaften (Kollegium Hausarztmedizin, Schweiz. Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, u.a.) in den nächsten 1–2 Jahren folgende Projekte realisiert werden:

- «Disease Management Osteoporose»
- Ärztefortbildungen
- Awareness- und Informationskampagne für das Publikum
- Die SVGO ist auch Mitglied des deutschsprachigen Dachverbandes der wissenschaftlichen Gesellschaften Osteologie (DVO) und an der Erarbeitung der Leitlinien «Osteoporose» mitbeteiligt.

Publikationen der Vereinigung:

- SVGO Empfehlungen 2003: Prävention, Diagnose und Therapie der Osteoporose
- Broschüre: Osteoporose – Die Krankheit der brüchigen Knochen

Kontakt: Rene.Rizzoli@medecine.unige.ch,
Tel.: 022-372 99 50,
Homepage: www.svgoc.ch

Experten-Netzwerk Ernährung der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung

Pascale Mühlemann

Die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung ist, insbesondere über ihren Informationsdienst NUTRINFO® und ihren Medienservice, regelmässig mit sehr differenzierten oder komplexen Fragen zur Ernährung konfrontiert. Aus

finanziellen und personellen Gründen ist es sehr schwierig, sich in jedem spezifischen Gebiet der Ernährung sowie in mit der Ernährung verwandten Gebieten auf aktuellem Stand zu halten, so dass sich der Aufbau eines Experten-netzwerkes als unerlässlich erweist. Vorarbeit ist insofern bereits geleistet worden, als im Rahmen der ehemaligen Schweizerischen Gesellschaft für Ernährungsforschung ein Experten-netzwerk geschaffen wurde, das gegenwärtig rund 60 kooperationsbereite Fachpersonen umfasst. Im Hinblick auf die geplanten Aktivitäten der SGE wird dieses Netzwerk jetzt aktualisiert und neu ausgerichtet.

Das Netzwerk wird in einer ersten Phase Experten aus dem Ernährungsbereich umfassen:

- Fachleute mit wissenschaftlichem Hintergrund (Ernährungs-/Naturwissenschaftler)
- Praxisorientierte Fachleute (Ernährungsberaterinnen).

Langfristig sollen auch Experten aus mit der Ernährung verwandten Gebieten (inkl. Praxis-/Schulbereich) ins Netzwerk aufgenommen werden. Die Daten der Netzwerkpartner (Adresse, Ausbildung, berufliche Tätigkeit, Arbeitsbereiche etc.) werden auf der SGE-Homepage passwortgeschützt abrufbar sein. Kontakte zu einzelnen Experten werden durch die SGE-Geschäftsstelle vermittelt.

Das Netzwerk soll dazu beitragen, «nach innen» die Geschäftsstelle und die Organe der SGE in ihrer Arbeit zu unterstützen und «nach aussen» den Wissens- und Erfahrungsaustausch in der schweizerischen Ernährungsszene zu erleichtern. Dienstleistungen des Netzwerkes sind:

- Unterstützung bei Sichtung und Beschaffung von Fachliteratur

- Mithilfe im Bereich «Evidence based research nutrition» durch Erstellen von Zusammenfassungen und wissenschaftlichen Stellungnahmen
- Beratung in spezifischen Ernährungsfragen
- Übernahme von Fachlektoraten
- Vermittlung von Fachkontakten, Experten, Referenten oder Interviewpartnern usw.

Kontakt: p.muehlemann@sge-ssn.ch,
Tel.: 031 385 00 03,
Homepage: www.sge-ssn.ch

Experten-Netzwerk Essstörungen Schweiz

Dr. E. Toman

Das Experten-Netzwerk Essstörungen Schweiz (ENES) ist eine Non-Profit-Organisation. Es besteht aus ambulant tätigen Ärzten, Psychotherapeuten, Ernährungsberaterinnen und anderen Fachpersonen aus der ganzen Schweiz, die auf die Behandlung und Erforschung von Essstörungen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen spezialisiert sind, sowie aus spezialisierten stationären und ambulanten Institutionen. Die Finanzierung der beschlossenen Aufgaben wird durch die Mitgliederbeiträge getragen. Spenden und Sponsoring sind willkommen. Die Mitgliederversammlung und die Steuerungsgruppe sind das zentrale Organ des Experten-Netzwerkes.

Die Ziele der ENES sind

- die Behandlungsqualität für Patientinnen mit Essstörungen zu steigern,
- das Wissen von den bio-psycho-sozialen Bedingungen der Essstörungen durch Aus-, Weiter- und Fortbildung von Fachleuten und Laien zu verbessern,

- die Öffentlichkeit und die Gesundheitspolitik für die Anliegen der Betroffenen zu sensibilisieren und durch Prophylaxe und Früherkennung die Chronifizierung der Essstörungen zu verhindern und
- Fachleute, die in der Behandlung, der Erforschung und der Prävention von Essstörungen tätig sind, untereinander und mit anderen Fachorganisationen zu vernetzen.

Die Aktivitäten:

- ENES unterhält eine Online-Beratung und eine umfangreiche Homepage mit wichtigen Informationen zum Thema. ENES bietet seinen Mitglieder die Möglichkeit, ihre Daten und Angebote auf der Homepage zu publizieren.
- ENES vermittelt Information und Kontakte zu Fachleuten für Informations- und Präventions-Veranstaltungen.
- Betroffene, Angehörige und andere Ratsuchende finden Angaben zu Behandlungsangeboten, nach Fachgebieten und Kantonen geordnet. Über die Rubrik «Kontakt» kann eine Anfrage per E-Mail direkt an die Beratungsstelle der ENES gerichtet werden.
- Verschiedene Arbeitsgruppen zu relevanten Themen (z.B. Behandlungsstandards) sind aktiv und treffen sich mehrmals jährlich.
- Alle 2 Jahre wird eine internationale Tagung durchgeführt, nächstes Mal im November 2005.

Kontakt: kontakt@netzwerk-
essstoerungen.ch,
Homepage: www.netzwerk-essstoerungen.ch

Netzwerk für Ernährung und Gesundheit, Nutrinet.ch

Hansjörg Ryser

Am 3. Dezember 1999 haben sich in Bern 14 gemeinnützige Trägerschaften zum gesamtschweizerischen Netzwerk für Ernährung und Gesundheit, Nutrinet.ch zusammengeschlossen. Heute umfasst Nutrinet.ch 37 Vollmitglieder und 6 Gastmitglieder (andere Netzwerke und ausländische Organisationen). Die Geschäftsstelle wird durch die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE), Bern, geführt und durch einen dreiköpfigen Ausschuss koordiniert. Nutrinet.ch wird finanziell massgeblich durch Gesundheitsförderung Schweiz unterstützt.

Das Netzwerk hat sich seit seiner Gründung in folgenden Bereichen betätigt:

- Verbesserung des gesundheitspolitischen Bewusstseins für die Bedeutung von Information und Selbsthilfe im Bereich der Ernährung durch Kontakte zu Parlamentariern/-innen und anderen Schlüsselpersonen, Initiierung bzw. Unterstützung politischer Vorstösse im Ernährungssektor, sowohl auf kantonaler als auch auf Bundesebene und Mitarbeit bei gesetzgeberischen Aufgaben;
- Verbesserung der Koordination und der praktischen Zusammenarbeit zwischen den Organisationen beispielsweise durch die Organisation von zwei jährlichen Arbeitstagen sowie durch den Versand von 6–8 Newsletters (D und F) pro Jahr;
- Schaffung einer gemeinsamen Internet-Homepage (D und F) mit Portraits, Adressen und Links aller Partnerorganisationen, detailliertem Veranstaltungskalender, Projektbörse usw.;

■ Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit über Ernährung und ernährungsabhängige Krankheiten durch Medienarbeit zu aktuellen Themen in Form eines monatlichen Medienservices, bei welchem sich bislang 450 Fachjournalisten eingeschrieben haben.

Auf Grund einer im Jahr 2003 durchgeführten Evaluationsstudie will Nutrinet.ch sich künftig vermehrt der Kontaktpflege unter den Partnern widmen, die Internet-Homepage weiter ausbauen und in die Öffentlichkeitsarbeit im Ernährungssektor investieren. Seine Koordinationsfunktion will das Netzwerk wahrnehmen, indem es die Publikation einer schweizerische Lebensmittelpyramide mit Ernährungsempfehlungen für Gesunde, unterschiedliche Altersgruppen und verschiedene Krankheitsformen durch die SGE unterstützt, bei seinen Partnerorganisationen verankert und in der Öffentlichkeit mitverbreitet. Wichtig bleibt die Politische Arbeit, wo Nutrinet.ch sich auch als Ansprechpartner von Behörden und privaten Trägern bei der künftigen Planung und Durchführung ernährungsbezogener Massnahmen sieht.

Kontakt: info@nutrinet.ch,

Tel.: 031 385 00 00,

Homepage: www.nutrinet.ch

Ausblick

Bei den Organisationen sind zwei Entwicklungen zu erwähnen – erstens der im wissenschaftlichen Bereich schon lange etablierte internationale Austausch, welcher mehr und mehr auch auf der Ebene der Projektzusammenarbeit Fuss fasst. So besteht etwa bei der

Kampagne «Fünf am Tag» der Krebsliga Schweiz eine weltweite Kooperation mit gleich gerichteten Projekten, die Unterlagen des Projekts NUTRIKID® sind seit kurzem auch in Ungarn und möglicherweise bald in weiteren Staaten erhältlich, das wichtige Grundlagedokument «Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr» wurde von der Deutschen, der Österreichischen und der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung gemeinsam entwickelt und dürfte bald auch in einigen osteuropäischen Staaten verbreitet werden usw.

Zweitens ist festzustellen, dass in der Ernährungsinformation, -erziehung und -ausbildung zunehmend unkonventionelle Wege beschritten und innovative, multimediale Angebote entwickelt werden. Zu nennen wären beispielsweise die Unterlagen des Projekts «Légumes Attack», einer vom Bundesamt für Gesundheit unterstützten Produktion des Verbands Schweizer Gemüseproduzenten mit Comics, Stickers und vielen spannenden Lerninhalten oder die Freestyle Tour, bei welcher Schweizer Schulkinder durch einen rappenden Koch in die Grundlagen der gesunden Ernährung eingeführt oder mit Skateboard und Football zur vermehrten physischen Aktivität angeregt werden sollen.

Die Maschen der Netzwerke werden enger: Neben dem Netzwerk Ernährung und Gesundheit, Nutrinet.ch, welches eine Art «Dachverband» bildet, sind verschiedene Verbindungen entstanden, welche sehr spezifische Themen bearbeiten: etwa das Experten-Netzwerk Essstörungen Schweiz, der Schweiz. Verein für Adipositas im Kindes- und Jugendalter als Zusammenschluss verschiedener im Therapiebereich tätiger Organisationen, das Netzwerk Hauswirtschafts-Forschung oder die vor allem

in Schulkantinen aktive Association Fourchette Verte Suisse mit ihren Partnerorganisationen in allen Kantonen der Romandie und im Tessin.

Parallel zu dieser Spezialisierung ist ein Zusammenrücken der grossen Netze mit verwandten Zielsetzungen zu beobachten. So pflegt Nutrinet.ch einen regen Austausch mit insgesamt 6 Partner-Netzen, darunter hepa, Netzwerk Bewegung Schweiz oder Swiss Food Net, dem Zusammenschluss von Organisationen aus Industrie, Lehre und Forschung.

Suisse Balance, die Ernährungsbewegung des Bundesamtes
für Gesundheit und der Gesundheitsförderung Schweiz

Markus Gerber
Denise Rudin
Jürg Lüthy

Zusammenfassung

Suisse Balance ist ein langfristiges Programm des Bundesamtes für Gesundheit und von Gesundheitsförderung Schweiz mit dem Ziel der Förderung eines gesunden Körpergewichtes durch körperliche Aktivität und durch Erreichen einer ausgeglichenen Energie- und Nährstoffbilanz. Im Zentrum des Programms 2002–2005 standen Interventionen für ein gesundes Körpergewicht im Kindes- und Jugendalter. Aufgrund einer Ende 2002 erfolgten Ausschreibung konnten acht innovative Projekte unterstützt werden. Sieben weitere Teilprojekte betrafen Massnahmen auf kantonaler, Gemeinde- und Bundesebene. Alle Projekte, wie auch das Gesamtprogramm, wurden einer sorgfältigen externen Evaluation unterworfen.

Einleitung

Anlässlich der Präsentation des Vierten Schweiz. Ernährungsberichtes hat das Bundesamt für Gesundheit BAG erstmals darauf hingewiesen, dass sich in der Schweiz eine «Ernährungsschere» aufzutut: «Während Überkonsum und in der Folge Übergewicht für grosse Bevölkerungsteile charakteristisch sind, gibt es vermehrt auch Bevölkerungsgruppen, die Anzeichen einer qualitativen oder quantitativen Mangelernährung aufweisen» (1). Heute muss festgestellt werden, dass der damals im Ansatz erkannte Trend ungebremst weitergeht: Im Jahre 2002 waren laut Schweizerischer Gesundheitsbefragung 37% der Erwachsenenbevölkerung übergewichtig oder adipös, 10 Jahre zuvor waren es noch 30% (2). In absoluten Zahlen bedeutet dies: 2.2 Millionen Schweizer

sind übergewichtig oder adipös, und jedes Jahr steigt diese Zahl um ca. 50'000 Personen an. Auch bei Kindern und Jugendlichen stellt Übergewicht und Adipositas ein zunehmendes Problem dar. Eine gesamtschweizerische Studie der ETH Zürich ergab 25% übergewichtige Kinder und Jugendliche, auch hier Tendenz zunehmend (3).

Das BAG hat die Folgekosten dieser Entwicklung berechnen lassen. Demnach sind Übergewicht und Adipositas nicht lediglich als kosmetische Probleme anzusehen, sondern bewirken ein erhöhtes Risiko für Krankheiten wie Diabetes Typ 2, Hypertonie, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Hyperlipidämie, Gicht und orthopädische Komplikationen. Die von Übergewicht und Adipositas und deren Folgeerscheinungen insgesamt verursachten Kosten in der Schweiz im Jahre 2001 wurden auf CHF 2.7 Milliarden berechnet (4).

Über die Gründe für diese Entwicklung herrscht noch nicht völlige Klarheit. Es handelt sich auch nicht um ein spezifisch schweizerisches Problem: In anderen Ländern ist die Situation teilweise noch gravierender bzw. noch weiter fortgeschritten (5). Offensichtlich hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten eine Veränderung des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens stattgefunden, denn diese beiden Faktoren sind im Wesentlichen für die Gesamtenergiebilanz und damit für das resultierende Körpergewicht verantwortlich. Eine Rolle spielt aber auch, dass unsere Lebenswelten zunehmend Übergewicht fördern: Verminderte körperliche Aktivität in Beruf und Freizeit sowie ungeeignete Nahrungsmittelangebote in grossen Portionen zu jeder Tageszeit sind Faktoren, die als indirekte Ursachen in Frage kommen.

Suisse Balance: Von den Grundlagen zum Aufbau einer Projektorganisation

Nach 1-jährigen – von Gesundheitsförderung Schweiz initiierten – Vorbereitungen diskutierten im Herbst 2001 Vertreter von 30 Organisationen aus Wirtschaft und öffentlicher Gesundheit ein von der Gesundheitsförderung Schweiz und dem BAG ausgearbeitetes «nationales Projekt Gesundheit und Ernährung». Als Grundlage diente die Leitidee «Gesundheitsbewusste Ernährung und Körperbewusstsein verbessern die Lebensqualität». In einer Medienmitteilung (6) wurden als Hauptziele die «Förderung eines gesunden Körpergewichtes durch körperliche Aktivität und durch Erreichen einer ausgeglichenen Energie- und Nährstoffbilanz» bezeichnet sowie die Bereitstellung von Mitteln, damit ab 2002 Projekte unterstützt werden können, die der Erreichung dieser Zielsetzungen dienen. Alle 30 Organisationen unterstützten die Projektidee und das vorgestellte Synthesepapier. Dieses enthält die nationalen Ziele und Strategien bis zum Jahr 2010 und deren Begründung, die Hauptbotschaften, die Zielgruppen und die Projektorganisation. Diese besteht aus einem Projekt-Ausschuss mit den Träger-Organisationen, einer Geschäftsstelle mit dem Projektleiter und einem beratenden Advisory Board. Für eine erste von 2002 bis 2005 dauernde Projektphase standen Mittel von total CHF 2.988 Mio. zur Verfügung (wobei sich Gesundheitsförderung Schweiz zu $\frac{3}{4}$, das BAG zu $\frac{1}{4}$ an den Projektkosten beteiligt). Das Projekt erhielt den neuen Namen «Suisse Balance»: Die Ernährungsbewegung vom Bundesamt für Gesundheit und von Gesundheitsförderung Schweiz mit einem Internetauftritt www.suissebalance.ch,

enthaltend die dem laufenden Stand des Projektes angepassten Unterlagen zu Grundlagen, Projektstruktur, Massnahmen und Strategien sowie über das Gebiet weiterführende Tipps und Links.

Strategien und Projekte von Suisse Balance

In einem Strategiepapier sind Vision, Leitidee, Hauptbotschaften und die Ziele von Suisse Balance festgehalten. Total wird auf 4 Handlungsebenen mit den folgenden mittelfristigen Zielsetzungen gearbeitet:

Ebene O: Öffentlichkeitsinformation und Bewusstseinsbildung

«Die Hauptbotschaften haben die in der Schweiz lebende Bevölkerung und die spezifischen Zielgruppen erreicht. Massnahmen zur Förderung des gesunden Körpergewichtes haben bei allen wichtigen politischen Instanzen Relevanz.»

Ebene 1: Gemeinschaften erreichen

«Gemeindeorientierte Modelle zur Förderung eines gesunden Körpergewichtes sind partizipativ entwickelt.»

Ebene 2: Zielgruppe Kinder und Jugendliche erreichen

«In der Zielgruppe Kinder und Jugendliche und deren verschiedenen Lebenswelten haben sich durch die gezielte Förderung innovativer Projekte, die Ernährung und Bewegung kombinieren, Modelle für erfolgreiche Interventionen entwickelt.»

Ebene 3: **Intervention Arbeitswelt**

«Gemeinsam mit einer Gruppe mit erhöhtem Risiko sind in deren Arbeitswelt gesundheitsförderliche Massnahmen für Ernährung und Bewegung zur Verhaltens- und Verhältnisänderung entwickelt.»

In Grundlagen- und State-of-the-Art-Berichten wurde der aktuelle Kenntnisstand über die verschiedenen Handlungsebenen ermittelt: Von speziellem Interesse sind hier die «Interventionen für ein gesundes Körpergewicht im Kindes- und Jugendalter» (7).

Interventionen für ein gesundes Körpergewicht im Kindes- und Jugendalter

Für Projekte auf diesem Gebiet standen gesamthaft Fr. 960'000.– für drei Jahre zur Verfügung. Ende 2002 erfolgte eine Ausschreibung für «innovative Projekte, die Ernährungs- und Bewegungsaspekte kombinieren und so Kindern und Jugendlichen zu einem gesunden Körpergewicht verhelfen.» Neben diesem inhaltlichen Hauptkriterium wurde weiter gefordert, dass das Projekt:

- handlungsorientiert ist,
- bei Kindern und Jugendlichen individuelle Ressourcen für ein gesundes Körpergewicht aufbaut (Verhalten),
- die Umgebung von Kindern und Jugendlichen in Bezug auf ein gesundes Körpergewicht positiv beeinflusst (Verhältnisse),
- eine klare Zielgruppe und einen nachweisbaren Nutzen für diese hat,

- eine messbare Wirkung hat und insbesondere auch ausserschulische Lebenswelten, Geschlecht, soziale Herkunft und Ethnien berücksichtigt,
- die Hauptbotschaften von Suisse Balance bei Kindern und Jugendlichen bekannt macht,
- zudem auch eine Anzahl Kriterien zur Projektorganisation bezüglich Verantwortlichkeiten, Ziele, Vernetzung und Nachhaltigkeit erfüllt.

Total konnten 8 Projekte unterstützt werden, auf die im Folgenden kurz eingegangen wird:

Die sorgfältige Evaluation dieser Projekte wird zeigen, welche Ansätze sich als erfolgreich erweisen und das Potential haben, in grösserem Massstab eingesetzt zu werden.

Projekte zur Förderung eines gesunden Körpergewichtes bei Kindern und Jugendlichen

Projekt ADOS

Es handelt sich um ein Informationsprogramm für Schüler der 9. Klassen und deren Lehrkräfte in Lausanne, organisiert von Eurobesitas und der Uni Lausanne und vernetzt mit dem BAG-Programm Bildung und Gesundheit.

Projekt Moving Lifestyle

Beteiligt sind die 5./6. Klassen in Zürich-Albisrieden in einem fächerübergreifenden Motivationsprogramm unter Einbezug der Freizeit-Aktivitäten.

Projekt Freestyle Tour

Eintägiges, kombiniertes Angebot von Ernährung (rappender Kochweltmeister) und Bewegung (Skaten und Breakdance) an Schulen in der ganzen Schweiz.

Projekt Kindergärten Baselland Tacco & Flip

Aktionsprogramm für Kinder, Kindergärtnerinnen und Eltern (Abbildung 1).

Projekt Kid Balù

Weiterbildung für Muki(Mutter- und Kind-Turnen)-Kursleiterinnen mit dem Ziel, die Zusammenhänge zwischen Bewegung, Ernährung und Körpergewicht an ca. 20'000 Mütter jährlich zu vermitteln.

Projekt Knusprig gluschtig

Workshop für Kinder zu Ernährung und Bewegung im Museum Mühlerama Zürich.

Projekt Voilà bewegt

Ernährung und Bewegung als zentraler Bestandteil der Jugendlager in Zusammenarbeit mit der Schweiz. Arbeitsgemeinschaft der Jugendverbände.

Aktion ZZZ («Zmorge, Znüni, ZFuess i d'Schuel») für gesundes Frühstück und Schulweg zu Fuss
Breit abgestützte Aktion in der ganzen Schweiz.



Abbildung 1: Das Projekt Tacco & Flip ist ein Aktionsprogramm für Kinder, Kindergärtnerinnen und Eltern im Kanton Baselland

Massnahmen auf Bundesebene, bei Kantonen und in Gemeinden

Langfristige Ziele von Suisse Balance sind, auf politischer und sozialer Ebene die Verhältnisse so zu beeinflussen, dass eine nachhaltige Entwicklung zur Erhaltung eines gesunden Körpergewichtes gewährleistet wird. Hierzu gehört einerseits eine Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen mit folgendem Ziel: «Bund, Kantone und Gemeinden sind von den Interventionsstrategien von Suisse Balance überzeugt und unterstützen diese ideell und materiell.» Andererseits wird eine Netzwerkbildung der Organisationen mit dem Ziel angestrebt, «alle relevanten Organisationen am nationalen Projekt Suisse Balance zu beteiligen und deren ideelle und materielle Unterstützung zu erlangen». Zur Erreichung dieser hoch gesteckten Ziele konnten die folgenden Projekte realisiert werden:

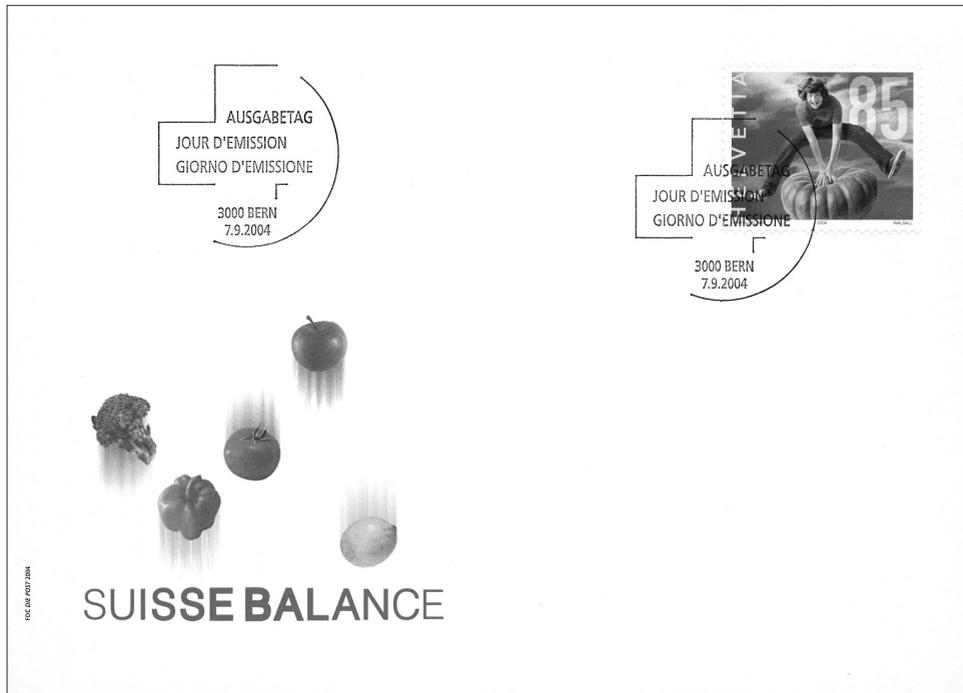


Abbildung 2: Die Sondermarke Suisse Balance symbolisiert die Hauptbotschaften des Programms: Ausgewogene Ernährung – genügend Bewegung für ein gesundes Körpergewicht

1. Kampagne der Drogerien

«Die Schweiz nimmt's leichter»

Hierbei nehmen die Drogistinnen und Drogeristen in der ganzen Schweiz – nach vorgängiger Schulung – bei Kunden, die dies wünschen, eine kompetente Erstanalyse und Beratung zur Körpergewichtssituation vor. Gegebenenfalls vermitteln sie weiterführende Angebote im Bereich Ernährung und Bewegung (8).

2. Pocketbroschüre «Schwung im Alltag/Bouger au quotidien»

Hier handelt es sich um ein unterstützendes Kommunikations- und Hilfsmittel zur Verbreitung der Botschaften und Inhalte von Suisse Balance. Vermittelt werden auch praktische Tipps für das breite Publikum, insbesondere für Familien mit Kindern.

3. Sonderbriefmarke Post

Im Herbst 2004 wurde von der Post anlässlich einer Pressekonferenz eine Sonderbriefmarke herausgegeben, auf der die Botschaften von Suisse Balance graphisch dargestellt sind (Abbildung 2). Die Briefmarke dient auch zur Kommunikation und Vernetzung mit den anderen laufenden Projekten (9).

4. Ausstellung Natürlich fit – Cultivez votre santé

Hier wurde eine modular aufgebaute Ausstellung geschaffen, in der die Gesundheitsthemen Ernährung/Bewegung in die Landwirtschaft eingebracht werden unter Vernetzung mit dem Aktionsplan Umwelt und Gesundheit, dem Bundesamt für Landwirtschaft und dem Schweizerischen Bauernverband.

5. Politische PR

In Zusammenarbeit mit der Fachstelle für Gesundheitspolitik wird eine Sensibilisierung von Politikern und Politikerinnen auf nationaler und kantonaler Ebene angestrebt. Durchgeführt wurden zwei Maitafeln für Parlamentarier und Diskussionsforen an Grossanlässen im Rahmen der Ausstellung Natürlich fit – Cultivez votre santé.

6. Escalade Genf

Dieser schon seit langer Zeit bestehende Anlass wurde ergänzt durch Vorbereitungstrainings mit Ernährungsinput für den grössten Schweizer Volkslauf. Durchgeführt wurde eine Motivationskampagne in zehn Gemeinden des Kantons Genf. Vernetzt ist das Projekt mit dem OK von Escalade, dem Kantonsspital und der medizinischen Fakultät der Universität Genf.

7. Roundtables zum Thema «Konkretes Engagement Ihrer Organisation zur Verbesserung der Verhältnisse im Bereich Körpergewicht»

Diese erstmals im Frühjahr 2004 durchgeführten Roundtables haben zum Ziel, die teilnehmenden Organisationen dazu zu bringen, Massnahmen zur Verbesserung der Verhältnisse in dem von ihnen vertretenen Bereich zu ergreifen. Eingeladen wurden Vertreter aus Konsumentenorganisationen, lebensmittelverarbeitender Industrie und Produzenten, Grossverteiler, Landwirtschaft und Public-Health-Organisationen.

Ausblick

Die erste Phase des Programms Suisse Balance endet im Jahre des Erscheinens des Fünften Schweizerischen Ernährungsberichtes. Eine umfassende Evaluation des Gesamtprogramms, wie auch der einzelnen Projekte, wird von der Firma adsan, Genf, durchgeführt. Ohne diesem Schlussbericht vorgreifen zu wollen, können doch bereits einige Schlussfolgerungen gezogen werden. Einige Projekte, genannt seien Freestyle Tour, Tacco & Flip, Kidbalù und Moving lifestyle, sind erfolgreich und haben das Potential, in grösserem Massstab fortgesetzt zu werden. Die Zielsetzungen und die gewählten Strategien von Suisse Balance haben sich im Hinblick auf die problematische Übergewichtsentwicklung der letzten Jahre als richtig erwiesen. Das ganze Programm ist auch im Sinne der WHO-Resolution «Globale Strategie über Ernährung, Bewegung und Gesundheit vom 22. Mai 2004». In dieser breit abgestützten Resolution werden die 192 WHO-Mitgliedsländer aufgerufen, Strategien zur Prävention von

Krankheiten zu entwickeln, die mit Fehl- und Überernährung und mangelnder Bewegung im Zusammenhang stehen.

Literatur

- 1 Bundesamt für Gesundheit: Medienmitteilung zum Erscheinen des Vierten Schweiz. Ernährungsberichtes vom 26. Mai 1998.
- 2 Bundesamt für Statistik: Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002.
- 3 Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L: Overweight and obesity in 6–12 year old children in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2004; 134: 523–528.
- 4 Bundesamt für Gesundheit: Die Kosten von Übergewicht und Adipositas in der Schweiz. Bern: 2004.
- 5 WHO: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO: Technical Report Series 916. Geneva: 2003.
- 6 Stiftung 19 und Bundesamt für Gesundheit: Medienmitteilung über ein Nationales Projekt «Gesundheit und Ernährung» vom 24. Oktober 2001.
- 7 Baerlocher K. und Laimbacher: Interventionen für ein gesundes Körpergewicht im Kindes- und Jugendalter, abrufbar unter www.suissebalance.ch
- 8 Gesundheitsförderung Schweiz und Bundesamt für Gesundheit: Medienmitteilung «Suisse Balance macht das Leben leichter» vom 17. Oktober 2002.
- 9 Suisse Balance: Medienmitteilung zur Herausgabe der Sondermarke vom 2. September 2004.

Kampagne «5 am Tag»

Esther Camenzind-Frey
Ursula Zybach

Zusammenfassung

«5 am Tag» ist eine Kampagne der Krebsliga Schweiz, des Bundesamtes für Gesundheit und Gesundheitsförderung Schweiz. Die Kampagnenleitung liegt bei der Krebsliga Schweiz.

Das Ziel dieser Präventionskampagne ist es, den Früchte- und Gemüsekonsum bis 2005 in der Schweizer Bevölkerung, insbesondere bei Bevölkerungsgruppen mit unerwünschtem Essverhalten, messbar zu steigern. Seit der Lancierung der Kampagne im Jahre 2001 haben in Zusammenarbeit mit Partnern und Sponsoren verschiedene zielgerichtete Aktivitäten stattgefunden. Seit Mai 2004 hat die Kampagne nicht nur ein neues Logo, sondern sie hat sich auch neu positioniert. Mit Hilfe des neuen Logos soll auf einfache Weise die Botschaft vermittelt werden, dass täglich fünf Portionen Früchte und Gemüse konsumiert werden sollen.

Einleitung

Ob «5 am Tag», «5 am Tag Früchte und Gemüse», «Take five» oder «five a day» – es geht immer um dasselbe: Steigerung des Früchte- und Gemüsekonsums. Diese Aktivitäten werden weltweit in mehr als 30 Ländern durchgeführt und von den verschiedensten Organisationen unterstützt. Die Empfehlungen und die Strategien sind unterschiedlich, aber das Ziel ist in allen Ländern das gleiche: Den Gemüse- und Früchtekonsum steigern und somit die Bevölkerung möglichst gesund zu erhalten.

Auch die Schweiz hat eine nationale Kampagne zur Steigerung des Früchte- und Gemüsekonsums. «5 am Tag Früchte und Gemüse» wurde im November 2001 lanciert. Im Mai

2004 wurde die Kampagne aufgrund von Evaluationsergebnissen und den Erfahrungen aus anderen «5 am Tag»-Programmen leicht modifiziert; sie heisst nun «5 am Tag», verfügt über ein neues Erscheinungsbild und wurde als Marke registriert.

Ausgangslage

Vor der Lancierung der Kampagne wurde im Jahre 2000 vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) eine Übersichtsarbeit über die damals existierenden «5 am Tag»-Programme in Auftrag gegeben (1). Aufbauend auf dieser Studie wurde in Zusammenarbeit mit der Krebsliga Schweiz (KLS), dem Bundesamt für Gesundheit, Gesundheitsförderung Schweiz und der Schweizerischen Vereinigung für Ernährung (seit 2004: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, SGE) ein Strategiepapier erarbeitet (2). Dieses enthält die definitive Kampagnenbeschreibung mit konkreten Zielen bis zum Jahr 2005.

In der Ernährungspolicy der Schweiz, die im Jahr 2001 vom BAG formuliert wurde (3), ist eines der Hauptziele, den Früchte- und Gemüsekonsum bis 2005 insgesamt und insbesondere bei Bevölkerungsgruppen mit unerwünschtem Ernährungsverhalten messbar zu steigern. Des Weiteren sollen die Kenntnisse der Bevölkerung über die Bedeutung des Früchte- und Gemüsekonsums im Rahmen einer gesunden Ernährung messbar verbessert werden.

Zielsetzungen der «5 am Tag» Kampagne

Die Ziele der Kampagne wurden in der definitiven Kampagnenbeschreibung bis zum Jahr 2005 definiert. Diese Ziele wurden im Zusammenhang mit der Modifizierung der Kampagne überarbeitet. Die neuen Ziele gelten ab 2006 (4).

Ziele bis 2005 (2)

Verhaltensziele

- Der Früchte- und Gemüse-Verbrauch wird um mindestens 5% gesteigert.
- 30% der Bevölkerung mit einem derzeitigen Früchte- und Gemüse-Verbrauch von zwei und weniger Portionen pro Tag verbessern diesen um eine Portion täglich (Kategorien: Nicht täglich, einmal, zweimal, dreimal, viermal, fünfmal und häufiger).

Wissensziele

- 50% der Bevölkerung kennen die «5 am Tag»-Kampagne.

Verhältnisziele

- Die Verfügbarkeit von Früchten und Gemüse in den relevanten Lebensbereichen des öffentlichen Interesses wird von Staat und Wirtschaft gemeinsam aktiv gefördert.
- Der Früchte- und Gemüsekonsum wird zu einem tragenden Element der Schweizer Ernährungspolitik.

Ziele ab 2006

Verhaltensziele

- Der Konsum von Gemüse wird um 5% pro Jahr gesteigert;
2003 wurden 195 g/Tag und pro Person konsumiert. Von «5 am Tag» wird jedoch ein Konsum von 360 g/Tag angestrebt.
- Der rückläufige Konsum von Früchten soll gestoppt werden;
2002 wurden 259 g/Tag und pro Person konsumiert. Von «5 am Tag» wird jedoch ein Konsum von 240 g/Tag angestrebt.

Wissensziele

- 30% der Bevölkerung kennt die Grösse einer Früchte- und Gemüseportion

Verhältnisziele

- 20 Produzenten, Nahrungsmittelhersteller oder Händler haben die Lizenz der Marke «5 am Tag» erworben und setzen diese auf ihren Produkten und in ihrer Werbung ein.
- 10 Firmen haben strukturelle Massnahmen umgesetzt, um den Konsum von Gemüse und Früchten ihrer Belegschaft zu steigern
- Der Früchte- und Gemüsekonsum bleibt ein tragendes Element der Schweizer Ernährungspolitik.
- Die Kampagnenfinanzierung ist bis ins Jahr 2010 gesichert.

Hauptziel ist also, dass fünf Portionen Früchte und Gemüse gegessen werden: Zwei Portionen Früchte und drei Portionen Gemüse. Eine Portion entspricht in der «5 am Tag»-Kampagne der Schweiz einer Hand voll oder 120 g und insgesamt einer Menge von 600 g für eine erwachsene Person. Die WHO empfiehlt einen leicht tieferen Konsum von 400 bis 500 g

Früchten und Gemüse pro Tag und Person (4). Andere nationale und internationale Fachgremien, empfehlen wie das Programm «5 am Tag» einen Konsum von 600 g Früchten und Gemüse pro Person und Tag (3).

In anderen Ländern wie zum Beispiel Frankreich laufen derzeit schon Bemühungen, den Konsum auf 10 Portionen pro Tag zu steigern, allerdings sind dort die Portionengrößen auf 70 g definiert, so dass mit 700 g ein vergleichbares Ziel angestrebt wird.

Trägerschaft und Partner

Die Trägerschaft der Kampagne besteht aus den drei Organisationen Krebsliga Schweiz, Bundesamt für Gesundheit und Gesundheitsförderung Schweiz. Die Kampagnenleitung wurde von der Krebsliga Schweiz übernommen. Von 2001 bis 2004 konnten Interessierte aus Wirtschaft und Industrie Mitglieder der Strategiegruppe werden. Geleitet wurde die Strategiegruppe im Turnus durch die Trägerschaft.

Mitglieder der Strategiegruppe waren am 1. Januar 2005 die folgenden Organisationen: agroscope, Changins; Migros Genossenschaftsbund, Zürich; Nestlé, Vevey; Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Bern; Schweizerischer Obstverband, Zug; Verband der Schweizerischen Gemüseproduzenten, Bern.

Zudem ist die Kampagne auf Partner angewiesen, die sich aktiv an Projekten beteiligen oder finanzielle Unterstützung leisten: Seit Anbeginn der Kampagne waren dies die folgenden Organisationen: action d, Bern; Allez Hop, Magglingen; Fédération romande des consommateurs (FRC), Lausanne; Hero, Lenzburg; Institut für Arbeitsmedizin (J.f.A.), Baden; Unile-

ver, Thayngen; Landwirtschaftlicher Informationsdienst, Bern; SV Group, Zürich; WWF, Zürich.

Projekte

Die Kampagne wurde am 5. November 2001 an einer Medienkonferenz mit Vertretern der Trägerschaft und den Kampagnenpartnern lanciert. Der Start wurde von verschiedenen Aktivitäten begleitet und erzielte ein gutes Medienecho.

Zum Start der Aktivitäten wurden ein Flyer und ein Faltblatt erarbeitet mit Informationen zur Kampagne und Tipps für die Umsetzung. Zudem wurden bedruckte Banden und eine Ausstellungseinheit produziert, die kostenlos bei der Kampagnenleitung ausgeliehen werden können.

Seit der Lancierung wurden verschiedene kleinere und grössere Aktivitäten durchgeführt (5, 6, 7, 8). Die wichtigsten sind nachfolgend zusammengestellt, geordnet nach Zielgruppen:

Zielgruppe Gesamtbevölkerung

Das Faltblatt «Früchte und Gemüse, am besten saisonal» wurde gemeinsam mit dem WWF und der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung erarbeitet. Es beinhaltet nützliche Informationen rund um die Themen Saisonalität, Ökologie und die gesundheitlichen Vorteile des Früchte- und Gemüsekonsums.

Unter der Federführung des Migros Genossenschaftsbundes, des Schweizerischen Obstverbandes (SOV) sowie der Schweizerischen Gemüseproduzenten wurden Aktionstage auf Bauernhöfen durchgeführt. Es wurden Früchte und Gemüse verschenkt und Informationsmaterial verteilt.

In Zusammenarbeit mit der Fédération romande des consommateurs (FRC) wurden die «cartes modulables» entwickelt. Es handelt sich dabei um ein buntes Kartenset, welches der Bevölkerung in der Romandie praktische Tipps zur Steigerung des Früchte- und Gemüsekonsums liefert. Diese Karten wurden an Veranstaltungen der FRC an die Bevölkerung verteilt.

Im Kanton Jura wurde ein Pilotprojekt mit vier Apotheken gestartet. Die Apotheken erklärten sich bereit, während zweier Wochen ihre Schaufenster zum Thema «5 am Tag» zu dekorieren sowie das oben erwähnte Kartenset und andere Informationsmittel der Kampagne zu verteilen. Nach erfolgreichem Abschluss des Pilotprojektes konnten in der Romandie rund 70 ausgewählte Apotheken für das Projekt «5 par jour dans les vitrines des pharmacies» gewonnen werden. So erhielten interessierte Kundinnen und Kunden während der Monate August bis Dezember 2004 kostenlos Informationen zum Thema «5 am Tag».

Die Internetseiten www.5amtag.ch/ www.5parjour.ch/ www.5algiorno.ch wurden Mitte 2003 für die Bevölkerung zugänglich gemacht und haben seither hohe Besucherzahlen. Die Seite wird quartalsweise ergänzt und modifiziert. Ebenfalls quartalsweise wird ein Newsletter publiziert, der an mehr als 1200 Adressen verschickt wird.

Zielgruppe Kinder

Zusammen mit dem Schweizerischen Obstverband (SOV) und dem Landwirtschaftlichen Informationsdienst (LID) wurde ein buntes Lehrmittel für die Unterstufe entwickelt. Das Lehrmittel «Pommyversum / Fruttiversum» beinhaltet Informationen, Texte, Rezepte, Spielanleitungen und Lieder zu Früchten und Gemüse

und ist seit Herbst 2002 in deutscher Sprache und seit Herbst 2004 in französischer Sprache erhältlich. Dieses neue Lehrmittel wurde mit grossem Interesse aufgenommen und mehrere Befragungen haben gezeigt, dass das Lehrmittel im Unterricht gut eingesetzt werden kann.

Zielgruppe junge Männer

Im Jahr 2002 wurde mit Unterstützung durch die Migros ein spezielles Internet-Flipperspiel entwickelt: «Flip the Fruit» (www.flipthefruit.ch). Dieses soll eine spezielle Risikogruppe, nämlich Männer zwischen 20 und 30 Jahren sensibilisieren. Um die Attraktivität des Spiels zu erhöhen gab es Monatspreise und nach einem guten halben Jahr einen Hauptpreis zu gewinnen. Nach einem Jahr wurde der Inhalt des Spiels überarbeitet und seit Januar 2004 ist es kein Gewinnspiel mehr.

Zielgruppe Männer

In Zusammenarbeit mit action d (siehe auch S. 1003–1016) wurde ein modular zusammengestelltes Angebot für Firmen lanciert: «Setting Arbeitsplatz: Ernährung, Bewegung und Entspannung».

Dieses Angebot beinhaltet Massnahmen für individuelle als auch strukturelle Veränderungen und richtet sich vor allem an Firmen mit einem hohen Anteil an Männern mit niedrigem oder mittlerem Bildungsstand. Ein erster Erfolg konnte das Projekt bei der Max Schweizer AG in Zürich verbuchen. Dort werden seit der Durchführung von Workshops für die Mitarbeiter im Frühjahr 2003 auf allen Baustellen durch die Firma kostenlos Früchte und Gemüse an das Personal verteilt.

Auch die Schweizerische Post zeigte Interesse an diesem Angebot. An drei Ausbildungsta-

gen konnte das Programm in einem längeren Vortrag 100 Fit-Koordinatoren vorgestellt werden und stiess auf grosses Interesse. Ob das Programm oder einzelne Module bei der regionalen Umsetzung des Absenzenmanagements durch die Fit-Koordinatoren umgesetzt werden kann, ist noch offen.

In der Verteilzentrale der Migros Ostschweiz, einem Betrieb mit rund 800 Mitarbeitern in Gossau, wurde im September 2003 eine grösere Intervention gestartet, welche sich bis Ende 2005 erstrecken soll. In Zusammenarbeit im Bereichsleitern wurde von einer achtköpfigen Begleitgruppe ein detailliertes Umsetzungsprogramm zusammengestellt. Grundlage dafür war eine Analyse mittels Fragebogen bei der Belegschaft. Erste strukturelle Veränderungen im Bereich Ernährung sind umgesetzt: Das Menu im Personalrestaurant beinhaltet Salat und Gemüse sowie eine kostenlose Frucht zum Zvieri, im betriebseigenen Laden werden einzelne Früchte zu günstigen Konditionen verkauft und die Mitarbeiter haben dank Wasserspendern gratis Zugang zu Trinkwasser.

Neupositionierung der Kampagne – Lancierung des Logos «5 am Tag»

Das alte Logo der Kampagne barg einige inhaltliche und technische Schwierigkeiten: Es waren fünf Früchte und fünf Gemüse abgebildet. Die abgebildeten Mengen waren sehr unterschiedlich (mal eine, mal mehrere Portionen) und das Logo musste beim Druck eine Mindestgrösse von 2 cm aufweisen. Des Weiteren war das Logo kaum bekannt, da es fast ausschliesslich auf dem Infomaterial der Kampagne verwendet wurde.

Das neue Logo musste daher folgende Bedingungen erfüllen: Die Botschaften «5 Portionen», «Gemüse und Früchte» und «täglich» vermitteln und auch in einer kleinen Reproduktionsgrösse klar erkennbar bleiben. Zudem wollte man damit die Möglichkeit schaffen, mit Hilfe des neuen Logos aufzuzeigen, wie gross eine Portion ist.

Um die Akzeptanz sowie die mögliche Verwendung des Logos zu prüfen, führte die Kampagnenleitung intensive Gespräche mit den Mitgliedern der Strategiegruppe, den Partnern, potentiellen Industriepartnern, aber auch mit der Eidgenössischen Ernährungskommission, dem Verband der Kantonschemiker sowie verschiedenen Konsumentenvereinigungen.

Mitte Mai 2004 konnte das neue Logo eingeführt werden. Es hat eine klare Form, existiert in verschiedenen Farben und wurde sofort auf allen Kommunikationsmitteln der Kampagne eingesetzt. Zudem wurde die Kampagne umbenannt. Der Kurztitel lautet nur noch «5 am Tag» und die Wichtigkeit des Gemüsekonsums wurde betont, in dem der Kampagnenname «Kampagne zur Förderung des Gemüse- und Früchtekonsums» ebenfalls leicht

verändert wurde. Da Zivilisationskrankheiten nicht einfach durch einen regelmässigen und reichlichen Konsum an Früchten und Gemüse verhindert werden können, werden im Zusammenhang mit der «5 am Tag»-Kampagne in der Schweiz keine Heilanpreisungen mehr gemacht.

Das neue Logo kann gegen eine Lizenzgebühr erworben werden und direkt auf Früchten und Gemüse sowie deren Verpackungen aufgedruckt werden. Die Migros als langjähriges Strategiegruppenmitglied hat ihre eigene Take-5-Kampagne beendet und als erste Unternehmung die Lizenz von «5 am Tag» erworben. Damit unterstützt sie die Kampagne aktiv durch einen breiten Einsatz des Logos auf Gemüse- und Früchtepackungen und durch Kommunikation in den eigenen Medien.

Literatur

- 1 Stephanie Baumgartner Perren, Isabel Zihlmann: Vorstudie zum Schweizerischen Interventionsprogramm Früchte und Gemüse, internes Arbeitspapier. Bern: Bundesamt für Gesundheit 2000.
- 2 Definitiver Kampagnenbeschreibung, «5 am Tag Früchte und Gemüse», Schweizer Kampagne zur Steigerung des Früchte- und Gemüsekonsums, 2001. Lukas Zemp, Strategiegruppe; internes Arbeitspapier Bern KLS: 2001.
- 3 Bundesamt für Gesundheit, Aktionsplan, Ernährung und Gesundheit: Eine Ernährungspolicy für die Schweiz; Bern im August 2001. Bern: Bundesamt für Gesundheit 2001. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/ernaehrung/d/ernaehrungspolicy.pdf> eingesehen, April 2005.
- 4 World Health Organisation. WHO Technical Report Series 916, Diet Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases, Geneva: 2003.
- 5 Jahresbericht 2001 «5 am Tag – Früchte und Gemüse». Bern: KLS 2002. www.5amtag.ch; eingesehen, Januar 2005.
- 6 Jahresbericht 2002 «5 am Tag – Früchte und Gemüse», 2002. Bern: KLS 2002. www.5amtag.ch eingesehen, Januar 2005.
- 7 Jahresbericht 2003 «5 am Tag – Früchte und Gemüse», 2003. Bern: KLS 2002. www.5amtag.ch eingesehen, Januar 2005.
- 8 www.5amtag.ch/www.5parjour.ch/www.5algiorno.ch eingesehen, Januar 2005.

Mangelernährung und Massnahmen zu deren Behebung in Schweizer Spitälern

Sylvia Sommer
Ulrich Keller

Zusammenfassung

Ein im Jahre 2003 veröffentlichter Bericht des Europarates weist darauf hin, dass viele Patientinnen und Patienten in Spitälern und Heimen unterernährt sind. Er analysiert die Ursachen, die schuld daran sind, dass dieses Problem in den letzten Jahren nicht angepackt wurden, und beschreibt konkrete, für alle Mitgliedstaaten verbindliche Empfehlungen.

Im Jahre 2003 haben wir deshalb in 50 grösseren Schweizer Spitälern eine Umfrage zum Problem der Mangelernährung und zu strukturellen Gegebenheiten hinsichtlich Ernährung und Verpflegung durchgeführt. Fragebogen wurden separat an die Spitaldirektion, die Chefärzte und die Pflegeleitung der medizinischen und chirurgischen Abteilungen, an die Ernährungsberatung sowie die Küchenchefs verschickt; die Rücklaufquote betrug 58%.

Es zeigte sich, dass zwar bei allen Berufsgruppen – mit gewissen Unterschieden – das Problem der Mangelernährung in der Regel bekannt ist, jedoch vor allem fehlende Strukturen und Richtlinien verhindern, dass die Unterernährung erkannt und behandelt wird. Diese Situation wird durch die oft mangelnden spitalinternen berufsgruppen-übergreifenden Weisungen und durch ungenügende Kommunikation und Zusammenarbeit erschwert. Zudem soll nach Angaben der Antwortenden mehr Zeit in die Aus- und Weiterbildung aller involvierter Berufsgruppen investiert werden, da allgemein das zu geringe Wissen über Ernährungsfragen beklagt wird. Diese Feststellung steht im Widerspruch zur Ansicht, dass es vielerorts an Zeit sowie an personellen und finanziellen Ressourcen fehlt.

Alle grösseren Spitäler sind aufgefordert, entsprechende Weisungen abzugeben sowie Strukturen und Verantwortlichkeiten zu definieren, welche dem Problem der Unterernährung koordiniert entgegenwirken.

Einleitung

Mangelernährung wird in der Schweiz fast ausschliesslich im Zusammenhang mit Entwicklungsländern oder Krisengebieten wahrgenommen. In unserem Land mit 37% Übergewichtigen wird die Unterernährung kaum thematisiert (1).

Leider sieht die Realität, insbesondere in Spitälern und Altersheimen, anders aus. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass in Europa ca. 20 bis 50% aller hospitalisierten Patienten Zeichen der Mangelernährung aufweisen (2). Die Bedeutung der Unterernährung als eigenständiger Krankheits- und Kostenfaktor wird meist unterschätzt.

Oft ist die Mangelernährung bereits beim Spitaleintritt manifest; sie ist in vielen Fällen eine Folge von chronischen Krankheiten, von Schluckbeschwerden, medikamentöser Behandlung oder sozialer Isolation. Meist besteht auch ein Zusammenhang mit Herz-Kreislauf- und Infektions-Krankheiten sowie mit Beeinträchtigungen des Verdauungsapparates (3). Besonders stark von Mangelernährung betroffen sind ältere Personen (4). Eine routinemässige Erhebung des Ernährungszustandes (Risikoscreening) wird in der Praxis nur in den seltensten Fällen durchgeführt. Genannte Hauptgründe sind der Mangel an Zeit, Schulung oder Fachkenntnissen. Auch fehlendes Interesse – insbesondere bei Ärzten – oder das Nicht-Ernst-

nehmen der Mangelernährung als eigenständiger Risikofaktor sind Gründe, weshalb auf ein Erfassen von Risikopatienten verzichtet wird (5).

Da sich eine Mangelernährung auch nur sehr diskret zeigen kann, wird sie leicht übersehen – mit weitreichenden Folgen: Die Funktion praktisch aller Organsysteme wird eingeschränkt, das Immunsystem ist gestört, die Anfälligkeit für Infektionen steigt und der Heilungsprozess verläuft langsamer. Patienten ertragen Behandlungen schlechter und leiden häufiger an Nebenwirkungen. Schliesslich beeinträchtigt eine Mangelernährung auch das allgemeine Wohlbefinden und hat negative finanzielle Konsequenzen: Die in Zusammenhang mit Mangelernährung häufiger auftretenden Komplikation führen zu einem längeren Spitalaufenthalt und somit zu höheren Behandlungskosten (6, 7). Diese Tatsache wurde bisher kaum beachtet.

Der Bericht des Europarates (8) hat die wichtigsten Gründe für die Mangelernährung im Spital aufgezeigt. Für die Schweiz waren diesbezüglich bisher wenige Daten vorhanden.

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) hat aus diesem Grund eine Erhebung in Auftrag gegeben, welche einerseits in grösseren Schweizer Spitälern den Ist-Zustand bezüglich Bewusstsein und Strukturen rund um die Unterernährung erfassen, andererseits aber auch mögliche Lösungsansätze aufzeigen soll.

Bei der vorliegenden Umfrage wurden Spitäler über strukturelle Gegebenheiten in Bezug auf Ernährung und Verpflegung untersucht. Ein Fragebogen sollte abklären, wie die Verpflegung organisiert ist, und wie die Verantwortlichkeiten geregelt sind, dass eine Mangelernährung bei Patienten erkannt wird. Sie soll

aufdecken, welche Richtlinien und internen Prozesse existieren, und wie die spitalinterne Kommunikation und Zusammenarbeit funktioniert. Es interessierte zudem, welche Weiter- und Bildungsangebote bestehen, und wie es bezüglich Unterstützung durch die Spitalleitung steht.

Umfrage

Für die schriftliche Umfrage wurden 50 Spitäler – sämtliche Schweizer Kantons- und Universitätsspitäler (inkl. Universitäts-Kinderkliniken), zudem das Ostschweizer Kinderspital, das Hôpital de l'Enfance de Lausanne sowie die Zürcher Stadtspitäler Triemli und Waid – berücksichtigt (Liste siehe Anhang).

Alle erhielten im April 2003 – und bei Bedarf ein zweites Mal im Mai – einen ausführlichen Fragebogen in deutscher oder französischer Sprache, adressiert an die Spitalleitung, an den für die Ernährung zuständigen Arzt oder – falls nicht vorhanden – an die Chefärzte Medizin und Chirurgie, die Leitung Ernährungsberatung, die Pflegeleitungen Medizin und Chirurgie sowie an die Küchenchefs zugeschickt. Die Antworten zu den Fragen wurden qualitativ und quantitativ ausgewertet.

Für statistische Vergleiche von Häufigkeiten wurden der Chi-Quadrat-Test, für den Vergleich von Gruppen der Mann-Whitney-U-Test und der Kruskal-Wallis-Test angewendet (Statview, Inc, StatSoft, Inc., Tulsa, OK 74104).

Resultate

Beschreibung der an der Umfrage teilnehmenden Spitäler

Die Rücklaufquote betrug 58%. Aus drei der angeschriebenen Spitäler – zwei davon aus dem Kanton Tessin – kam nur je ein ausgefüllter Fragebogen zurück. Möglicherweise vermissten diese eine Version in italienischer Sprache. In acht Spitälern nahmen bloss zwei Adressaten an der Befragung teil. Bis auf zwei Ausnahmen waren dies kleine Häuser mit weniger als 120 Betten.

78% der befragten Spitäler lagen in der Deutschschweiz, 12% im Tessin und 10% in der Romandie. Die Spitäler wurden aufgrund ihrer Bettenzahl in drei Kategorien eingeteilt:

- Kleine Spitäler (<200 Betten)
- Mittलगrosse Spitäler (200–500 Betten)
- Grosse Spitäler (>500 Betten).

Aufgrund dieser Einteilung waren 27 der 50 befragten Spitäler kleine, 14 mittलगrosse und 9 grosse Spitäler. 38 der in die Untersuchung involvierten Kliniken waren Kantonsspitäler, 5 Universitätsspitäler, 4 Kinderspitäler, 2 Stadtspitäler und 1 Frauenspital.

Verfügbarkeit von Mahlzeiten

Warme Mahlzeiten ausserhalb der regulären Essenszeiten konnten nur in vereinzelt Spitalern bestellt werden. Auf chirurgischen Abteilungen war die Verfügbarkeit von ausserregulären Mahlzeiten signifikant schlechter als in medizinischen Abteilungen, nämlich in nur 7.1% der chirurgischen gegenüber 11.4% der medizinischen Abteilungen ($p < 0.01$).

Auf der medizinischen Abteilung von 2 der 35 Spitäler konnte teilweise warmes Essen ausserhalb der Essenszeiten bestellt werden. In einem Fall bedeutete dies, dass für «Notfälle» oder für Besucher warmes Essen aus einem Automaten bezogen werden konnte. Im zweiten Fall stand jederzeit Suppe zur Verfügung. In allen Kliniken bestand die Möglichkeit, auf den Stationen, vorhandenes Essen aufzuwärmen.

Hotellerieservice

Die Frage, ob ein Spital zur Unterstützung der Patientenverpflegung einen Hotellerieservice mit speziell für die Verpflegung zuständigem Personal in Anspruch nahm, wurde innerhalb der Kliniken äusserst unterschiedlich beantwortet. So erklärten beispielsweise 44% der Spitaldirektionen, aber bloss 6% der Ernährungsberatungen, dass sie vollumfänglich einen Hotellerieservice beanspruchten ($p < 0.01$). Gut ein Viertel der Kliniken verfügte auf gewissen Abteilungen (meist Privatabteilungen) über einen Hotellerieservice. Im Vergleich zur Deutschschweiz und der Romandie wurde im Tessin häufiger ein Hotellerieservice in Anspruch genommen ($p < 0.05$). Hier antworteten 83% mit «Ja»; in der Deutschschweiz waren es 18%, in der Romandie 12%.

Unterstellt war der Hotellerieservice, je nach Klinik, entweder der Pflege, der Gastronomie, der Ökonomie, der Spitalleitung, der Verwaltung oder der Küche.

Die ausbildungsmässigen Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Hotellerieservice waren sehr unterschiedlich: In einigen Spitälern wurde eine Ausbildung im Hotelfach gefordert, in den meisten Fällen wurden Personen ohne Fachkenntnisse angestellt. Im besten Fall wurden diese durch die Ernährungsberatung oder das Pflegepersonal in ihre Tätigkeit eingeführt resp. besuchten einen Kurs, in einigen Fällen reichte aber auch «ausreichende Sozialkompetenz».

In nur 20% der Kliniken, welche ganz oder teilweise über einen Hotellerieservice verfügten, wurde von dessen Mitarbeitenden protokolliert, ob und wie viel die Patientinnen und Patienten assen. In den übrigen Fällen wurde dies unterlassen oder allenfalls bei Auffälligkeiten der Pflege rapportiert.

Als wichtigste Vorteile eines Hotellerieservices wurde vor allem der deutlich geringere Zeitdruck, welcher eine individuellere Betreuung der Patientinnen und Patienten, einen besseren Service und somit auch eine höhere Patientenzufriedenheit zur Folge hat, erwähnt. Auch erhalte die Verpflegung dadurch einen deutlich höheren Stellenwert. Andererseits wirkten sich die mangelnden Fachkenntnisse sowie allfällige Schnittstellenprobleme nachteilig aus.

Beurteilung der Prioritäten bei der Patientenverpflegung durch die befragten Berufsgruppen (Abbildung 1)

Bei diesem Punkt wurde gefragt, ob Kosten, Ökologie, geschmackliche Qualität, Gesundheitszustand der Patienten und Zeit als Priorität in der Wahl der Art und Organisation der Verpflegung gesetzt wurden. Die Antworten wurden auf einer Skala mit Zahlen zwischen 1 und 5 (1 = sehr unwichtig; 5 = sehr wichtig) gegeben.

a) Kosten als Priorität bei der Wahl der Verpflegung

Die Kosten der Verpflegung wurden bezüglich Wichtigkeit im Vergleich zu den anderen Kriterien eher tief bewertet: zwischen 2.6 (Chefärzte Chirurgie) und 3.2 (Ernährungsberatung) (Unterschiede: $p = 0.03$).

b) Wichtigkeit ökologischer Aspekte bei der Wahl der Verpflegung

Ökologische Aspekte der Verpflegung wurden ebenfalls mit einer relativ tiefen Wichtigkeit von 2.7 ± 1.0 Punkten bewertet. Die Werte lagen zwischen 2.4 (Direktoren und Pflege Medizin) und 3.1 (Chefärzte Chirurgie) (n.s.).

c) Bestimmen geschmackliche Eigenschaften die Wahl der Verpflegung?

Die geschmackliche Qualität der Mahlzeiten wurde mit einer hohen Wichtigkeit von 4.1 ± 0.9 bewertet. Die Werte lagen zwischen 3.7 (Pflege Chirurgie) und 4.5 (Direktoren). Die eindeutigsten Unterschiede zeigten sich zwischen den Direktionen (Wichtigkeit 4.5) und der Pflege Chirurgie (Wichtigkeit 3.7, $p = 0.004$) resp. den Chefärzten Medizin (3.8, $p = 0.007$ vs. Direktionen), sowie zwischen der Ernährungsberatung (Wichtigkeit 4.3) und der Pflege Chirurgie ($p = 0.015$ vs. Ernährungsberatung) resp. den Chefärzten Medizin ($p = 0.02$ vs. Ernährungsberatung).

d) Krankheitsadaptierte Verpflegung?

Mit dieser Frage sollte ermittelt werden, inwieweit der Gesundheitszustand der Patientinnen und Patienten ausschlaggebend für die Wahl der Menus ist. Dieser wurde für die Wahl der Verpflegung insgesamt mit einer hohen Wichtigkeit von 4.1 ± 0.9 bewertet.

e) Zeitlicher Aufwand als Priorität

Der zeitliche Aufwand als Priorität bei der Wahl der Verpflegung wurde im Mittel mit einer eher tieferen Wichtigkeit von 2.9 Punkten bewertet. Signifikant wichtiger als die Pflege Medizin ($p = 0.0006$ vs. Direktionen), die Küchenchefs ($p = 0.008$ vs. Direktionen) und die Chefärzte

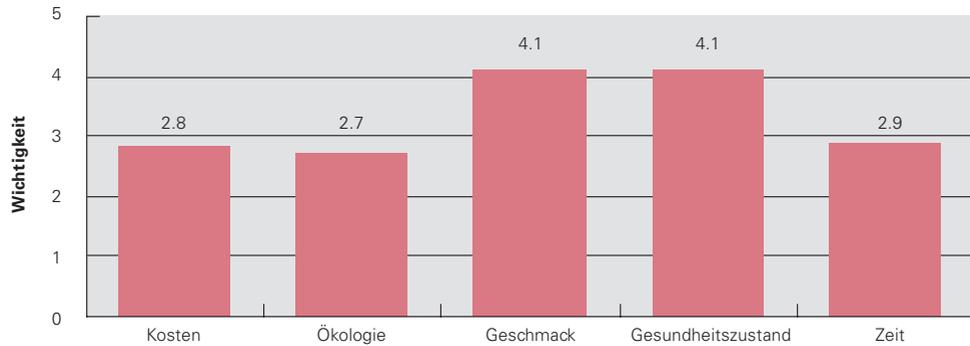


Abbildung 1: Wichtigkeit (1 = sehr unwichtig, 5 = sehr wichtig) von Kosten, Ökologie, geschmacklichen Eigenschaften, Gesundheitszustand der Patienten sowie Zeitaufwand bei der Wahl der Patientenverpflegung (alle Berufsgruppen)

Medizin ($p = 0.02$ vs. Direktionen) beurteilten die Direktionen den Stellenwert des zeitlichen Aufwandes bei der Verpflegung. Die Küchenchefs bewerteten den Faktor zeitlicher Aufwand auch signifikant stärker (3.3) als die Chefärzte Medizin und Chirurgie (2.8 resp. 2.4) ($p < 0.05$ vs. Küchenchefs).

Der Zeitfaktor wurde in der Romandie signifikant stärker bewertet (3.5) als in der Deutschschweiz (2.8) ($p < 0.05$).

Wird Mangelernährung als Problem wahrgenommen?

Die Mehrheit, nämlich 72% aller Befragten, gab zu Protokoll, dass Mangelernährung in ihrer Klinik als Thema wahrgenommen werde. 22% verneinten dies, und 6% erklärten, Mangelernährung werde in ihrem Spital nur zum Teil wahrgenommen.

Der höchste Ja-Anteil zeigte sich bei den Chefärzten Chirurgie, nämlich knapp 89%, während bei den Ernährungsberaterinnen und Küchenchefs ca. 61% überzeugt waren, Mangelernährung werde als Problem wahrgenommen (n.s.) (s. Abbildung 2).

Warum Mangelernährung im Spital zu wenig beachtet wird

Mangelhafte Kenntnisse der verschiedenen Berufsgruppen im Spital über Ernährungsfragen kristallisierte sich klar als erhebliches Problem heraus (128 Nennungen (N)). An zweiter Stelle wurde mangelhafte Kooperation innerhalb des Spitals genannt (94 N). Offenbar hapert es aber nicht nur beim Wissen, sondern auch beim Interesse an Ernährungsfragen, insbesondere seitens des Personals (88 N), was unter anderem durch Überlastung (86 N) erklärt werden kann (s. Abbildung 3).

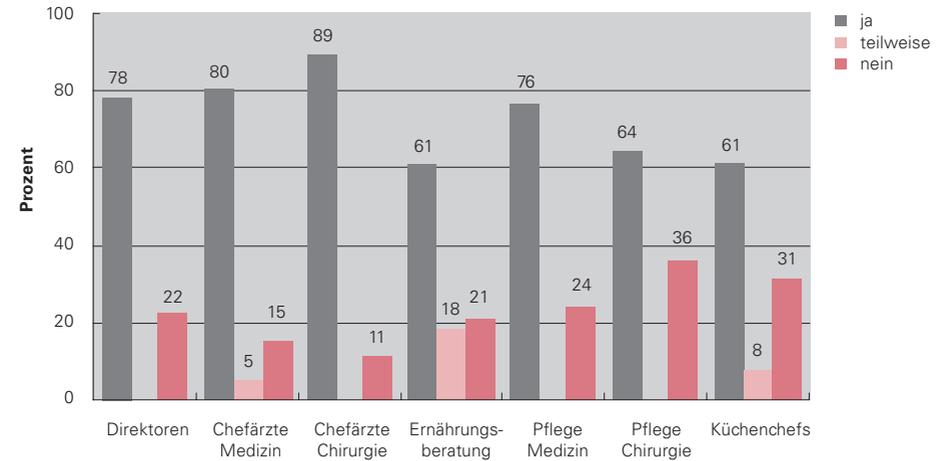


Abbildung 2: Wahrnehmung von Mangelernährung als zu wenig berücksichtigtes Problem in ihrer Klinik durch die verschiedenen angefragten Berufsgruppen (% der Antwortenden)

Die mangelnde Unterstützung durch die Spitalleitung wurde meist nicht als Problem wahrgenommen (35 N).

Vorhandensein von Ernährungskommissionen (Abbildung 4)

Auf die Frage, ob in den Kliniken offizielle Ernährungskommissionen bestehen, waren die Antworten innerhalb einer Klinik oftmals widersprüchlich.

In 60% der Spitäler gab mindestens eine Person zur Antwort, dass eine Ernährungskommission bestehe.

In 31 von 50 Spitälern waren die Antworten einheitlich, wobei in 11 dieser 31 Spitäler auch nur eine Stelle auf diese Frage geantwortet hatte. In den restlichen 19 Spitälern kamen Antworten von «ja, es gibt bei uns eine Ernährungskommission» über «sie ist derzeit im Aufbau» bis «nein, das gibt es bei uns nicht». Falls

eine Ernährungskommission bestand, war dies offenbar nicht zwingend allen Stellen im Spital bekannt.

Insgesamt wurde von 46% der antwortenden Personen erklärt, dass in ihrem Spital eine Ernährungskommission bestehe. In der Romandie waren Ernährungskommissionen signifikant häufiger (85%) als in der Deutschschweiz (42%) und im Tessin (33%; $p < 0.05$ vs. Romandie). In kleinen Spitälern gab es signifikant seltener Ernährungskommissionen (29%) als in mittelgrossen (57%) oder grossen (65%) Kliniken.

In den meisten Fällen hatten Ärzte, Pflegenden und Ernährungsberaterinnen Einsitz in diesen Ernährungskommissionen. Unterstellt war sie in vielen Fällen der Spitalleitung, aber auch leitende und Chefärzte (meistens mit dem Fachgebiet Endokrinologie-Diabetologie oder Gastroenterologie), Ernährungsberatung, Ho-

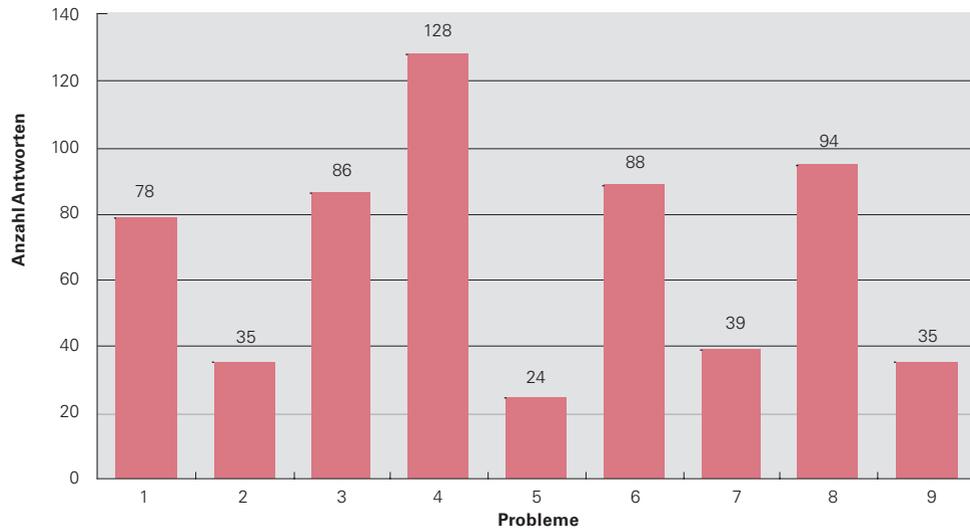


Abbildung 3: Genannte Gründe, warum in den entsprechenden Kliniken die Mangelernährung zu wenig als Problem erkannt wird.

1. unklare Verantwortlichkeiten
2. mangelnde Finanzen
3. Überlastung des Personals
4. ungenügende Ausbildung
5. zu wenig Einfluss der Patienten

6. zu geringes Interesse des Personals
7. zu geringes Interesse der Patienten
8. ungenügende interne Kooperation
9. mangelnde Unterstützung durch die Spitalleitung

tellerie sowie Küche wurden genannt. Den Vorsitz hatte in der Regel ein Arzt, in einigen Spitälern die Ernährungsberatung oder der Spitalapotheker.

Die Kommissionen trafen sich vier- bis sechsmal jährlich, wobei die Bandbreite von einmal pro Jahr bis zweimal wöchentlich reichte.

Meist fehlende Ernährungsteams («Nutritional Support Teams»; Abbildung 5)

Insgesamt wurde von 38% der antwortenden Personen erklärt, dass in ihrem Spital ein Ernährungsteam bestehe. Den höchsten Ja-An-

teil hatte das Pflegepersonal Medizin mit 46%, den geringsten die Ernährungsberatung mit 19% (n.s.). Bezüglich Vorhandensein in verschiedenen Spitalgruppen waren die Unterschiede zwischen den verschiedenen Landesregionen nicht signifikant: grössere Häuser hatten häufiger (in 52%) als kleine (29%) Ernährungsteams ($p < 0.05$).

Ähnlich wie bei der Frage nach Ernährungskommissionen waren auch die Antworten über Ernährungsteams, die sich mit praktischen klinischen Ernährungsproblemen befassen, innerhalb einer Klinik unterschiedlich und wider-

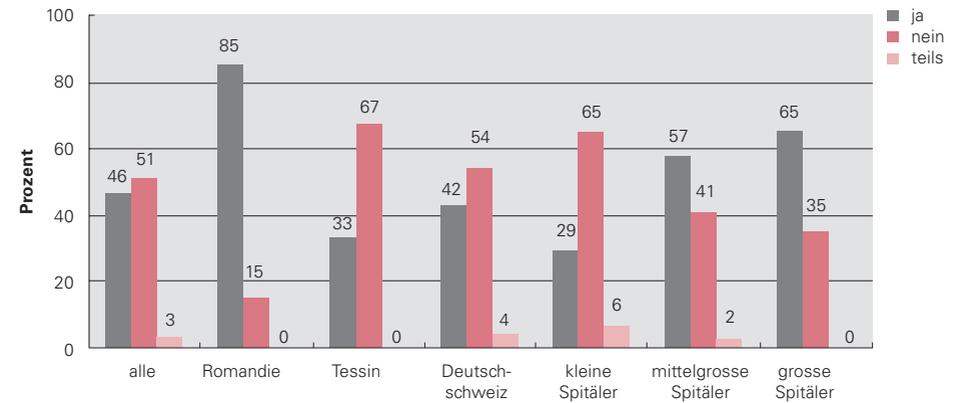


Abbildung 4: Vorhandensein von Ernährungskommissionen («Nutritional Steering Committees») in verschiedenen Spitalgruppen

sprüchlich. In 30 von 50 Spitälern gab mindestens eine Person zur Antwort, dass ein Ernährungsteam bestehe, aber nur in 19 von 50 Spitälern waren die Antworten einheitlich, wobei in 12 dieser 19 Spitäler nur eine Stelle auf diese Frage geantwortet hatte. Auch hier galt offenbar: Falls Ernährungsteams bestanden, war dies nicht unbedingt allen Stellen im Spital bekannt.

Meistens hatten Vertreter der Ärzte, der Pflegenden und der Ernährungsberatung Einsitz in diesen Teams. Nur in einem Fall war auch der Apotheker im Ernährungsteam vertreten. Die Organisation der Ernährungsteams war individuell sehr unterschiedlich. Unterstellt waren sie oft Ärzten, aber auch der Pflege, der Spitalleitung, der Hotellerie, der Ernährungskommission, oder aber sie funktionierten als eigenständige Organisation; und ihre Unterstellung war oft unklar. Den Vorsitz hatte – wie in den Ernährungskommissionen auch – in den meisten Fällen ein Arzt, teilweise die Ernährungsberatung, oder «niemand».

Die Ernährungsteams kamen deutlich häufiger zusammen als die Ernährungskommissionen. Üblich schien ein Rhythmus von einmal wöchentlich zu sein, in vielen Fällen auch nach Bedarf, d.h. fallorientiert.

Vorhandensein von Richtlinien zur Erkennung und Behandlung von Mangelernährung

Richtlinien zum Thema, in einigen Kliniken auch Weiss- oder Blaubücher genannt, existierten vielerorts nicht. Nur gerade 7 Spitäler antworteten auf diese Frage mit einem einheitlichen «Ja».

In 17 Kliniken erklärte mindestens eine Person, dass bei ihnen solche Standards bestünden. 22 Kliniken arbeiteten ohne Richtlinien. In drei Spitälern wurde sowohl mit «Nein», als auch mit «im Aufbau begriffen» geantwortet. Insgesamt erklärten 33% der antwortenden Personen, dass in ihrer Klinik Standards bestehen, 9% antworteten mit «im Aufbau begriffen» und die Mehrheit, nämlich 58%, verneinte diese Frage.

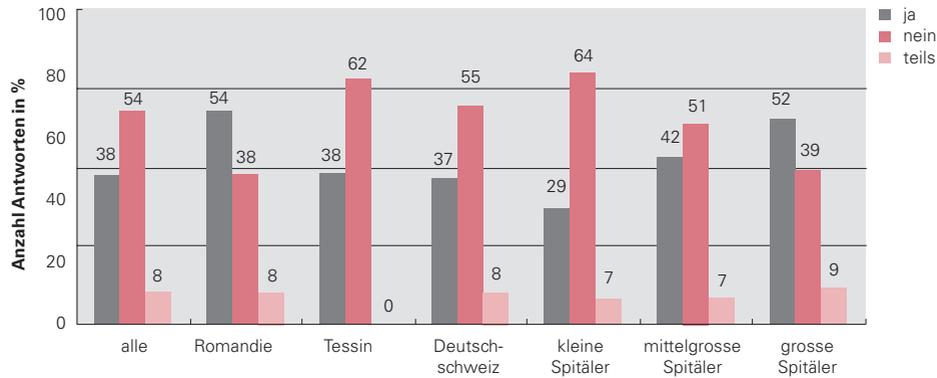


Abbildung 5: Vorhandensein von Ernährungsteams in verschiedenen Spitalgruppen

Risikoscreening

Die an der Befragung teilnehmenden Spitäler wurden gefragt, ob Patienten routinemässig bezüglich Gewicht, Grösse, aktuellem Gewichtsverlust, Fähigkeit zu essen und krankheitsbedingten Störungen der Nahrungsaufnahme befragt und untersucht werden. Die möglichen Antworten lauteten 1 = nie, 2 = manchmal, 3 = gelegentlich, 4 = oft, 5 = fast immer.

Körpergewicht: Das Körpergewicht schien regelmässig kontrolliert zu werden (Punktzahl: 4.6 ± 0.7).

Körpergrösse: Auch die Körperlänge wurde in der Regel registriert (4.0 ± 1.2 Punkte), wobei davon ausgegangen werden muss, dass die Daten zur Körpergrösse meistens auf Angaben der Patienten beruhten. In mittelgrossen Kliniken wurde die Körperlänge häufiger erfasst (4.4) als in grossen Spitälern (3.7 ; $p < 0.05$).

Gewichtsverlust: Der Gewichtsverlust der Patientinnen und Patienten wurde weniger kon-

sequent erfasst als das Gewicht an sich (3.6 ± 1.3 Punkte).

Fähigkeit zu essen: Ob die Patientinnen und Patienten überhaupt essen können, wurde oft aber nicht stets überprüft (3.9 ± 1.0 Punkte).

Störungen der Nahrungsaufnahme: Auch die Fähigkeit zu essen und krankheitsbedingte Störungen der Nahrungsaufnahme wurden oft aber nicht regelmässig erfasst (3.9 ± 1.0 Punkte).

Vorhandensein von Spezialnahrungsmitteln für mangelernährte Patienten

In allen befragten Spitälern bestand – mit einer Ausnahme – die Möglichkeit, für Patienten mit drohender Mangelernährung Spezialnahrung zu bestellen und abzugeben.

Information der nachbetreuenden Stellen

Die Information bezüglich Mangelernährung an die nachbetreuenden Stellen wie Hausarzt, Spitex, Angehörige etc. wurde häufig nicht weitergegeben. Von 87 zu diesem Thema ein-

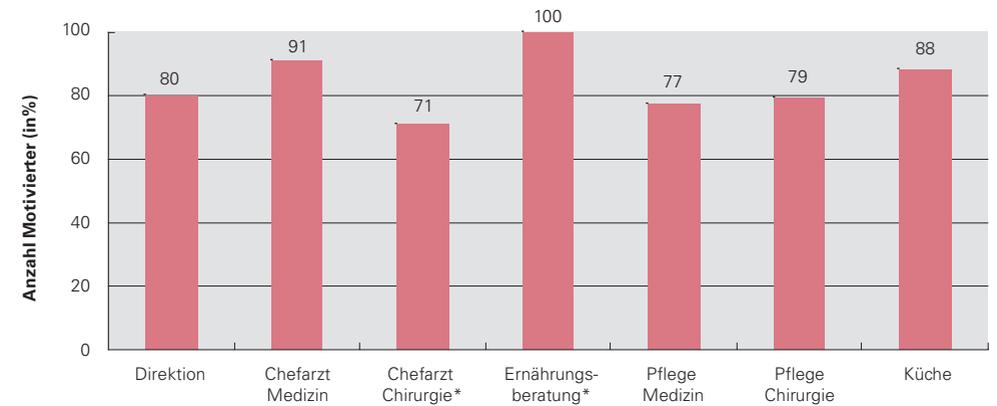


Abbildung 6: Motivation der verschiedenen Spitalbereiche, Mangelernährung zu vermindern (* = signifikante Unterschiede der beiden Berufsgruppen)

gegangen Antworten erklärten 30%, dass die Information funktionierte, 60%, dass sie teilweise funktionierte, und 10%, dass die nachbetreuenden Stellen nicht über den Ernährungszustand und allfällige Ernährungstherapien informiert würden.

Motivation, das Thema Mangelernährung anzupacken

Die Bereitschaft beim Personal, die Situation bezüglich Mangelernährung zu verbessern, war gross. Im Durchschnitt waren 86% aller befragten Personen bereit, aktiv an der Vermeidung der Mangelernährung mitzuarbeiten.

Doch waren nicht alle Klinikbereiche gleichermassen bereit, persönliches Engagement zu leisten (s. Abbildung 6): Sämtliche der antwortenden Ernährungsberaterinnen waren bereit, persönlich zur Verbesserung der Mangelernährungssituation beizutragen, während dies nur bei 71% der Chefärzte Chirurgie der Fall war ($p < 0.01$ vs. Ernährungsberatung).

Vorgeschlagene Schritte zur Verbesserung

Schulung und Fortbildung im Bereich Ernährung wurde klar als wichtigster Schritt zur Verbesserung der Erkennung und Behandlung der Mangelernährung in Spitälern genannt. Aber auch allgemeine Information und Sensibilisierung zum Thema waren nach Ansicht der befragten Personen dringend notwendig. Zu oft werde der Mangelernährung nicht die nötige Bedeutung beigemessen. Ein routinemässiges Risikoscreening wurde vor allem von Ärzten und Pflegepersonal der Medizin sowie von der Ernährungsberatung gewünscht. Eine weitere vorgeschlagene Verbesserungsmöglichkeit wäre – insbesondere nach Ansicht der Chirurgen – die vermehrte Umsetzung neuester Erkenntnisse in der peri- und postoperativen Ernährung. Auch fehlten in vielen Fällen klare Richtlinien und hausinterne Standards bezüglich Ernährung. Die Erarbeitung solcher Grundlagen wurde von vielen Stellen als wichtige Verbesserungsmassnahme erwähnt.

Mehrfach genannt wurden auch eine bessere interne sowie interdisziplinäre Zusammenarbeit, das Schaffen von personellen Ressourcen, eine klarere Definition der Verantwortlichkeiten, die Bildung von Ernährungsteams resp. -kommissionen, eine bessere Einbindung der Ernährungsberatung und das Führen von Essprotokollen bei Patienten. Die Küchenchefs sahen als Massnahmen zudem eine bessere Information über die Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten sowie eine breitere Menuauswahl.

Angebot an Weiter- und Fortbildung im Bereich Ernährung

58% der befragten Personen erklärten, dass innerhalb der Klinik ernährungsbezogene Weiter- resp. Fortbildungsangebote bestünden. Am meisten bejaht wurde diese Frage von den Chefärzten Medizin (68%), der Ernährungsberatung (67%) und den Chefärzten Chirurgie (59%), während bloss für 49% der Pflege Medizin, resp. für 43% der Pflege Chirurgie Weiter- und Fortbildungsangebote im Bereich Ernährung angeboten wurden.

Gross waren die Unterschiede hinsichtlich Zeit, die in die Weiter- und Fortbildung zu Ernährungsfragen investiert wurde. Hier reichte das Spektrum von einer Stunde bis zu mehreren Wochen jährlich.

Diskussion

Verfügbarkeit von Mahlzeiten ausserhalb fixer Essenszeiten

Eine wichtige Voraussetzung zur Unterstützung von Patientinnen und Patienten mit drohender oder vorhandener Mangelernährung ist die je-

derzeitige Verfügbarkeit von Mahlzeiten. In Schweizer Spitälern werden im Allgemeinen drei Hauptmahlzeiten angeboten. Kann ein Patient wegen einer Untersuchung oder aus anderen Gründen die Hauptmahlzeit nicht einnehmen, muss er sich – wenn überhaupt – oft mit einem kalten Imbiss begnügen, denn ausserhalb der regulären Essenszeiten können meist keine warmen Mahlzeiten bestellt werden.

Ein neuer Trend in der Spitalverpflegung: Hotellerieservices

Trotz unterschiedlicher Beschreibung der Verpflegungs-Organisation innerhalb der einzelnen Kliniken kann davon ausgegangen werden, dass ca. ein Viertel aller befragten Häuser ganz oder teilweise einen Hotellerieservice unterhält.

Die meist fehlende Führung von Essprotokollen durch den Hotellerieservice hat zur Folge, dass die Pflege kaum Kontrolle über die Essgewohnheiten der Patientinnen und Patienten hat. Zusammen mit den mangelhaften Fachkenntnissen des Hotellerieservices und der dadurch eingeschränkten Sensibilisierung für Ernährungsprobleme wird das Erkennen von ungenügender Ernährung stark erschwert bis verunmöglicht. Der Vorteil eines Hotellerieservices ist aber die individuellere Betreuung der Patientinnen und Patienten, was sich positiv auf die Nahrungsaufnahme auswirken dürfte. Erstaunlich ist, dass viele Spitaldirektionen Hotellerieservices prioritär fördern und die finanziellen Aufwendungen dafür hoch sind, obwohl bis heute kaum wissenschaftliche Daten zur Qualität des Ernährungszustandes von Patienten, die von solchen Diensten versorgt werden, vorliegen, auch nicht über ihre Kosten-Nutzen-Effizienz.

Genannte Schwerpunkte bei der Patientenverpflegung

Trotz Kostendruck sind es nicht Zeit- oder Geldersparnis, auf welche bei der Verpflegung primär Wert gelegt wird, sondern die geschmackliche Qualität der Mahlzeiten sowie Anforderungen, welche sich durch die Krankheiten der Patientinnen und Patienten ergeben. Von den diversen Klinikbereichen signifikant unterschiedlich gewichtet werden allerdings nur der Zeitfaktor und die geschmackliche Qualität der Mahlzeiten. Auf Letzteres legen die Spitaldirektoren von allen Klinikbereichen am meisten Wert, während der zeitliche Aufwand für die Verpflegung der Patienten vor allem für das Pflegepersonal Medizin und für die Küchenchefs von grösserer Bedeutung ist. Der Zeitfaktor wird zudem in der Romandie stärker gewichtet als in der Deutschschweiz. In grossen Spitälern wird der Gesundheitszustand der Patienten für die Wahl der Verpflegung als wichtiger betrachtet als in kleinen Spitälern. Offenbar ist in grossen Spitälern die Sensibilität für den Zusammenhang von Gesundheit und Ernährung höher.

Ungenügende spitalinterne Zusammenarbeit der Fachpersonen, die sich um den Ernährungszustand kümmern sollten

Mangelernährung wird von über 70% der befragten Personen als Problem erkannt, aber in weniger als der Hälfte der Spitäler bestehen Ernährungskommissionen oder -teams. In der Romandie sind Ernährungskommissionen stärker verbreitet als in der Deutschschweiz und im Tessin. Auch bestehen in mittelgrossen und grossen Spitälern häufiger Ernährungskommissionen als in kleinen. Eine holländische Studie zeigte, dass die Einführung eines «Nutritional Support Teams» die Erfassung und Therapie der

Mangelernährung im Spital signifikant verbesserte (9). Die Ernährungsberatung, welche sich im Allgemeinen engagiert für eine Verbesserung des Ernährungszustandes der Patienten einsetzt, fühlt sich vielerorts durch die Spitalleitung zuwenig unterstützt. Die Institutionalisierung einer Ernährungskommission würde den Anliegen der Ernährungsberatung und anderer Ernährungs-Fachpersonen Klinik-übergreifend und stärker Gewicht verleihen.

Offensichtlich ist die Erkenntnis vorhanden, dass die Mangelernährung in Schweizer Spitälern ein Problem ist, es fehlen aber Strukturen, um die diesbezügliche Situation zu verbessern. Auch wurden in knapp 60% der befragten Kliniken klare Ernährungsrichtlinien (sog. Weiss- oder Blaubücher) vermisst. Die Verantwortlichkeiten innerhalb der Klinik sind ohne fehlende Richtlinien und Strukturen unklar und die Kooperation zwischen den diversen Fachbereichen entsprechend schwierig.

Unterstützung durch die Spitalleitungen

Während im Bericht des Europarates (8) auch die schlechte Unterstützung durch die Spitalleitung als wichtiger Grund angegeben wurde, wurde dies hierzulande selten als Problem wahrgenommen. Trotzdem hat sich in keinem der befragten Häuser die Spitalleitung sich bisher aktiv um das Thema Mangelernährung gekümmert

Screening der Patienten nach dem Risiko für Mangelernährung

Zwar werden Indikatoren wie Gewicht und Grösse oft, und Probleme bei der Nahrungsaufnahme vielfach registriert, aber Konsequenzen wie Diagnose und Therapie einer Mangelernährung werden aber selten gezogen. Dies, obwohl es etablierte Methoden zur Erfassung des

Malnutritions-Risikos gibt, die rasch und ohne apparativen Aufwand angewendet werden können. Empfohlen wird im Bericht des Europarates die Anwendung des «Nutritional Risk Score» nach Kondrup (10), ein von der Danish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (DSKE) unterstütztes, evidenzbasiertes Screening-Instrument. Grundlage dieses Scores ist die Tatsache, dass das Malnutritionsrisiko aus zwei Komponenten besteht, und zwar aus einem Anteil «Ernährungszustand» und aus einem Faktor «Stress», bestimmt durch den Schweregrad der Krankheit. Bei erhöhtem Summen-Score ist eine aktive Ernährungstherapie indiziert.

Nur «gelegentlich bis oft» wird der Gewichtsverlust der Patientinnen und Patienten registriert. Dies ist alarmierend, ist ein Gewichtsverlust doch ein klares Risikoanzeichen.

Wird ein erhöhtes Mangelernährungsrisiko erkannt, sind die Voraussetzungen zur Therapie gegeben. So ist es in sämtlichen befragten Kliniken möglich, mangelernährten Patientinnen und Patienten bilanzierte Spezialnahrungsmittel oder verschiedene Formen der assistierten Ernährung (enterale per Sonde, oder parenterale intravenös) anzubieten. Behandlungsmöglichkeiten wären vorhanden, jedoch wird die Notwendigkeit einer Therapie oft nicht oder zu spät erkannt. Auch werden die nachbetreuenden Stellen wie Hausarzt, Spitex oder Angehörige zu selten über allfällige Ernährungsprobleme oder notwendige Ernährungstherapien informiert. Wird die Mangelernährung im Spital überhaupt erkannt und mit spezifischen Nahrungsmitteln wie Trinknahrungssupplementen behandelt, so wird die Intervention in knapp drei Vierteln der Fälle nach Klinikaustritt abgebrochen.

Weitere genannte Möglichkeiten zur Verbesserung

Die Motivation, das Problem anzupacken und die Situation bezüglich Mangelernährung zu verbessern, ist generell gut. Dass bisher nur gelegentlich Taten folgten, wird vorwiegend mit Zeit- und Geldmangel begründet. Die Tatsache, dass mit der Verhinderung von Mangelernährung Geld gespart werden kann, ist kaum bekannt. Hier ist Aufklärungsarbeit und Information nötig. Aufgrund kurzer Hospitalisationszeiten in Akutspitälern (8–9 Tage) wird zudem oft unabhängig von Zeit und Geld auf ein aktives Vorgehen gegen die Mangelernährung verzichtet, da diese nicht als Problem an sich erkannt wird.

Eine wichtige vorgeschlagene Massnahme zur Vermeidung der Folgen einer Mangelernährung in Schweizer Spitälern ist eine bessere Schulung und Fortbildung. Dies hätte zur Folge, dass das Verständnis und die Sensibilisierung für das Thema zunehmen und der Mangelernährung die nötige Beachtung geschenkt würde. Ein wichtiges Verbesserungspotential liegt auch in der Umsetzung neuer Erkenntnisse und Empfehlungen bezüglich prä- und postoperativer Ernährung. Vor und nach Operationen werden die Patienten nach wie vor zu «schmal» gehalten, was die Entstehung resp. Verstärkung einer bereits bestehenden Mangelernährung begünstigt.

Meistens wird die Nahrungsaufnahme nicht in den Krankenakten dokumentiert. Diese würden mit geringem Aufwand wichtigen Aufschluss über die Ernährungsgewohnheiten der Patienten geben und den diesbezüglichen spitalinternen Informationsfluss erleichtern.

Auffallend ist, dass bei Fragen nach Strukturen innerhalb der einzelnen Kliniken oder der internen Zusammenarbeit der Berufsgruppen

widersprüchliche Aussagen durch die verschiedenen Berufsgruppen – sogar aus demselben Haus – gemacht werden. «Der eine weiss nicht, was der andere tut.» Die spitalinterne Kommunikation scheint nicht optimal zu funktionieren, was beim Problem Mangelernährung ernsthafte Folgen hat.

Schlussfolgerungen

Die Umfrage in 50 grösseren Schweizer Spitälern zeigte, dass das Vorhandensein des Problems der Mangelernährung oft bekannt ist. Auch fehlt es nicht an der Motivation, diese Situation zu verbessern. Das Problem liegt nach der Meinung der Antwortenden einerseits an fehlenden Ressourcen, andererseits an kaum vorhandenen Strukturen und Richtlinien, die von «oben» erlassen werden, innerhalb der einzelnen Spitäler. Dies erschwert die Kooperation und hindert den Informationsfluss. Nachholbedarf besteht zudem bei allen Berufsgruppen (ausser der Ernährungsberatung) in der Aus- und Weiterbildung in Ernährungsfragen.

Mit den veröffentlichten Empfehlungen der Expertengruppe des Europarates sollten diese Defizite von den verantwortlichen Instanzen in Kliniken und Ausbildungsstätten angegangen werden.

Literatur

- 1 Eichholzer M, Jordan P, Gutzwiller F. Ernährungsdaten der Schweiz. Gesundheitsbefragung 2002. Dieser Bericht, Kapitel 2, S. 259–278.
- 2 Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. Clin Geriatr Med. 2002; 18(4): 737–57.
- 3 Cereceda Fernandez C, Gonzalez Gonzalez I, Antolin Juarez FM, Garcia Figueiras P, Tarrazo Espineira R, Suarez Cuesta B, Alvarez Heute A, Manso Deibe R. Detection of malnutrition on admission to hospital. Nutr Hosp 2003; 18(2): 95–100.
- 4 Pablo AM, Izaga MA, Alday LA. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. Eur J Clin Nutr. 2003; 57(7): 824–31.
- 5 Beck AM, Balknas UN, Camilo ME, Furst P, Gentile MG, Hasunen K, Jones L, Jonkers-Schuitema C, Keller U, Melchior JC, Mikkelsen BE, Pavcic M, Schauder P, Sivonen L, Zinck O, Oien H, Ovesen L; Ad hoc group on Nutrition Programmes in Hospitals, Council of Europe. Practices in relation to nutritional care and support – report from the Council of Europe. Clin Nutr. 2002; 21(4): 351–4.
- 6 Shulkin DJ, Kinosian B, Glick H, Glen-Puschett C, Daly J, Eisenberg JM. The economic impact of infections. An analysis of hospital costs and charges in surgical patients with cancer. Arch Surg. 1993; 128(4): 449–52.
- 7 Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr. 2003; 22(3): 235–9.
- 8 Beck AM, Balknas UN, Furst P, Hasunen K, Jones L, Keller U, Melchior JC, Mikkelsen BE, Schauder P, Sivonen L, Zinck O, Oien H, Ovesen L; Council of Europe (the Committee of Experts on Nutrition, Food Safety and Consumer Health of the Partial Agreement in the Social and Public Health Field). Food and nutritional care in hospitals: how to prevent undernutrition – report and guidelines from the Council of Europe. Clin Nutr. 2001; 20(5): 455–60.
- 9 Bruijnen-Houben CWL, Leuken L, Van Berlo CLH. In hospital malnutrition recognised earlier and treated more efficiently after implementation of a nutritional support team. Clin Nutr. 2003; 22(S1): 96.
- 10 Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Assessment of nutritional risk. Clin Nutr 2001; 20 (suppl. 3): 30.

Danksagung

Wir danken dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung zur Durchführung der Erhebung und zur Verfassung des Berichtes (Vertrag 02.001083).

Weiter sind wir allen Spitälern und den Antwortenden, die sich für dieses Thema engagiert und den vorliegenden Bericht mit ihren Angaben bereichert haben, dankbar.

Anhang: Teilnehmende Spitälern

Kantonsspital Aarau
Kantonsspital Baden
Kantonales Spital & Pflegeheim Appenzell
Spitalverbund AR Standort Kantonales Spital Herisau
Spitalverbund AR Standort Kantonales Spital Heiden
Inselspital Bern
Universitäts Kinderklinik Bern Inselspital
Kantonsspital Bruderholz
Kantonsspital Liestal
Kantonsspital Laufen
Kantonsspital Basel Universitätskliniken
Universitäts-Kinderspital beider Basel UKBB
Hôpital cantonal Fribourg
Hôpital intercantonal de La Broye HIB, Site d'Estavayer-le-Lac
Hôpitaux Universitaires de Genève
Kantonsspital Glarus
Kantonales Frauenspital Fontana Chur
Rätisches Kantons- und Regionalspital Chur
Kantonales Spital Sursee-Wolhusen
Kantonsspital Luzern
Kantonsspital Nidwalden
Kantonsspital Obwalden
Kantonales Spital Rorschach
Kantonales Spital Walenstadt

Kantonales Spital Uznach
Kantonales Spital Flawil
Kantonales Spital Altstätten SG
Kantonales Spital Grabs
Kantonsspital St. Gallen
Ostschweizer Kinderspital St. Gallen
Kantonsspital Schaffhausen
Kantonsspital Olten
Spital Thurgau AG Standort Kantonsspital Münsterlingen
Spital Thurgau AG Standort Kantonsspital Frauenfeld
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Osp. Reg. Bellinzona e Valli
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Ospedale Regionale di Lugano
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Osp. Reg. La Carità, Locarno
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Osp. Reg. della Beata Vergine, Mendrisio
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Osp. Reg. Bellinzona e Valli, Acquarossa
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Ospedale di zona di Vallemaggia, Cevio
Ente Ospedaliero Cantonale EOC Sede Osp. Reg. Bellinzona e Valli, Faido
Kantonsspital Uri
Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV)
Hôpital de l'Enfance de Lausanne
Zuger Kantonsspital
Kantonsspital Winterthur
Kinderspital Zürich Universitätsklinik
Stadtspital Triemli Zürich
Stadtspital Waid Zürich
Universitätsspital Zürich

«Des Années à Savourer»
Un programme de Soins Communautaires pour les Personnes
Agées qui répond à un constat. A propos de l'expérience genevoise

Christine Corre-Ghose
Véronique Girod
Edith Guilley
Thierry Chevalley
Sophie Gorin-Gottraux
Vincent Nyikus
Grégoire Métral
Jean-Jacques Guilbert
Charles-Henri Rapin

Résumé

Dans nos pays, le phénomène du vieillissement des populations, de l'urbanisation, de la réorganisation des systèmes de santé, de la diminution et de la réallocation des ressources ont conduit les sociétés occidentales à favoriser l'essor des soins communautaires ces dernières années. D'abord, nous avons connu la période de la désinstitutionnalisation, puis le virage ambulatoire et enfin le virage communautaire.

Des enquêtes récentes ont confirmé l'importance de l'influence négative d'une alimentation et d'un apport en liquides déséquilibrés et quantitativement insuffisants, qui ne sont malheureusement pas rares. La déperdition protidique qui en résulte, augmente la faiblesse et l'incidence des fractures. La perte d'un époux, un autre deuil, des difficultés financières conduisent à une solitude non désirée et souvent à une sous-alimentation progressive qui augmente les risques d'hospitalisation et d'entrée en institution. En effet de 30 à 80% des personnes âgées présentent des signes de sous-alimentation à l'entrée à l'hôpital. Il convient donc d'intervenir avant car les conséquences de l'hospitalisation sont souvent négatives et occasionnent des frais toujours plus importants (24).

A la question du Prof. Claude Pichard: Awareness on nutritional problems at hospitals: which solutions? Nous pouvons répondre: agissons AVANT et au domicile (23).

La sous-alimentation est très fréquente

Le constat des carences alimentaires résulte de la sous alimentation fréquente chez les personnes âgées.

L'alimentation constitue un des éléments essentiels d'une vieillesse réussie. Santé et longévité sont directement liées à la qualité de l'état nutritionnel et du comportement alimentaire.

Or, de nombreuses recherches menées au cours des dernières années chez les personnes âgées ont permis de révéler chez celles-ci un important risque de *sous-alimentation*, avec tout son cortège de conséquences: chutes, fractures, problèmes infectieux, escarres, etc.

Les relations entre nutrition et vieillissement recouvrent différents aspects dont il faut tenir compte:

- de l'impact de la nutrition sur la durée de la vie et les effets délétères d'une sous-alimentation et de carences,
- de l'évolution des besoins nutritionnels avec l'âge,
- des entraves à l'alimentation chez le sujet âgé.

La sous-alimentation: son impact

Définition

Le terme de *sous-alimentation* reflète une carence générale d'apports en nutriments pouvant causer un déséquilibre par rapport aux besoins. La sous-alimentation touche surtout:

- l'apport en protéines
- l'apport en vitamines et minéraux
- l'apport en énergie (calories).

Prévalence

La prévalence de la *sous-alimentation* chez la personne âgée de plus de 70 ans varie selon le degré d'autonomie et le lieu de vie (domicile ou institution). Elle affecte:

- 5 à 10% des personnes âgées vivant à domicile.
- 40 à 80% des patients âgés lors de leur admission à l'hôpital ou dans une institution.

On peut en déduire que tant que l'autonomie de la personne âgée reste intacte, les apports nutritionnels sont proches des valeurs recommandées. Dès lors que l'on observe une dépendance, les risques de déficits nutritionnels deviennent élevés.

La prévalence élevée de la sous-alimentation augmente avec l'âge, la dépendance physique et les comorbidités

Conséquences de la sous-alimentation

La sous-alimentation fragilise la personne âgée. Les conséquences en sont nombreuses: baisse de l'état général, perte d'entrain, dépression, perte d'autonomie, diminution de l'équilibre, augmentation du risque de chutes, escarres, infections, augmentation de la morbidité et de la mortalité.

- A) *Sur le plan fonctionnel:* chez des sujets de plus de 70 ans, il existe une relation positive entre un état nutritionnel satisfaisant, l'indépendance dans les activités de la vie quotidienne et la conservation des fonctions intellectuelles (13). Une corrélation entre l'état nutritionnel et la force musculaire reste controversée (Maaravi 2000).
- B) *Sur les défenses immunitaires:* la sous-alimentation diminue les défenses immunitaires (17, 19) et expose la personne âgée aux infections.
- C) *Sur la masse osseuse:* un manque d'apport en protéines influence l'intégrité de la masse

osseuse. Chez le sujet âgé, ce manque est associé à une diminution de la densité minérale osseuse au niveau du col fémoral avec un risque accru de fractures (5, 32). 80% des patients hospitalisés pour fracture du fémur sont sous-alimentés.

- D) *Sur la morbidité:* l'effet de la sous-alimentation sur la morbidité est moins bien quantifié que sur la mortalité. Il est souvent sous-évalué. Les complications incluent la fatigabilité, les infections, l'alitement, les escarres. La sous-alimentation pourrait être responsable d'une insuffisance cardiaque ou l'aggraver (1). Chez des personnes âgées vivant à domicile et ayant des taux d'albuminémie inférieurs à 36 g/l, le risque d'hospitalisation est jusqu'à 5 fois plus élevé dans le mois qui suit la mesure du taux d'albumine (3).
- E) *Sur la mortalité:* la sous-alimentation constitue un facteur de risque indépendant de mortalité dans l'année suivant une hospitalisation (30) et au-delà (Sullivan 1998). Une perte de poids de 10% en 6 mois serait un indicateur de mortalité dans les 6 mois suivant celle-ci (27).

Modifications des besoins nutritionnels liées à l'âge

Par les modifications physiologiques qu'elle entraîne, la sénescence peut influencer le statut nutritionnel en créant un terrain propice à la dénutrition. Les principales modifications observées concernent la composition corporelle, le goût, l'appétit, les fonctions digestives et le métabolisme.

Modifications de la composition corporelle

Les mesures de référence montrent dès l'âge de 30 ans, une diminution de la masse maigre de 0.3 kg/année qui se fait surtout au détriment de la masse musculaire qui est compensée par du tissu adipeux. Cette diminution de la masse maigre est accentuée par une réduction de l'activité physique, et participe à une diminution des capacités fonctionnelles.

Modification des perceptions sensorielles

L'altération du sens du goût serait associée à la diminution de la vitesse de renouvellement des papilles gustatives. Une alimentation trop monotone pourrait être à l'origine d'une perte de sensation du goût par défaut de stimulation des bourgeons. D'autres facteurs interviennent: la diminution de la sécrétion salivaire, les effets secondaires de la consommation de médicaments, les déficiences en nutriments spécifiques (carence en zinc).

Les altérations de la fonction *olfactive* se traduisent par: une diminution de l'odorat avec l'âge et des perturbations de l'évaluation de la qualité et du caractère agréable des odeurs, responsables d'une diminution de la capacité à les identifier et à les nommer.

Modifications des fonctions digestives

- Les pertes d'appétit, fréquentes, sont liées à la baisse de la tonicité et de la motilité du tractus

digestif ainsi que la diminution des contractions de la faim.

- L'évacuation gastrique est ralentie, ce qui favorise le reflux; la gastrite atrophique, dont la fréquence augmente avec l'âge, est la cause d'une diminution de la sécrétion acide de l'estomac, et d'une prolifération microbienne.
- Le fonctionnement du foie n'est pas sensiblement modifié, mais on note une baisse de l'activité enzymatique, nécessaire au métabolisme des médicaments.
- Le pancréas exocrine a une capacité de sécrétion un peu diminuée avec l'âge, d'où une moins bonne tolérance des repas gras.
- La fonction intestinale ne semble pas globalement affectée par l'âge. L'absorption des nutriments reste conservée en l'absence de condition pathologique. Une élévation de la sécrétion de cholécystokinine pourrait jouer un rôle dans certaines anorexies, et une diminution de l'absorption de calcium et de vitamine D, qui justifie l'augmentation des apports. La constipation ou les diarrhées sont fréquentes et des troubles de l'évacuation terminale peuvent être dus à un dysfonctionnement anorectal.

Modifications des métabolismes

- La diminution de l'hormone de croissance, indispensable au maintien du métabolisme protidique, au renouvellement des tissus osseux et aux diverses réparations tissulaires influence le vieillissement.
- La diminution des sécrétions hormonales chez la femme contribue à une réduction progressive de la solidité osseuse, aggravée par la diminu-

tion de l'absorption du calcium et de la vitamine D.

- La capacité à produire de l'hormone antidiurétique est conservée chez la personne âgée. En revanche, le rein (au niveau du tubule) résiste à l'action de cette hormone. De ce fait, la personne âgée concentre moins ses urines.
- La diminution de la perception de la soif, associée au vieillissement, peut être un facteur de déshydratation.

Besoins énergétiques

Les besoins énergétiques sont définis comme l'apport énergétique nécessaire pour équilibrer la dépense énergétique qui permet à un sujet de maintenir une composition corporelle stable, l'activité physique souhaitée et une bonne santé à long terme.

Ils évoluent avec l'âge. Il faut tenir compte de ces changements pour adapter au mieux les apports alimentaires des personnes âgées.

Le métabolisme de base et le mécanisme de thermogenèse diminuent peu avec l'âge. Pour une activité physique similaire, un sujet de plus de 65 ans, en bonne santé, a des besoins énergétiques équivalents à ceux d'un adulte plus jeune.

La diminution des besoins énergétiques est plus le fait du sujet qui n'a plus d'autre activité physique que les déplacements de son lit à un fauteuil et dont les besoins se rapprochent alors du métabolisme de base et de la thermogenèse plutôt qu'à l'avancée en âge.

Il faut tenir compte de tout handicap locomoteur responsable d'un coût énergétique accru lors de déplacements. De même les besoins énergétiques sont augmentés dans des situations d'hypercatabolisme (infections intercurrentes,

pathologies inflammatoires, plaies, tumeurs, interventions chirurgicales). Il faut dans ces situations augmenter l'apport nutritionnel.

Besoins en nutriments

Le rendement métabolique des nutriments diminue avec l'âge. Les personnes âgées devraient donc, au moins maintenir les apports nutritionnels qu'elles avaient antérieurement.

Sur le plan quantitatif, on estime les besoins en nutriments à environ 2000 kcal par jour pour l'homme et 1800 kcal par jour pour la femme (fonction de la taille et du poids idéal).

L'alimentation doit de plus être équilibrée, assurant l'apport de glucides, de protéines, de lipides, de vitamines, de minéraux, de fibres et de boissons.

Du fait d'un moins bon rendement métabolique (diminution des capacités d'absorption et d'assimilation) chez le sujet âgé, il faut privilégier l'apport protéique et assurer 1 à 1.2 g de protéines par kilo de poids corporel en situation stable.

L'apport protéique devrait représenter 12 à 15% de la ration énergétique, et s'élever à 20% lors d'une affection ou en préparation d'une intervention chirurgicale. Les protéines d'origine animale (lait et produits dérivés du lait, œufs, poisson, viande) ont une valeur biologique plus élevée que les protéines d'origine végétale. A quantité égale, le contenu en protéines des produits d'origine animale est plus important que celui des produits d'origine végétale. De plus, les protéines d'origine animale contiennent tous les acides aminés indispensables, et leur composition en acides aminés est mieux équilibrée.

Les apports en vitamines, sels minéraux et oligo-éléments doivent être encouragés et maintenus, surtout en cas d'affection intercurrente.

D'une façon générale, une alimentation suffisante en quantité et variée avec fruits et légumes frais, notamment sous forme de jus, permet de prévenir les déficiences vitaminiques. Un complément en vitamines peut être utile en cas de déficit spécifique, particulièrement en hiver et en cas de stress physique ou psychologique associé à une maladie.

L'apport en calcium est essentiel, compte tenu de son rôle dans le maintien de la masse osseuse. Le vieillissement diminue l'absorption digestive du calcium et modifie le métabolisme de la vitamine D; c'est pourquoi on recommande une majoration des apports en calcium, soit 1200 mg par jour.

Tableau 1: Apports nutritionnels conseillés pour la population française. A. Marti, 3^{ème} Ed Id Tec Doc, 2001

20 g de protéines animales sont contenus dans:

- 100 g de viande, abat, jambon et volaille
- 100 g de poisson
- 2 œufs
- 600 ml de lait
- 4 yaourts
- 250 g de fromage blanc ou séché
- 70 g de fromage à pâte dure
- 80 g de fromage à pâte molle
- 140 g de tofu

20 g de protéines végétales sont contenus dans:

- 300 g de haricots blancs (poids cuit)
- 250 g de lentilles (poids cuit)
- 250 g de pain blanc
- 100 g d'amandes ou noisettes

Les produits laitiers sont la principale source de calcium. Les eaux minérales le sont aussi si elles contiennent au moins 300 mg par litre. (Equivalences en calcium. Médecine et Hygiène 1998; 56: 2186-93

300 mg de calcium sont contenus dans:

- 250 ml de lait de vache
- 80 g de fromage à pâte molle
- 30 g de fromage à pâte dure
- 300 g de fromage frais ou séché
- 2 yaourts
- quantité suffisante d'eau minérale (> 300 mg Ca)

Il faut redoubler d'attention en période de canicule!

La canicule de 2003 a provoqué la mort de plus de 50'000 personnes âgées en Europe!

La déshydratation fréquemment observée chez les personnes âgées relève de plusieurs facteurs:

- une température ambiante élevée et sèche,
- une diminution de la perception de la soif,
- la perte d'autonomie,
- la prise de diurétiques responsables d'une perte de sodium, et
- la diminution de la capacité du rein à réabsorber le sodium et à concentrer les urines,
- les régimes sans sel.

Les besoins en eau sont estimés à environ 1.5 litres par jour et doivent être **augmentés lors de fortes chaleurs, de température ambiante élevée et sèche, de diarrhées ou d'épisodes fébriles.**

L'apport en liquides doit être réparti en 8 à 10 fois tout au long de la journée de façon à ne pas couper l'appétit tout en assurant un apport optimal.

Le manque de saveur de l'eau nature peut être agrémenté par du sirop. Les jus de fruits sont une source facile d'apport en potassium et en vitamines. Les potages et bouillons de légumes, les infusions et le lait sont aussi des sources de liquides. Les boissons salées, comme le Gérostar (Site internet: Canicule04. <http://cig.unige.ch/canicule04/>) sont recommandées en cas de diarrhée et en période de canicule et de grandes chaleurs.

Signes d'alerte!

- La canicule est annoncée
- Baisse de l'état général
- «Je suis fatigué(e)!»
- Etat de confusion
- Chutes, fractures, infections multiples
- Perte d'autonomie
- Besoin d'avoir des «repas à domicile»

Les entraves à l'alimentation

Le vieillissement en soi n'est pas une cause de sous-alimentation. C'est la survivance d'idées fausses, la survenue de maladies ou de modifications de l'environnement qui favorisent cette dernière.

Représentations alimentaires:

La survivance des idées fausses

La méconnaissance fréquente des besoins alimentaires liés à l'âge et les «fausses représentations alimentaires» peuvent entraver l'alimentation et être les causes de carence alimentaire.

Il est admis à tort dans la population générale que «les besoins énergétiques diminuent avec l'âge puisque l'on se mobilise moins» d'où une restriction d'apport.

Facteurs liés aux affections

La satisfaction du besoin de manger est souvent entravée par des affections telles que:

Affections buccodentaires

Le bon état de la bouche et de la dentition est étroitement corrélé au risque de sous-alimentation (Lany 1999).

Des problèmes tels que l'inflammation des gencives, la perte de dentition, des dents cariées, sont fréquents chez les personnes âgées.

Les principales causes en sont une hygiène buccale déficiente, l'irritation locale de la bouche par des prothèses mal ajustées, la consommation de médicaments, une diminution de la sécrétion salivaire, la respiration par la bouche, le diabète et des carences vitaminiques spécifiques telles qu'en vitamine B₁₂.

Affections digestives

Les troubles de la déglutition, souvent secondaires à des affections neurologiques, affectent fréquemment les personnes âgées. Des pathologies digestives comme le reflux gastro-œsophagien, la hernie hiatale, les gastrites sont fréquentes chez les personnes âgées et responsables de dyspepsie et d'aérophagie avec baisse de l'appétit. Sans oublier une malabsorption.

Les idées fausses

■ Sur les apports alimentaires en général:

«Une personne âgée n'a pas besoin de manger autant qu'une personne jeune.»

«A mon âge, il n'est plus nécessaire de faire autant de repas qu'avant.»

«Si je mange le soir, ça va m'empêcher de dormir.»

■ Sur les aliments riches en protéines:

«L'œuf donne de l'albumine et fait mal au foie.»

«La viande rouge, c'est pour les travailleurs de force.»

«Les abats sont toxiques.»

«Le poisson nourrit moins que la viande.»

■ Sur les laitages:

«Le lait, c'est pour faire grandir les enfants.»

«Le lait donne de la diarrhée.»

«Les yaourts décalcifient les os.»

■ Sur les aliments riches en glucides:

«Le pain fait gonfler.»

«Les féculents constipent.»

«Les fruits et les légumes crus font mal au ventre.»

«Le chocolat est dangereux et constipe.»

Maladies chroniques

La présence d'affections chroniques influence les besoins énergétiques, car elles diminuent la vitalité des personnes âgées et réduisent leur activité physique. Il se crée alors un cercle vicieux, la réduction d'activité physique favorisant à son tour une baisse de l'appétit.

Les syndromes douloureux chroniques, particulièrement fréquents dans ce groupe d'âge, constituent une entrave à l'alimentation, la souffrance physique s'accompagnant souvent d'une perte d'appétit.

Médicaments et régimes

Les médicaments sont une cause majeure de perte de poids en affectant les apports alimentaires par différents mécanismes. Ils peuvent entraîner:

- une anorexie (par exemple: digitale, théophylline, psychotropes),
- un sentiment de satiété (par exemple: mucilages),
- des vomissements, diarrhées, constipation (par exemple: narcotiques, anticalciques),
- de l'irritation gastrique ou de la malabsorption (par exemple anti-inflammatoires),
- des troubles de la cognition, de la vigilance (y compris l'usage des psychotropes).

Une évaluation régulière des prescriptions devrait permettre d'éviter les effets secondaires.

Facteurs physiques

La dépendance dans les activités de la vie quotidienne, la perte d'autonomie, une difficulté à s'approvisionner suite à un handicap physique, ainsi que des douleurs ostéo-articulaires et la peur des chutes (25, 20) sont des facteurs associés à la sous-alimentation.

Facteurs psychosociaux

- La *dépression* est une cause fréquente d'inappétence, et doit par conséquent toujours être recherchée, compte tenu de sa prévalence élevée dans ce groupe d'âge.
- *Situation sociale*: la solitude, le veuvage et l'isolement conduisant à une perte d'appétit de vivre sont des facteurs majeurs de perte d'appétit ou d'anorexie.
- *Revenus financiers*: la réduction des ressources peut entraîner des approvisionnements inadéquats.

Principales causes de sous-alimentation chez les personnes âgées

Problèmes physiques

- Diminution des activités physiques
- Altération des sens
- Altération du goût
- Altération de l'odorat
- Altération de la vision
- Effets secondaires des médicaments
- Altération des fonctions gastro-intestinales
- Maladies:
 - Localisées: cavité buccale, système gastro-intestinal
 - Généralisées: cancer, infections
 - Neurologiques: maladie de Parkinson

Problèmes psychologiques

- Incapacités cognitives
- Dépression

Problèmes socioculturels

- Isolement social et soucis d'ordre économique
- Troubles de la mobilité, manque de moyens de transport
- Idées reçues concernant

une alimentation adéquate

- La consommation excessive d'alcool et tabac

Facteurs environnementaux

La difficulté de sortir de chez soi, si la mobilité est réduite ou le logement situé à un étage supérieur sans ascenseur, peut être un des facteurs déterminants de sous-alimentation. Les achats peuvent être rendus difficiles par manque d'accessibilité aux aliments dans un grand supermarché dont les travées sont longues et souvent encombrées et où certains produits sont disposés sur des étagères élevées.

La diminution des commerces de proximité ou le choix limité de leur assortiment peut causer une monotonie alimentaire. Enfin, les conditions météorologiques, la peur des agressions et le sentiment d'insécurité dû au trafic routier peuvent aussi influencer les sorties.

Signes d'alerte!

- Moins d'un contact social par semaine,
- frigo quasiment vide,
- chute il y a moins de 4 semaines,
- albumine inférieure à 36g/l.

Aider les personnes âgées à savourer la vie

Le programme «des Années à Savourer» a pour but de promouvoir la qualité de la vie grâce à une lutte contre la sous-alimentation, la consommation excessive d'alcool, les cigarettes, l'abus de médicaments, les chutes et la sédentarité.

Démence

Une démence même débutante chez un sujet vivant seul peut conduire à une sous-alimentation du fait d'une désorientation dans le temps et dans l'espace et de capacités diminuées à faire les courses et préparer les repas.

En cas de démence progressive, s'y ajoutent la perte du goût et l'impossibilité de conformer les mouvements lors des repas à l'utilisation des ustensiles de table (16).

Quelques éléments de réponse à la sous-alimentation

Sur le plan nutritionnel afin d'éviter l'établissement de carences il convient d'abord d'identifier les signes d'alerte en évaluant l'état nutritionnel de la personne âgée. Ensuite il est possible de mettre en place des stratégies de lutte en fonction de la gravité de la situation.

Evaluation de l'état nutritionnel

Il n'existe pas de paramètre unique permettant de diagnostiquer l'existence et le degré de la sous-alimentation. L'anamnèse et l'examen clinique ont une importance primordiale dans l'évaluation nutritionnelle, alors que les autres paramètres (anthropométriques et biologiques) permettent essentiellement de confirmer l'appréciation clinique (Bollag 2000).

Signes d'alerte

En présence de signes d'alerte* il est utile de rechercher les facteurs susceptibles d'avoir entravé l'apport alimentaire et/ou influencé la dépense énergétique.

- affection somatique aiguë
- troubles de la déglutition
- plus de 3 médicaments par jour
- problèmes buccodentaires
- constipation
- veuvage – isolement
- revenus insuffisants

* Liste sans ordre de priorité

- perte d'autonomie
- moins de 3 repas par jour
- régime restrictif
- perte de poids (2 kg dans le dernier mois ou 4 kg dans les 6 derniers mois)

Anamnèse nutritionnelle

L'anamnèse nutritionnelle a pour objectif de déterminer le comportement alimentaire et la composition des repas tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Elle inclut également les *variations du poids* en fonction du temps, qui ont un impact considérable sur la morbidité et la mortalité (27). Malgré les erreurs dont cette mesure est entachée, en particulier les variations de masse en eau, la perte de poids reste l'indicateur le plus accessible, car en dehors de conditions pathologiques, il n'y a pas de perte de poids liée au seul vieillissement.

Ainsi, une perte pondérale involontaire de 5% en 30 jours ou de 10% en 6 mois est reconnue comme un indicateur de mortalité dans les 6 mois qui suivent (21).

Il est recommandé d'utiliser le *questionnaire d'Evaluation de l'état nutritionnel (MNA = Mini Nutritional Assessment)* (11, 26). Ce questionnaire permet une évaluation globale (33) incluant des questions simples sur la vie quotidienne, la prise médicamenteuse, la mobilité physique, les mesures anthropométriques, des questions diététiques (nombre de repas, apports de liquides et solides, autonomie dans l'alimentation), et une appréciation subjective de l'état de santé et de nutrition. La fiabilité des réponses ainsi obtenues peut néanmoins être sujette à caution chez les patients ayant des déficits cognitifs, et le recours

Tableau 2: Evaluation de l'état nutritionnel

Répondez à la première partie du questionnaire en indiquant le score approprié pour chaque question. Additionnez les points de la partie. Dépistage, si le résultat est égal à 11 ou inférieur, complétez le questionnaire pour obtenir l'appréciation précise de l'état nutritionnel.

Dépistage		K	Consomme-t-il? – Une fois par jour au moins des produits laitiers? (oui/non) – Une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses? (oui/non) – Chaque jour de la viande, du poisson ou de la volaille? (oui/non)
A	Le patient présente-t-il une perte d'appétit? A-t-il mangé moins ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de mastication ou de déglutition? 0 = anorexie sévère 1 = anorexie modérée 2 = pas d'anorexie		0.0 = si 0 ou 1 oui 0.5 = si 2 oui 1.0 = si 3 oui
B	Perte récente de poids (<3 mois) 0 = perte de poids > 3 kg 1 = ne sait pas 2 = perte de poids entre 1 et 3 kg 3 = pas de perte de poids	L	Consomme-t-il deux fois par jour au moins des fruits ou des légumes? 0 = oui 1 = non
C	Motricité 0 = du lit au fauteuil 1 = autonome à l'intérieur 2 = sort du domicile	M	Combien de verres de boissons consomme-t-il par jour? (eau, jus, café, thé, lait, vin, bière...) 0.0 = moins de 3 verres 0.5 = de 3 à 5 verres 1.0 = plus de 5 verres
D	Maladie aiguë ou stress psychologique lors des 3 derniers mois? 0 = oui 2 = non	N	Manière de se nourrir 0 = nécessite une assistance 1 = se nourrit seul avec difficulté 2 = se nourrit seul sans difficulté
E	Problèmes neuropsychologiques 0 = démence ou dépression sévère 1 = démence ou dépression modérée 2 = pas de problème psychologique	O	Le patient se considère-t-il bien nourri? (problèmes nutritionnels) 0 = malnutrition sévère 1 = ne sait pas ou malnutrition modérée 2 = pas de problème de nutrition
F	0 = IMC < 19 1 = 19 >= IMC < 21 2 = 21 >= IMC < 23 3 = IMC >= 23	P	Le patient se sent-il en meilleure ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son âge? 0.0 = moins bonne 0.5 = ne sait pas 1.0 = aussi bonne 2.0 = meilleure
G	Prend plus de 3 médicaments par jour 0 = oui 1 = non	Q	Circonférence brachiale (CB en cm) 0.0 = CB < 21 0.5 = CB >= 21 CB >= 22 1.0 = CB > 22
I	Escarres ou plaies cutanées? 0 = oui 1 = non	R	Circonférence du mollet (CM en cm) 0 = CM < 31 0 = CM >= 31
Score de dépistage (sous-total max. 14 points)		Evaluation (max. 30 points)	
12 points ou plus normal pas besoin de continuer l'évaluation. 11 points ou moins possibilité de malnutrition – continuez l'évaluation		Evaluation globale (max. 16 points) Appréciation de l'état nutritionnel de 17 à 23.5 points risque de malnutrition moins de 17 points mauvais état nutritionnel	
J	Combien de véritables repas le patient prend-il par jour? 0 = 1 repas 1 = 2 repas 2 = 3 repas		

Le score a une sensibilité de 96%, une spécificité de 98% et une valeur prédictive de 97%. Evaluation de l'état nutritionnel (MNA) est une marque déposée 1998 Nestlé S.A. CH-Vevey

aux informations de l'entourage s'avère souvent utile.

Observation du contenu des réfrigérateurs

Il est recommandé d'évaluer régulièrement et lors des visites à domicile de routine, le contenu du réfrigérateur des personnes âgées. La présence d'un frigidaire «vide» multiplie par 3 le risque d'hospitalisation et la vitesse d'hospitalisation (34 jours au lieu de 100) dans les 3 mois suivant l'évaluation (6).

Signes cliniques et anthropométriques

Les mesures anthropométriques posent le problème de l'absence de normes établies adaptées à une population âgée représentative (2, 22).

Indice de masse corporelle (IMC)

L'indice de masse corporelle (poids (kg)/taille (cm)²) est utile pour classer les patients en différentes catégories d'état nutritionnel. Un IMC <20 correspond à une sous-alimentation (norme chez personnes âgées > 24).

Composition corporelle

Les réserves corporelles adipeuses et musculaires peuvent être quantifiées par la mesure des plis cutanés et de la circonférence musculaire du bras. La fiabilité de ces mesures par un investigateur non entraîné est faible et rend délicate leur utilisation de routine.

Bio-impédance électrique (BIA)

La bio-impédance électrique est une méthode de mesure de la composition corporelle simple, rapide, indolore et peu coûteuse. Des électrodes

cutanées autocollantes sont placées sur la main, le poignet, la cheville et le pied droits. Un courant alternatif indolore traverse rapidement les tissus riches en eau et électrolytes comme le muscle, mais plus lentement le tissu graisseux. La résistance des tissus au passage du courant est convertie en masse grasse et non grasse. Les résultats sont influencés par la position du corps, l'état hydratation, la température de la peau et la géométrie corporelle. La normalisation de la mesure de la bio-impédance électrique chez les personnes âgées en bonne santé est en cours (22).

Fonction musculaire

La capacité fonctionnelle musculaire est altérée lors de carence alimentaire à un stade où les mesures de composition corporelle demeurent inchangées (28). Sa mesure se fait au moyen d'un dynamomètre mécanique (ou d'un vigorimètre à ressort) qui permet de quantifier la force manuelle de serrement volontaire. Malheureusement, cette mesure dépend de la collaboration du sujet et sa reproductibilité est variable chez le sujet malade.

Paramètres bio-nutritionnels

L'évaluation du statut en protéines mesure le degré de sous-alimentation. Les meilleurs indicateurs sont l'albumine et la préalbumine dans le sang.

■ L'albumine reflète la qualité de la synthèse hépatique des protéines viscérales. Son dosage doit être fait par néphélométrie. Le *signe d'alerte* est une perte pondérale involontaire (5% en 1 mois, 10% en 6 mois) couplée à un taux d'albuminémie inférieure à 36 g/l. Ces paramètres sont les plus sensibles pour identifier la sous-alimentation chez une personne âgée «stable». L'hypoalbuminémie a par ailleurs une valeur prédictive de morbidité et de mortalité (3, 9, 20). Malgré ses limi-

tes, la mesure du taux d'albuminémie reste un indicateur utile car elle est influencée par l'état inflammatoire et le niveau d'hydratation.

- Il est également important de noter que puisque la demi-vie de l'albumine est de 21 jours, elle ne sera pas un indicateur précoce de sous-alimentation. On peut alors avoir recours au dosage de la *préalbumine* (demi-vie courte), un taux inférieur à 0.20 g/l constituant un signe d'alerte. Un taux diminué d'excrétion urinaire d'*Insulin-like Growth Factor 1* a aussi été corrélé à une carence nutritionnelle (12, 5)
- Les autres paramètres utilisés (transferrine, taux de lymphocytes, hypocholestérolémie, anémie) n'ont pas fait l'objet d'un consensus.

Signes d'alerte! Pour identifier une sous alimentation

Une perte pondérale involontaire (5% en 1 mois, 10% en 6 mois), une albuminémie inférieure à 36 g/l, sont reconnus comme des paramètres très sensibles.

Stratégies de prise en charge des carences alimentaires

Une stratégie multifactorielle d'intervention est indispensable pour intégrer les multiples facteurs physiques, culturels, psychosociaux et environnementaux dans la prise en soins.

Education nutritionnelle des personnes âgées

L'éducation nutritionnelle, qui aurait dû commencer dès la naissance, est une approche préventive malheureusement sous utilisée. Par ailleurs, elle n'évite pas toujours d'atteindre le stade de sous-alimentation avérée.

Il est donc important de détecter les situations à risque et d'encourager les modifications d'hygiène alimentaire nécessaires. Informer les sujets âgés doit commencer par discuter des idées fausses sur l'alimentation ou de certains tabous. Beaucoup de personnes âgées considèrent, par exemple, «qu'elles ont moins besoin de manger compte tenu de leur inactivité», que «les œufs sont mauvais pour la santé en raison du cholestérol et du risque de salmonellose»; par ailleurs, par crainte de l'incontinence, les apports en liquides sont souvent réduits.

Tableau 3: Signes de dénutrition

	Signes d'alerte	Signe de gravité	Signe de gravité majeure
Perte de poids en 6 mois	5%	10%	>10%
Indice de masse corporelle	<20		
Albuminémie par néphélométrie	<36 g/l	<30 g/l	<25 g/l
Préalbuminémie par néphélométrie	<0.20 g/l	<0.15 g/l	<0.10 g/l

Participation endogène à la dénutrition, principalement si protéine C réactive >15

L'éducation nutritionnelle devrait donc porter sur:

- L'importance de manger assez ou plus
- L'importance de boire suffisamment
- L'apprentissage à préparer une alimentation «riche» en protéines (avec lait, œufs, etc.)
- L'intérêt de certains modes de préparations (surgelés, micro-ondes)
- la bonne gestion du budget alimentaire
- l'encouragement à limiter les stockages trop prolongés de denrées
- l'encouragement à multiplier les sorties pour des achats plus limités
- l'acceptation d'aide.

Les régimes restrictifs doivent être *déconseillés*, car ils peuvent entraîner une diminution du choix alimentaire et provoquer des carences.

Un régime restrictif «hypocholestérol» ne se justifie pas, car à partir de 70 ans le risque cardiovasculaire n'est plus lié à l'hypercholestérolémie. Manger régulièrement œufs et fromages ne constitue donc pas un risque pour les sujets âgés, mais au contraire une chance de maintien d'un apport protéique et / ou calcique adéquat.

Un diabète n'impose pas de régime, mais une régularité de la prise alimentaire avec répartition adéquate des hydrates de carbone au cours de la journée (Sidobre 1998).

Prise en charge à domicile

La prise en charge des personnes à haut risque de sous-alimentation passe par la mise en place d'un réseau de voisinage afin de répondre, non seulement aux besoins nutritionnels, mais aussi aux besoins d'ordre psychoaffectif.

Les différents intervenants vont pouvoir jouer un rôle complémentaire, de l'aide à l'achat ou à la préparation des repas jusqu'au

niveau de l'aide à l'alimentation, de la supervision de ce qui est effectivement consommé et de la convivialité.

Mise en place d'un réseau

■ **L'entourage:** La famille, les voisins et autres aides informelles, peuvent jouer un rôle important *en partageant régulièrement le repas* avec la personne âgée, afin de rompre les effets néfastes de l'isolement. Les membres de la famille, y compris les petits-enfants peuvent apporter leur contribution en venant une fois par semaine manger avec elle. Il faut également encourager les repas au restaurant et entre amis afin d'augmenter la convivialité et le plaisir de manger.

■ **L'aide ménagère** joue un rôle primordial: achat des commissions pour les personnes âgées ayant un handicap cognitif ou physique, choix d'aliments appropriés et en harmonie avec ses goûts, gestion des aliments (frigo, garde-manger, etc.) éventuellement aide à la confection des repas. Enfin, il est recommandé de faire coïncider les visites de l'aide ménagère avec les heures de repas.

■ **L'aide-soignant(e)** veille à une hygiène bucco-dentaire correcte, stimule la personne âgée à s'hydrater et s'alimenter.

■ **L'infirmier-ière** procède à une observation nutritionnelle, identifie les facteurs de risque, instaure des mécanismes de surveillance, et suit l'évolution de la courbe pondérale.

■ **L'ergothérapeute** peut, selon les besoins, mettre en place des moyens auxiliaires (ustensiles de vaisselle adaptés, micro-ondes, etc.) et aménager le domicile en vue d'une accessibilité optimale aux aliments.

■ **Le/la diététicien-ne** dispose de plusieurs méthodes d'évaluation pour affiner le bilan nutritionnel: rappel des aliments consommés au cours des 24 heures précédentes, enquête alimentaire sur plusieurs jours, pesée des aliments consommés, afin de déterminer les niveaux de déficience en énergie, protéines, vitamines et des micronutriments tels que le calcium et la vitamine C.

■ **Le médecin procède**, dans une situation stable, à des examens de routine comme des mesures régulières du poids et de la taille. Devant toute situation à risque une évaluation globale (anamnèse, status) peut être complétée par un dosage des paramètres bio-nutritionnels (albumine et préalbumine dans le sang). La présence d'une malabsorption ou d'une situation d'hypercatabolisme devra être écartée (14). Enfin, il convient de corriger les facteurs de risque potentiellement réversibles, de proscrire tout régime et de limiter le nombre de médicaments. Prévenir des maladies infectieuses telles que la grippe, le tétanos, la diphtérie, le pneumocoque par des vaccinations.

L'une des limites à l'ensemble de ces interventions, observée dans la pratique quotidienne, reste toutefois la contrainte de temps qui conduit souvent les soignants à agir à la place de la personne âgée et aggraver sa dépendance.

Livraison de repas à domicile

Ce service convient à toute personne n'ayant pas la possibilité de s'approvisionner et de confectionner des repas. Un seul repas livré à domicile (en général *pas plus de 1000 kcal*) ne couvre toutefois qu'une partie des besoins nutritionnels journaliers. Le risque est qu'il

serve pour toute la journée ou pire encore! La qualité et la quantité nutritionnelle des autres repas (petit-déjeuner, souper et collations) sont donc à surveiller.

Restaurants de quartier

Il est recommandé que grâce à des lieux publics accessibles, tels que les restaurants de quartiers et les salles à manger des maisons de retraite, les personnes âgées aient l'occasion de partager leurs repas avec d'autres personnes. Cette expérience est extrêmement favorable, tant par le plus de qualité de vie qu'elle amène mais aussi indirectement par le bénéfice à plusieurs niveaux que l'on peut relever. La personne se rendant dans un autre lieu du quartier va non seulement rencontrer d'autres personnes, mais également entretenir sa forme. Des exercices réguliers de marche permettent d'accroître la force musculaire, de diminuer la perte osseuse et également de conserver un sens de l'équilibre.

Convivialité en institution

Un environnement convivial pour les repas favorise la socialisation et augmente l'appétit. La convivialité peut être renforcée par la disposition des tables et leur capacité (4 personnes au maximum), la garniture de la table et de l'assiette, l'éclairage, le calme.

Une attention particulière devrait toujours être portée aux qualités gustatives des aliments, en tentant de maintenir les mets alléchants quelles que soient leur consistance et leur texture et en les servant à une température adaptée.

■ L'aliment «symbole» chargé de souvenirs prend de plus en plus d'intérêt avec l'âge, d'où l'importance de maintenir au menu des

Tableau 4: Traitement de la sous-alimentation (29). Les moyens mis en œuvre pour corriger la présence d'une sous-alimentation vont varier selon le degré de sévérité de cette dernière. (Réf. D' C. Corre-Ghose & V. Girod, mars 2001 in 29)

Les paliers de la sous-alimentation et leur prise en charge	
1^{er} Palier: Prévention	<ul style="list-style-type: none"> ▶ «Réhabiliter» l'alimentation orale ▶ Faciliter la convivialité ▶ Inviter par exemple des petits enfants une fois par semaine ▶ Proposer un œuf par jour!
2^e Palier: Sous-alimentation modérée	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Enrichir l'alimentation ▶ Fractionner les prises alimentaires ▶ Augmenter les aliments de haute densité nutritionnelle ▶ «Prescrire» 2-3 collations protéinées ▶ Proposer du «Lait de poule»
3^e Palier: Sous-alimentation grave	▶ Ajouter des suppléments nutritifs (en absence de réponse: nutrition entérale)

recettes traditionnelles.

■ Il n'existe pas vraiment de logique quant à la consistance des aliments, certaines personnes sans dents ni prothèses n'ont aucune difficulté alimentaire grâce à l'habitude et à une fortification de leurs gencives. Il est donc nécessaire d'adapter la consistance des repas de cas en cas.

Certaines contraintes institutionnelles ou hospitalières relatives aux heures des repas influencent négativement l'apport alimentaire. Il faut aménager la *durée du repas* afin de permettre aux patients plus lents de consommer leur assiette à leur rythme et pouvoir ainsi la terminer. Un effort particulier mériterait également d'être entrepris au niveau de l'*adaptation des horaires des repas*, et de l'organisation régulière de repas à thème.

Prévention primaire

Chez tout sujet identifié comme étant à risque de sous-alimentation, il faut mettre en œuvre des stratégies de prévention visant essentielle-

ment à faire redécouvrir au travers de la convivialité la notion d'alimentation – plaisir, et à privilégier l'apport en protéines sous forme d'œuf, de «lait de poule», de fromage, etc. Recette: www.savouerlavie.ch.

A un stade débutant de carence alimentaire

La présence d'une sous-alimentation modérée (albuminémie <36 g/l), impose un certain nombre de mesures afin d'éviter que l'appétit diminue, et que l'on en arrive à une situation de cachexie.

a) Une alimentation répartie sur 3 repas plus 1 à 3 collations par jour, est en général bien acceptée. Elle permet de couvrir les besoins nutritionnels et favorise une meilleure assimilation digestive. Les collations prises régulièrement durant un laps de temps suffisamment long permettent petit à petit la correction des carences. Les collations sont de préférence à base de protéines (lait aromatisé,

lait de poule, flan, crème, yaourt, fromage blanc).

b) Le recours à des *aliments de haute densité nutritionnelle* est recommandé et peut être réalisé de différentes façons:

- enrichissement des mets avec du *lait concentré* ou en poudre *mélangé à un œuf*, du fromage râpé, des cubes de jambon ou
- adjonction de poudres instantanées hyperprotéinées solubles dans le lait et/ou le potage

Une personne âgée devrait manger autant que lorsqu'elle était «jeune», en privilégiant en particulier les apports en protéines et en calcium.

A un stade plus avancé de carence alimentaire: suppléments nutritifs oraux

Si malgré toutes ces mesures, il n'est pas possible de fournir une alimentation couvrant les besoins nutritionnels du patient alors, et tant que le tube digestif est fonctionnel, la nécessité d'introduire un supplément nutritif oral (SNO) doit être évaluée (10, 8, 32). Le recours à des préparations commerciales hyperprotéinées peut aussi être utile en situation pathologique, afin de couvrir l'augmentation des besoins protéino-énergétiques et rompre le cercle vicieux de complications conduisant quelquefois rapidement à un état grabataire.

Augmenter la densité nutritionnelle de quelques plats

+ lait concentré (sucré ou non sucré) ou en poudre	- Lait de poule, entremets (flan, crème, clafoutis, gâteau de riz), yaourt, lait aromatisé, potage, purée, sauce béchamel.
+ œuf (jaune) + œuf dur	- Lait aromatisé (lait de poule), potage divers, pâtes, sauce béchamel. - Salade composée, gratin de pâtes, sauce béchamel.
+ viande (hachée, lamelles, farces), jambon, poisson	- Salade composée, riz, gratin de pâtes ou de pommes de terre, soufflé au jambon, purée, sauces.
+ fromage à pâte dure: râpé ou en cubes	- Salade simple ou composée, potage divers, soufflé, purées, gratins.

Tiré de la Revue médicale de la Suisse romande 2000; 120: 853-861.

Indications	Contre-indications
Anorexie	Besoins nutritionnels couverts
Difficulté d'accès à la nourriture	Fausse routes répétitives
Besoins protéino-énergétiques accrus	Cœur, troubles cardiaques
Problèmes de mastication ou de déglutition post-chirurgie ORL ou dentaire	Vomissements, iléus total
Dysfonction ou sténose serrée de l'œsophage	Diarrhée sévères ou fistules digestives
Réalimentation pré- et/ou post-opératoire	Pancréatite aiguë

Ces compléments sont de haute valeur nutritionnelle, assurant un apport élevé de protéines (10 à 20 g par portion = 50 à 100 g de viande) et une couverture adéquate en vitamines et sels minéraux.

Critères de choix et prescription

Pour le prescripteur, le choix d'un supplément nutritif oral (SNO) est fixé selon plusieurs critères: quantité (minimum 20 g) et nature des protéines, densité énergétique, présence ou non de lactose, présence de fibres, préférences du patient, présentation commerciale.

Il faut de préférence choisir des SNO à base de protéines d'origine animale dont la valeur biologique est supérieure à celle de protéines d'origine végétale, de texture assez fluide, d'ouverture (de boîte) facile, et tenir compte des préférences de chacun notamment concernant les arômes.

Observance et mode d'emploi

Pour une meilleure adhésion au traitement par SNO, il est indispensable d'en fixer clairement les objectifs avec le patient et son entourage et de procéder régulièrement à une évaluation de son efficacité. L'observance de cette thérapie nutritionnelle est améliorée par le respect de quelques règles simples:

- le SNO doit être consommé très frais afin d'atténuer le goût souvent trop fort de l'arôme.
- le SNO, riche en éléments nutritifs qui le rendent très rassasiant, doit être consommé en collation, 90 minutes avant ou après un repas, ou le soir avant le coucher, afin de ne pas couper l'appétit.
- la lassitude peut être évitée en modifiant les arômes.

Nutrition artificielle

Si malgré toutes ces mesures la perte de poids se poursuit, une pathologie réversible ayant été au préalable exclue, il faut considérer la nutrition artificielle dont les points essentiels sont les suivants:

- La nutrition artificielle comprend plusieurs techniques: nutrition par la voie digestive (entérale) par sonde nasogastrique et perfusion veineuse centrale (parentérale).
- La nutrition par la voie digestive est toujours à privilégier tant que le tube digestif est fonctionnel: on choisira l'usage de la sonde nasogastrique pour une durée brève, ou la gastrotonomie percutanée pour une durée plus longue.

Avant d'entreprendre une telle démarche, il faut absolument tenir compte des volontés exprimées par le patient ou son représentant thérapeutique en rapport avec les objectifs thérapeutiques.

En résumé, l'alimentation doit être adaptée à chacun et tenir compte de la personne âgée dans sa globalité. Dans la mesure du possible, le repas doit être un moment de plaisir ainsi qu'une source d'échanges et de convivialité.

Evaluer l'impact du programme «des Années à Savourer»

Un programme de soins communautaires pour les personnes âgées a pour objectif principal de promouvoir, maintenir ou améliorer la qualité de vie et l'autonomie des personnes âgées fragiles ou souffrant d'incapacités, tout en leur permettant de demeurer dans leur milieu de vie naturel, dans le respect de leur dignité, de leurs valeurs et de leurs préférences.

Hier ist noch etwas unklar, wird vom BAG abgeklärt

Les questions suivantes doivent alors être posées: les objectifs sont-ils atteints?

Autrement dit:

Comment mesurer son impact?

Mais l'élaboration d'outils d'évaluation qui permettent de mesurer l'impact au sein d'une communauté de personnes âgées s'avère en pratique difficile à réaliser.

Outils d'évaluation de l'action contre les carences alimentaires

Un des objectifs de ce programme est d'améliorer l'alimentation de la population âgée, et d'instaurer les mesures thérapeutiques adéquates lors de la mise en évidence d'une sous-alimentation.

Au niveau individuel

Au niveau individuel, les meilleurs outils d'évaluation, de par leur fiabilité et leur reproductibilité, semblent être le suivi pour tous les patients sans exception:

- du poids corporel et
- des paramètres biologiques (l'albumine et la protéine C-réactive, éventuellement la préalbumine).

Ces paramètres sont réévalués tous les 6 mois, ce qui permet en fonction des résultats une éventuelle réorientation des stratégies d'intervention.

Le critère d'impact est d'atteindre une reprise de poids et une albuminémie au-delà de la valeur critique de 36 g/l. Il a été montré que la présence d'un réfrigérateur dégarni (ou vide) multipliait le risque et la vitesse d'hospitalisation (6). Il convient par conséquent d'évaluer systématiquement le contenu du réfrigérateur lors

de visites à domicile. L'étape suivante est d'estimer les modifications tant quantitatives que qualitatives de la garniture du réfrigérateur en fonction des conseils reçus. Il est certes difficile de fixer des normes (quantité et qualité) des nutriments à conserver dans un réfrigérateur, mais l'expérience montre que cette approche, permet néanmoins d'obtenir une amélioration des paramètres cités plus haut.

Au niveau collectif

Dans l'idée de promouvoir le plus largement possible l'alimentation, le lait de poule est connu pour fortifier l'organisme dans plusieurs régions de l'Europe et du monde. C'est une préparation riche en protéines et vitamines, simple d'utilisation, adapté aux troubles de la déglutition et peu onéreux. Il est recommandé de réhabiliter le lait de poule par des campagnes de promotion dans le cadre de forums et de grandes manifestations telles qu'un Salon des arts ménagers, un Salon des aînés, un marathon, etc.

Pour évaluer l'impact de cette initiative, on peut mensuellement suivre l'évolution des ventes sur le plan quantitatif, mais également en fonction des quartiers et des communes, ce qui donne une appréciation indirecte de l'adhésion et de l'utilisation de ce produit. Par ailleurs, il est établi que 80% des patients hospitalisés pour une fracture du col fémoral sont sous-alimentés. C'est un témoin indirect de l'état général et de l'état nutritionnel des personnes âgées.

Il est conseillé de mettre en place, au niveau de chaque quartier, par l'intermédiaire des centres d'aide et de soins à domicile, un observatoire de fractures qui recueille toutes les données relatives à des traumatismes orthopédiques: leur nombre, leur localisation, et

l'âge et le sexe des sujets incriminés. Ces données doivent être recensées et analysées chaque année. Cet observatoire permet de mesurer l'impact des mesures prises, à savoir, l'augmentation de la moyenne d'âge des patients victimes de fractures, et / ou infléchir leur nombre dans chaque quartier (CIG 2002).

Site internet: <http://cig.unige.ch/chercher>
Observatoire. En guise de conclusion et sous forme d'une vignette, nous présentons l'exemple de cet observatoire.

Observatoire genevois de la fracture de la hanche chez les personnes âgées

Indicateur de la précarité, de la fragilité et des carences nutritionnelles des personnes âgées vivant à Genève.

L'observatoire genevois de la fracture de la hanche, initié en 2001, couvre maintenant une décennie de données rétrospectives. Dans le cadre de l'observatoire, nous nous intéressons en priorité aux personnes âgées résidant dans leur domicile privé. Il est en effet actuellement ardu de mener des actions préventives auprès de ces personnes, parfois totalement en dehors des circuits médicalisés (au contraire des personnes en pension pour lesquelles les actions de prévention, notamment contre les chutes, sont déjà mises en place dans le canton de Genève). En outre, une étude précédente (7) a mis en évidence un effet du lieu d'habitation (domicile privé / institution) sur le risque de fracture. Les personnes en institution ont un risque trois fois plus élevé (pour une même classe d'âge) de se fracturer la hanche par rapport aux personnes résidant dans leur domicile privé. Ces résultats, traduisant l'écart de santé entre les personnes résidant à domicile et celles résidant en pension, nous ont incités à ne pas regrouper ces deux

populations dans nos analyses. Les résultats présentés ici ne concernent que la population résidant à domicile, soit 57% de toutes les fractures de la hanche.

Les quartiers de Genève sous la loupe de l'observatoire

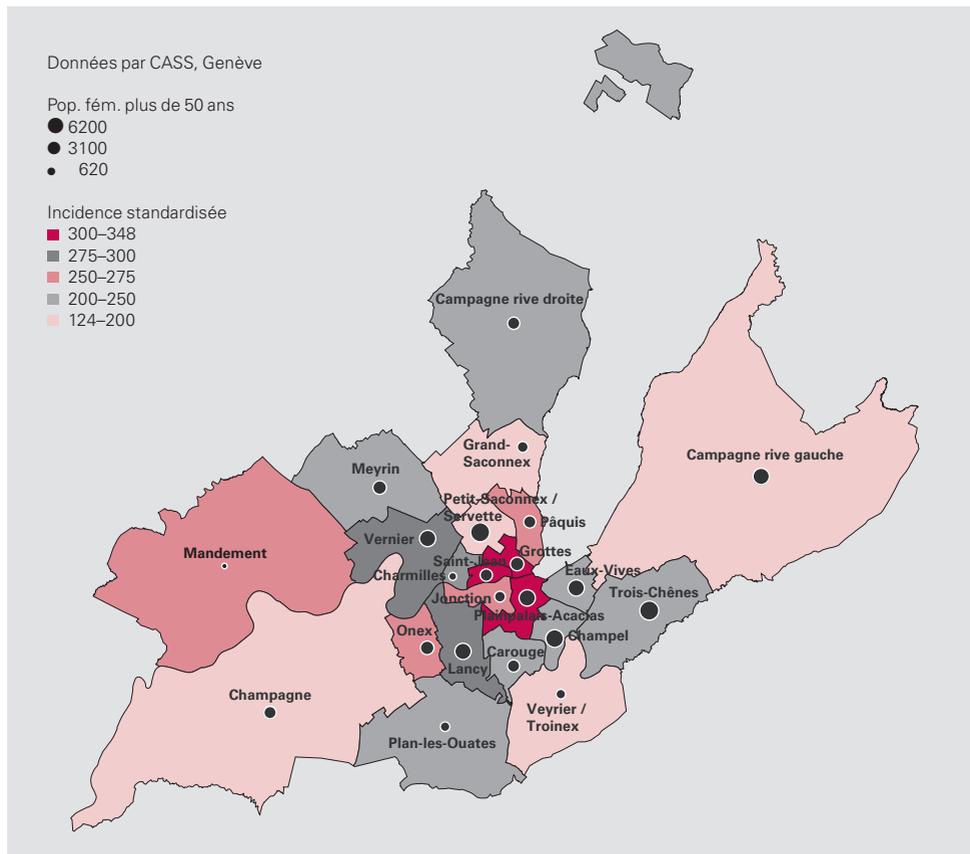
Les premiers résultats issus de l'observatoire mettent en évidence, pour les personnes résidant dans leur domicile privé, que la fracture de la hanche est un évènement plus fréquent aujourd'hui qu'il y a 10 ans (cas des femmes uniquement). Un effet ville/campagne est également mis en évidence: risque de fracture plus élevé et patients fracturés plus jeunes en ville par rapport à la campagne. Après avoir mis en évidence cet effet ville/campagne, nous avons voulu affiner ce résultat en cherchant à savoir quels quartiers de Genève étaient plus «à risque» que d'autres et pourquoi.

Nous avons ainsi identifié des quartiers à Genève où l'incidence est plus forte et la moyenne d'âge des fracturés plus basse par rapport à d'autres quartiers (ceci avec contrôle des effets d'âge et de sexe). Les deux cartes suivantes illustrent les différences très prononcées de taux de fracture et d'âge des fracturés selon les quartiers de Genève. Ces différences s'expliquent en partie par le revenu médian des quartiers. L'observatoire genevois de la fracture de la hanche apporte donc ici sa contribution selon laquelle le niveau social d'un quartier influence à Genève la santé de ses habitants.

Les quartiers ainsi identifiés devraient pouvoir bénéficier en priorité d'actions préventives (promotions nutritionnelles, notamment). Il s'agirait aussi à long terme d'évaluer l'effica-

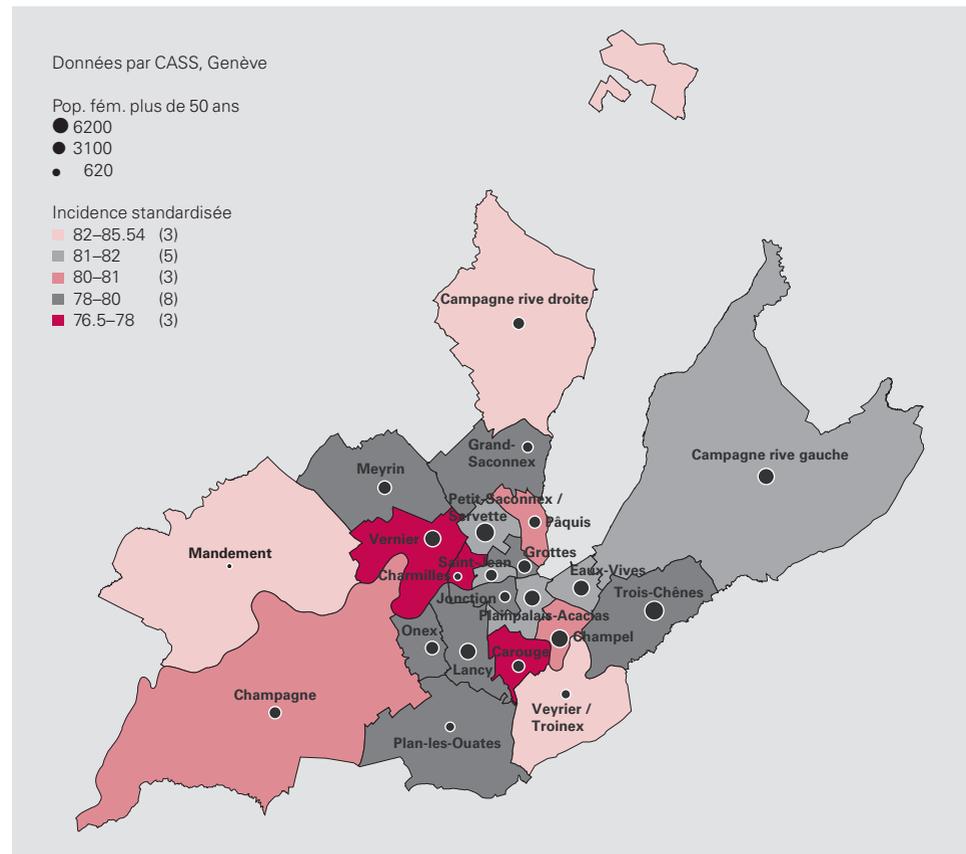
cité des interventions de promotion nutritionnelle, de prévention et de prise en soin (celles-ci ont pour objectif de limiter les problèmes de sous-alimentation et de fracture de l'extrémité proximale du fémur) menées dans les quartiers cible précédemment identifiés, en mesurant l'effet de ces interventions sur l'incidence et sur l'âge moyen des patientes et des patients fracturés.

Incidence standardisée de la fracture de la hanche et population de plus de 50 ans, femmes



Carte 1: Cette carte présente une structure centre-périphérie assez caractéristique des agglomérations urbaines. L'incidence des fractures est plus élevée dans les quartiers où la densité de population est plus forte. Cette structure est fortement corrélée avec celle du revenu (les revenus médians les plus faibles se retrouvent dans les zones urbaines et suburbaines).

Age moyen des femmes à la fracture de la hanche



Carte 2: L'âge moyen a été classé et présenté selon une échelle de valeurs décroissantes (plus l'âge moyen à la fracture est élevé, plus le secteur socio-sanitaire apparaît clair; si la fracture apparaît tôt, la couleur est foncée). Au niveau supérieur (global) de lecture, on remarque un arrangement assez classique centre-périphérie (presque toutes les cartes thématiques du canton de Genève présentent une telle structure, tant les différences ville/campagne sont structurantes dans le territoire). Au niveau moyen (régional) de lecture, ce qui frappe est l'importance des fractures précoces dans la zone suburbaine: le Grand-Saconnex, Meyrin, Vernier, Onex, Lancy, Carouge et les Trois-Chêne sont parmi les secteurs dans lesquels l'âge moyen à la fracture est le plus bas. Cela nous indique que les zones où la fragilité est la plus importante se situent dans cette couronne suburbaine, ainsi qu'en ville (dans une moindre mesure). On sait que la zone suburbaine regroupe des populations vieillissantes au revenu moyen plus faible

Références

- 1 Alden PB, Madoff RD. Left ventricular function in malnutrition. *American Journal Physiology* 1987; 253: H 380–7.
- 2 Bannerman E, Reilly JJ. Evaluation of validity of British anthropometric reference data for assessing nutritional state of elderly people in Edinburgh: cross sectional study. *British Medical Journal* 1997; 315 (7104): 338–41.
- 3 Bisbal L, Grab B., Rapin C-H, Risk of hospitalization in undernourished home health care patients: prognostic value of serum albumin level. *Journal of Pain and Symptom Management* 1999; 17(6): 389–390.
- 4 Bollag D, Genton LC, Pichard C. Appréciation clinique du status nutritionnel. *Médecine & Hygiène* 2000; 58: 1334–8.
- 5 Bonjour JP, Schurch MA, Rizzoli R. Proteins and bone health. *Pathological. Biology (Paris)* 1997; 45(1): 57–9.
- 6 Boumendjel N., Rapin C-H., Refrigerator content and hospital admission in old people. *The Lancet* 2000; 356: 563.
- 7 Chevalley T, Herrmann F, Delmi M, Stern P, Hoffmeyer P, Rapin CH, Rizzoli R. Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporosis International* 2002. 13: 113–118.
- 8 Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, Delmas PD, Vasey H, Bonjour JP. Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet* 1990; 28, vol 335: 1013–6
- 9 Fülöp T Jr, Herrmann F, Rapin CH. Prognostic role of serum albumin and pre-albumin levels in elderly patients at admission to a geriatric hospital. *Archives Gerontological. Geriatrics* 1991; 12: 31–39.
- 10 Girod V, Forrer Larivière P. Alimentation orale lors de la maladie: comment augmenter les apports? *Médecine & Hygiène* 1996; 54: 1759–67.
- 11 Guigoz Y, Vellas B and Garry PJ. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts and Research in Gerontology* 1994; Supplement #2: 15–59.
- 12 Jeevanandam M. IGF-1, marqueur nutritionnel. *Nutrition & Clinical Metabolism* 1996; 10: 265–74.
- 13 Karwat L, Morin P. Que manger pour mieux vieillir? *Medecine & Hygiène* 1998; 56: 2186–93.
- 14 Kergoat M-J., «La perte de poids chez les résidents âgés des centres d'hébergement et de soins de longue durée. *Revue Médicale de la Suisse romande* 2000; 120: 853–61
- 15 Lany M, Mojon P. Oral status and nutrition in the institutionalized elderly. *Journal Dentistry* 1999; 27(6): 443–8.
- 16 Launaz A, Rapin C-H, «Manger-Main» Nouvelle texture pour nouvelle indépendance. Lausanne: Arpège, 2002.
- 17 Lesourd BM. Nutrition and immunity in the elderly: modification of immune responses with nutritional treatments. *American Journal Clinical Nutrition* 1997; 66(2): 478S–484S.
- 18 Maaravi Y, Berry EM. Nutrition and quality of life in the aged: the Jerusalem 70-year olds longitudinal study. *Aging* 2000; 12(3): 173–9.
- 19 Mazari L, Lesourd BM. Nutritional influences on immune response in healthy aged persons. *Mechanical Ageing Device* 1998; 1; 104(1):25–40.
- 20 Mowe M, Bohmer T. Nutrition problems among home-living elderly people may lead to disease and hospitalization. *Nutrition Review* 1996; 54 (Pt 2): S22–4.
- 21 Murden RA. Recent weight loss is related to short-term mortality in nursing homes. *Journal Internal Medicine* 1994; 9: 648–650.
- 22 Pichard C, Genton L. Measuring body composition: a landmark of quality control for nutritional support services. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic care* 2000; 3: 281–4.
- 23 Raguso CA, Paoloni-Giacobino A, Gottraux S, Dupertuis YM, Pichard C., Awareness on nutritional problems at hospitals: which solutions?. *Rev Med Suisse romande*. 2003 Jun; 123(6): 401–4.
- 24 Rapin CH et coll. Stratégies pour une vieillesse réussie. Un concept de santé communautaire pour les personnes âgées qui va des problèmes aux solutions et de la théorie à la pratique. Edition publiée sous la direction de Guillbert JJ. *Médecine et Hygiène Genève* 2004, p 294.
- 25 Ritchie CS, Burgio KL. Nutritional status of urban homebound older adults. *Am Journal Clinical Nutrition* 1997; 66(4): 815–8.
- 26 Rubenstein LZ, Harker J, Guigoz Y and Vellas B. Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) and the MNA: An Overview of CGA, Nutritional Assessment, and Development of a Shortened Version of the MNA. In: *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and Practice in the Elderly*. Vellas 1998
- 27 Ryan C, Bryant E. Unintentional weight loss in long-term care: predictor of mortality in the elderly. *Southern Medical Journal* 1995; 88(7): 721–4.
- 28 Shizgal HM. Nutritional assessment and skeletal 28 muscle function. *American Journal Clinical Nutrition* 1986; 44: 761–71.
- 29 Sidobre B., Ferry M. Le traitement de la malnutrition. *Soins Gérontologie* 1998; 19–22.
- 30 Sullivan DH, Walls RC. Protein-energy undernutrition and the risk of mortality within one year of hospital discharge: a follow-up study. *Journal American Geriatric Society* 1995; 43(5): 507–12.
- 31 Sullivan DH, Walls RC. Protein-energy undernutrition and the risk of mortality within six years of hospital discharge. *Journal American Clinical Nutrition* 1998; 17(6):571–8.
- 32 Tkatch L, Rapin CH, Rizzoli R, Slosman D, Nydegger V, Vasey H, Bonjour JP. Benefits of oral protein supplementation in elderly patients with fracture of the proximal femur. *J. Am. Coll. Nutr* 1992; 11: 519–25
- 33 Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ. The Mini Nutritional Assessment (MNA), its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition* 1999; 15: 116–22.

Rolle der Konsumentenorganisationen bei der Ernährungsaufklärung

Katharina Hasler

Zusammenfassung

Die vier Konsumentenorganisationen in der Schweiz vertreten die drei wichtigsten Sprachen und Mentalitäten. Sie ergänzen sich mit ihrer unterschiedlichen Arbeitsweise. Wenn es um Ernährung geht, ein Thema, das alle persönlich betrifft, ist das Vertrauen der Bevölkerung eine wichtige Grundlage. Das «Konsumentenforum kf» und die «Stiftung Konsumentenschutz SKS» in der deutschen Schweiz, die «Fédération Romande des Consommateurs FRC» im Welschland und die «associazione consumatrici della svizzera italiana acsi» im Tessin sind die vier vom Bund anerkannten schweizerischen Konsumentenorganisationen. Alle sehen als ihr Kernanliegen die Forderung nach Wahlfreiheit für sichere und gesunde Lebensmittel und nach klaren und verständlichen Deklarationen. Die Art der Umsetzung und die Aktivitäten zum Thema Ernährungsaufklärung sind zwar je nach Ausrichtung und Aufgabenstellung (Statuten) der Organisationen unterschiedlich, aber sie ergänzen sich sinnvoll. Sie haben es geschafft, ihr Image als unabhängige, nichtkommerziell denkende Organisation zu bewahren. Die drei auf Vereinsstrukturen aufgebauten Organisationen (acsi, FRC und kf) haben ihren Schwerpunkt auf Aufklärung und Information gesetzt, während die SKS ihre Aufgabe mehr in der Aufdeckung und Anprangerung von Missständen und daraus abgeleiteten politischen Forderungen sieht. Die Informationen werden über eigene Kanäle oder in Zusammenarbeit mit bekannten Print- und elektronischen Medien, Broschüren, Internet, Interviews, an öffentlichen Anlässen (Vorträge, Foren, Besichtigungen etc.) oder durch spezielle Ernährungsberatung von Fachleuten weiterverbreitet. Mit

Umfragen bei ihren Mitgliedern oder über Marktforschung wird das Ernährungsverhalten der Konsumentinnen und Konsumenten laufend erforscht. Die Erkenntnisse dienen dann als Grundlage für die weitere Arbeit.

Einleitung

An Informationen über Ernährung fehlt es nicht. Ständig werden wir mit neuesten Erkenntnissen über Ernährung, aber auch mit Werbebotschaften, Ernährungsratschlägen und Schlankheitsdiäten bombardiert. Täglich werden neue Schreckensnachrichten über Lebensmittelskandale in den Medien verbreitet. Wie kann man in der Flut der Meldungen die Spreu vom Weizen trennen? Da jeder Mensch essen muss, ist die Ernährung ein Wissenschaftsbereich, von dem sich die meisten Leute persönlich angesprochen fühlen. Leider ist es für Laien nicht immer einfach, ernährungswissenschaftliche Studien zu verstehen. Das Europäische Informationszentrum für Lebensmittel hat das auf den Punkt gebracht: «In einer Welt, in der fast alles durch viele verschiedene Faktoren beeinflusst wird, ist es manchmal schwierig herauszukristallisieren, was wirklich wichtig ist. Wie stellt man die wirkliche Bedeutung einer Studie fest?(1)»

Aus finanziellen oder Prestige Gründen scheuen sich ehrgeizige Wissenschaftler immer weniger, selbst Teilergebnisse von Studien vorzeitig zu veröffentlichen, bevor die Ergebnisse, wie sonst üblich, innerhalb eines Fachkreises debattiert wurden. Komplexe Studienergebnisse werden von Laien oftmals falsch interpretiert oder einzelne Aussagen aus dem Zusammenhang herausgerissen und von Medien un-

reflektiert dem Leser, Zuhörer oder Zuschauer an den Kopf geworfen. Selbst Ernährungsfachleute, Fachjournalisten und Wissenschaftler sind nicht davor gefeit, im Berg von Informationen auf falsche oder unreflektierte Meldungen hereinzufallen. Gefährlich ist es, sich zu stark auf Statistiken zu beschränken, denn «ohne vernünftige Interpretation ist keine Statistik etwas wert», wie der Gesundheitsexperte Jürg Bleuler zu Recht feststellt (2). Ein zusätzliches Dilemma wird im Jahresbericht 2002 des Bundesamtes für Gesundheit BAG im Abschnitt über Lebensmittelsicherheit thematisiert, wo es heisst: «... dass zwischen Risikowahrnehmung und Risikolage, scheinbarer momentaner Dringlichkeit und langfristigen Prioritäten grosse Differenzen bestehen, deren Auswirkungen auf das individuelle Verhalten und auf die Politik nicht ausbleiben» (3).

Wissenschaft ist und bleibt ein dynamischer, sich entwickelnder Prozess. Was heute gilt, kann morgen schon falsch sein. Zwar werden Falschaussagen meist dementiert, aber damit geht jedes Mal ein bisschen Glaubwürdigkeit verloren. Wem kann man noch trauen? Wer kann es sich andererseits leisten, ohne Gesicht- resp. Vertrauensverlust, zu Fehlern zu stehen? Wer informiert wirklich unabhängig und damit glaubwürdig über Ernährung? Wie unabhängig ist die Information des Bundesamtes, von Kantonschemikern oder Vertretern des Handels oder Nahrungsherstellern? Es braucht eine Plattform, wo Fachwissen, Erfahrung und gesunder Menschenverstand zusammenkommen und die eine von Auflagen, Einschaltquoten und Verkaufszahlen «unabhängig» Information vermittelt – eine Rolle für die Konsumentenorganisationen!

Voraussetzungen und Situation der Konsumentenorganisationen

Gemäss Umfragen haben die Schweizer Bürgerinnen und Bürger ein grosses Vertrauen in Non-Government-Organisationen (80%), namentlich in die Konsumentenorganisationen (4). Diese haben es bis zum heutigen Tag geschafft, ihr Image als unabhängige, nichtkommerziell denkende Organisation zu bewahren. In der Schweiz gibt es zurzeit vier offiziell anerkannte Konsumentenorganisationen: das «Konsumentenforum kf» und die «Stiftung Konsumentenschutz SKS» in der deutschen Schweiz, die «Fédération Romande des Consommateurs FRC» im Welschland und die «associazione consumatrici della svizzera italiana acsi» im Tessin. Alle befassen sich schwergewichtig mit dem Thema Ernährung (Lebensmittel und Landwirtschaft). Sie arbeiten sehr vernetzt, können auf jahrelange Erfahrung ihrer Mitarbeiterinnen zählen und bewahren, dank ihrer Unabhängigkeit und der nötigen Distanz zum Thema, den kritischen gesunden Menschenverstand. Sie haben auf diesem Gebiet über die Jahre eine beachtliche Präventionsarbeit geleistet und sind weiterhin bereit, sich aktiv mit diesem Thema zu befassen. Es wäre zu wünschen, dass dieses Engagement von Behörden und Konsumenten noch mehr gewürdigt und anerkannt würde, welches bis anhin leider zu wenig Beachtung fand und von wissenschaftlichen Kreisen wenig ernst genommen wurde.

Sehr wichtig für ihre Glaubwürdigkeit ist, dass keine der Organisationen im geringsten Masse mit der Nahrungsmittelbranche verbunden ist. Als Non-Profit-Organisationen mit äusserst bescheidenen Mitteln sind sie auf ei-

nen grossen Anteil an ehrenamtlicher Arbeit angewiesen, im Unterschied zu vielen Mitspielern auf dem Ernährungsinformationsmarkt, wie Print- und elektronische Medien (z.B. Kassensturz, Espresso, oder K-Tipp, Saldo) oder Firmen- und Produktzeitungen (z.B. Betty Bossi, Coop-Zeitung, Migros-Magazin). Eine kleine Hilfe und Anerkennung ihrer Arbeit erhalten sie dank dem seit 1981 in Kraft getretenen Konsumentinneninformationsgesetz (KIG). Sie werden vom Bund für die Aufklärung der Konsumentinnen und Konsumenten mit unabhängigen Tests, Publikationen, Beratung und für ihre Infrastruktur mit insgesamt rund Fr. 500'000 entschädigt. Die Zahlung ist jedoch abhängig von eigenen finanziellen Beiträgen in mindestens gleicher Höhe.

Die Konsumentenbewegung hat sich nach einem guten Start in den 70er Jahren von der deutschen Schweiz mehr in die Westschweiz und das Tessin verlagert. Das bereits vor Jahren einsetzende wachsende Interesse an Konsumenteninformation in der deutschsprachigen Schweiz hat zu einer Kommerzialisierung und damit zur verschärften Konkurrenz zwischen den Konsumentenorganisationen und potenten Print- und elektronischen Medien geführt. Ergebnis des Wettbewerbs war, dass das kf 1997 seine Konsumentenzeitschrift «prüf mit» (Auflage 40'000) und vier Jahre später die SKS ihr «Tipp&Test» (Auflage 12'000) einstellen mussten. Fast gleichzeitig wuchs in der frankophonen Bevölkerung die kritische Konsumentenhaltung und damit die Auflagen von «J'achète mieux» FRC (2003 Auflage 34'000) und «La Borsa della Spesa» acsi (Auflage rund 10'000). Zum Glück konnten die beiden Deutschschweizer Organisationen neben einem reduzierten Informationsbulletin («kf-info» und SKS-«Blick-

punkt») zusätzlich in Zusammenarbeit mit kommerziellen Zeitschriften und Fernsehsendungen (SKS mit «K-Tipp» und kf mit «konsum-tv») ihre Informationsorgane in leicht abgeänderter Form erhalten. Alle vier Konsumentenorganisationen sind mit ihren Internetplattformen präsent (5). Es werden Broschüren zu aktuellen Ernährungsthemen herausgegeben, regelmässig Vernehmlassungen geschrieben, Referate gehalten und sie sind auch im Fernsehen, Radio und auf Podien präsent. Mit immer wieder neuen Formen von Aktivitäten wie Internet-Newsletters oder Forum-Veranstaltungen wird ein breites Publikum angesprochen.

Methode der Erfassung

Bei der Erfassung der Aktivitäten musste auf die knappen Personalressourcen der Konsumentenorganisationen Rücksicht genommen werden. Mitte Juni 2003 wurde allen Organisationen ein Fragebogen zugeschickt und darin nach den Tätigkeiten auf dem Gebiet der Aufklärung über Ernährung von 2000 bis 2003 gefragt. Es wurde nach der Art der Aufklärung, der jeweiligen Zielgruppe (Alter, Geschlecht etc.), Grösse des Anlasses resp. Auflage der Information, nach möglichen Reaktionen (Leserbriefe, Studien etc.) und Widerständen gefragt. Zusätzlich wurden den Konsumentenorganisationen verschiedene Möglichkeiten der Mitarbeit an diesem Bericht angeboten. Das Konsumentenforum kf war zu einem jährlichen Protokoll Ende 2002 und 2003 bereit. Die anderen waren ausser Stande, ihre vielfältigen Tätigkeiten zu erfassen und boten bloss Datenmaterial an. Im Februar 2004 wurde nochmals an alle

Organisationen ein stark gekürzter Fragebogen verschickt mit der Möglichkeit, zusätzlich längerfristig geplante Aktionen zu melden. Eine statistische Erfassung aller Tätigkeiten auf dem Gebiet der Aufklärung über Ernährungsfragen der einzelnen Konsumentenorganisation ist in diesem Rahmen nicht sinnvoll. Es kann aber anhand einer spezifischen Aktivität pro Organisation aufgezeigt werden, wo die unterschiedlichen Tätigkeits-Schwerpunkte liegen und wie sich die verschiedenen Aktivitäten der schweizerischen Konsumentenorganisationen ergänzen.

Kampagnen und Aktionen der Konsumentenorganisationen zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens

«Fédération Romande des Consommateurs FRC» (seit 1959)

Die FRC gibt Informationen über gesunde Ernährung, Lebensmittelsicherheit, -hygiene, spezielle Lebensmitteltechniken sowie neue oder vergessene Produkte etc. auf folgenden vier Wegen weiter:

1. Über Ihre Zeitschrift «*J'achète mieux*» (10 Ausgaben pro Jahr): in Form von zahlreichen Artikeln über aktuelle Themen sowie der Rubrik: «Ernährung», geschrieben durch eine diplomierte Ernährungsberaterin. Teilweise werden diese Berichte auch im *Internet-Newsletter* (www.frc.ch) aufgenommen.
2. Mit *vergleichenden Produktetests*: Ernährungswerte von Esswaren, Übereinstimmung mit der Gesetzgebung, Kontrolle der Sicherheit von Nahrungsmitteln etc.

3. Über *Verbraucherbefragungen* zu Kauf- und Ernährungsgewohnheiten etc.
4. Durch ihre *8 kantonalen Beratungsstellen*, 14'000 Anrufe pro Jahr.

Kampagnen oder Aufrufe sind wichtig, um der schweigenden Mehrheit der Bevölkerung die Möglichkeit zu geben, sich zu äussern. Der Verband kann dabei über seine kantonalen Vertretungen in Kontakt mit der Öffentlichkeit treten und auf Ausstellungen und lokalen Kundgebungen Broschüren und Dokumentationen abgeben. FRC nimmt z.B. an der Kampagne «5 am Tag» mit einem Programm teil, welches jedes Jahr erneuert wird. Die Zielgruppen von FRC sind vor allem Familien mit Kleinkindern sowie Jugendliche und Senioren.

FRC vertritt zudem in internationalen Gremien die Schweizer Konsumentenorganisationen (Organisation Internationale des Unions de Consommateurs CI, Bureau Européen des Unions de Consommateurs BEUC, groupe international pour la recherche et les tests de consommateurs ICRT).

Vor fünf Jahren wurden in der Schweiz, auch dank dem Druck der Konsumentenorganisationen, die weltweit strengsten Vorschriften bezüglich der Angaben des Produktionslandes von Lebensmitteln und deren Rohstoffen eingeführt. Eine Studie, an der sich die FRC beteiligte, hatte zum Ziel, den Stellenwert dieser Deklaration und die Erwartungen an diese, sowie die Gründe für die Berücksichtigung des Produktionslandes beim Einkauf und die Bedürfnisse an die Bezeichnung bei der Konsumentenschaft abzuklären (6). Typisch für die Arbeit war die breit abgestützte Zusammenarbeit von Vertreterinnen und Vertretern des Bundesamtes für Statistik, Wirtschaft, kanto-

nalem Vollzug und der Konsumentinnen und Konsumenten durch FRC. Nach Einzel- und Gruppengesprächen in kleinen Gruppen, wurde basierend auf den daraus gewonnenen Erkenntnissen in der Deutsch- und Westschweiz eine repräsentative Telefonumfrage (1006 Personen) durchgeführt.

Die Resultate der Umfrage können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die Angabe des Produktionslandes wird als wichtig erachtet und ist vor allem bei Frischprodukten ein wichtiges Kaufkriterium. Mit zunehmender Komplexität des Produktes (viele Zutaten und Verarbeitungsschritte) bekommen die Konsumentinnen und Konsumenten weniger oder verwirrende Information, was eine gezielte Auswahl behindert, z.B. Un-

klarheit «Schweizer Produktion» und «hergestellt in der Schweiz».

Für 80% der Befragten ist generell wichtig, woher die Lebensmittel kommen, aber nur knapp 70% der Befragten gaben an, beim Einkaufen von vorverpackten Lebensmitteln auf die Angabe des Produktionslandes zu achten.

2. Die Schweiz hat als Produktionsland zwar einen hohen Stellenwert, aber beim Einkauf zählen oft andere Aspekte (Preis, Verfügbarkeit etc.). Effektiv achten gemäss einer Evaluation des «Schweizer Aktionsplan Umwelt und Gesundheit» nur noch 37% beim eigentlichen Auswählen der Lebensmittel auf die Herkunft.

Gemäss Verlautbarung der FRC bestätigt das Resultat der Umfrage das wachsende Interesse am Herkunftsland der Produkte. Sie freut sich, dass die Herkunft endlich als wichtiges Kaufargument anerkannt wird. Ein weiteres Faktum ist, dass 37% der Konsumentinnen und Konsumenten die Details der Bezeichnung nicht verstehen und keinen Unterschied zwischen den Angaben «Schweizer Produkt» und «hergestellt in der Schweiz» sehen. FRC wünscht sich deshalb eine rasche Umsetzung der Resultate mittels Anpassung der zuständigen Verordnung, damit die Konsumenten nicht getäuscht werden und bewusst wählen können.

Unter dem Dachverband Konsumentenforum kf sind neben den regionalen Vertretungen mit gleichem Namen seit der Gründung auch andere gesamtschweizerische Frauenorganisationen wie «alliancef», Frauengruppen von bürgerlichen Parteien oder die «Schweizerischen Landfrauen» vertreten. Von dieser Zusammenarbeit können alle profitieren: So kann das kf in der Zeitschrift der Landfrauen «Frauenland», der alle zwei Monate erscheinenden Beilage der Schweizerischen Bauernzeitung, mit Beiträgen über Acrylamid, Übergewicht etc. informieren. Mit der Konsumentinformationssendung «konsum tv» von Ringier besteht eine fruchtbare Zusammenarbeit.

«Konsumentenforum kf» (seit 1961)

Seit der Gründung sieht das «Konsumentenforum kf» seine Stärke im Anbieten einer neutralen Plattform, wo ohne Berührungängste Lösungen für Probleme aller Art zwischen Konsument und Produzent oder Anbieter gesucht werden. In diesem Sinne hat das kf das Forum oder «ForumKonsum» ins Leben gerufen: Ganz der römischen Bedeutung entsprechend wird im Forum über aktuelle Fragen diskutiert. Fachleute umreissen in Kurzvorträgen das Thema, und dann wird in Form von moderierten Gesprächen mit starkem Einbezug des Publikums das Thema diskutiert. Mit originellen Titeln wie «Fresslust oder Essgenuss» und passenden Durchführungsorten (z.B. das Thema «BSE» direkt im Schlachthof), wird ein breites Publikum anvisiert. Für eine gute Breitenwirkung werden bewusst Schul- oder Lehrlingsklassen eingeladen. Das «kf-Info» (4 pro Jahr) nimmt die Themen der jeweiligen Foren nochmals auf und liefert so die Information an alle zu Hause gebliebenen Mitglieder und Interessierten.

Zwei Umfragen zum Thema Gemüsekonsum

Das «Konsumentenforum kf» wollte sich ein genaueres Bild über die Gründe des mangelhaften Gemüsekonsums in der Schweiz machen und wissen, wieweit bei der Wahl auf Saisonalität (Informationsschwerpunkt der letzten Jahre) Rücksicht genommen wird. Es hat deshalb gemeinsam mit der Forschungsanstalt Wädenswil FAW (Geschmackstest über Karotten) und mit Hilfe der FRC zwei Umfragen (7) durchgeführt. Das Meinungsforschungsinstitut GfK wurde beauftragt, eine Marktstudie über den Karottenkonsum, beruhend auf 752 telefonischen Interviews in der Deutsch- und Westschweiz mit haushaltführenden Konsumentinnen und Konsumenten (18–73 Jahre), durchzuführen. Gleichzeitig lancierte das «Konsumentenforum kf» gemeinsam mit der FRC eine Befragung zum Gemüsekonsum bei seinen Mitgliedern. Diese schrieben während vier bis sechs Wochen jeden Tag in einer Tabelle auf, wie viel sie von welchen Gemüsearten assen. Es wurde auch festgehalten, in welcher Form die ver-

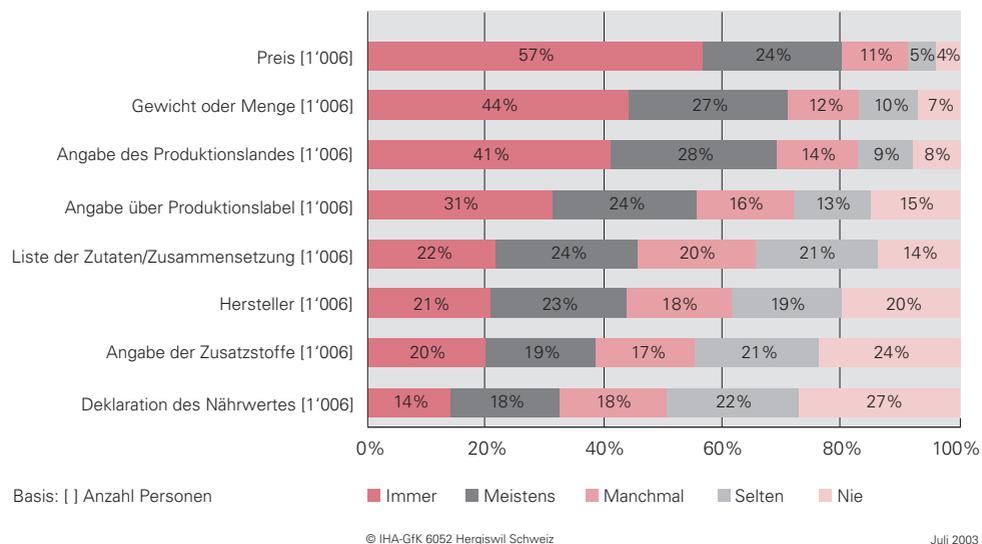


Abbildung 1: Nennung der immer oder meistens beim Einkauf beachteten Deklarationen

schiedenen Gemüsearten gekauft und zubereitet wurden. Die Befragung lief während andert-halb Jahren, damit in allen vier Jahreszeiten genügend Datenmaterial gesammelt werden konnte. Es beteiligten sich erfreulicherweise insgesamt 3708 Personen, 106 Haushaltungen mit 2478 Erwachsenen und 1230 Kindern.

Wichtigste Resultate dieser Umfragen:

Topfavorit ist eindeutig das «Rüebli». Es schmeckt den Konsumenten und Konsumentinnen gut, ist gesund und äusserst vielseitig verwendbar. Und dabei sind sie konsequent, das Rüebli ist übers ganze Jahr gesehen in jeder Saison unter den ersten fünf. Meist wird es frisch eingekauft und am häufigsten roh gegessen. Auf dem Speiseplan steht es bei über 40% der Antwortenden mehrmals in der Woche, besonders bei Familien mit Kindern.

Rang 2 in der Beliebtheitsskala nimmt der Spinat ein. Er wird allerdings nur selten als Frischgemüse eingekauft. Dafür ist er beim Tiefkühlgemüse der absolute Renner vor Bohnen und Erbsen.

Beim Rohkonsum hat jede Saison ihre eigenen Favoriten: Im Frühling und Winter stehen die Rüebli, im Sommer die Tomaten und im Herbst der Weisskabis an erster Stelle.

Die Konsumentinnen und Konsumenten bevorzugen bei ihrem Einkauf Frischgemüse, das sie meist beim Grossverteiler einkaufen. Erst an dritter Stelle wurde der eigene Garten als Bezugsquelle genannt.

Bei einer grossen Anzahl Gemüsesorten wie Blumenkohl, Sellerie und Gurken wurde nur wenig oder kaum Wert auf saisonales Einkaufen gelegt. Die Konsumenten sind nicht bereit, auf ein spezielles Gemüse zu verzichten, nur weil keine inländische Ware erhältlich ist. Um

sein Bedürfnis zu befriedigen, stellt man saisonbewusstes Einkaufen zurück und weicht auf ausländische Ware aus. Typisch saisonales Verhalten sind nur bei Kopfsalat, Tomaten und Endiviensalat festzustellen. Zwiebeln werden entgegen der Saisontabelle in ihrer Hauptsaison, dem Winter, am wenigsten konsumiert.

Beliebte Produkte bei den Tiefkühlprodukten waren Spinat, grüne Bohnen, Tomaten und Blumenkohl. Am meisten wurden grüne Bohnen als Tiefkühlprodukt eingekauft. Die Tiefkühlprodukte werden nicht das ganze Jahr hindurch konsumiert, sondern vor allem im Winter und Frühling. Es ist anzunehmen, dass in dieser Zeit noch wenig inländisches Frischgemüse auf dem Markt war und deshalb mehr Tiefkühlgemüse verwendet wurde.

Ein weiteres klares Resultat der Umfrage ist, dass Gemüse vor allem frisch konsumiert wird. Der durchschnittliche Konsum pro Person betrug bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Umfrage durch das kf und die FRC 267 Gramm pro Person und Woche. Dahinter folgt mit grossem Abstand das gekochte Gemüse und an dritter Stelle das Konserven-gemüse. Vergleicht man die Resultate mit der Nutri-Trend-Studie von 2000 (8), dann stellt man fest, dass es sich bei der Umfrage durch das kf und die FRC um Personen mit überdurchschnittlich hohem Gemüsekonsum und gutem Gesundheitsbewusstsein handelt. Allerdings sind auch sie wohl meist noch nicht bei den wünschenswerten «5 am Tag» angelangt, vor allem die Familien mit Kindern.

Vergleicht man die Prozentzahlen der Befragungen mit den Prozentzahlen der aktuellen Haushaltstruktur in der Schweiz vom Jahr 2000, so stellt man fest, dass bei der Befragung über 50% der Haushalte mit vier und mehr

Tabelle: Haushaltgrösse und Anzahl an der Umfrage beteiligter Personen

Haushaltgrösse	Anzahl beteiligter Personen	% aller Teilnehmer	Aktuelle Struktur in der Schweiz
1-Person-Haushalt	67	2%	32%
2-Personen-Haushalt	388	10%	33%
3-Personen-Haushalt	555	15%	13%
4-Personen-Haushalt	988	27%	12%
5-Personen-Haushalt	895	24%	7%
6-Personen-Haushalt	402	11%	3%
7-Personen-Haushalt	413	11%	

Personen mitgemacht haben. Dies entspricht jedoch ganz und gar nicht der aktuellen Haushaltstruktur. Ein anderer Punkt sind die vielen grossen Familien mit sechs und mehr Personen, sie machen 22% aller Teilnehmer aus. Es sticht heraus, dass vor allem mittlere und Grossfamilien bereit waren, bei dieser aufwändigen nicht repräsentativen Befragung mitzumachen. Demgegenüber waren die kleineren Haushalte schwach vertreten.

Die Verteilung der Umfrageteilnehmer (eventuell identisch mit der Mitgliederstruktur) könnte Rückschlüsse auf das Einkaufsverhalten und die Ernährung zulassen. ACNielsen erfasst bereits seit 1997 jährlich die Haushaltsdaten Deutschlands (9), sie zeigen tendenziell Vorlieben bei der Wahl der Lebensmittel, welche für die Schweiz auch gelten dürften: Haushalte mit Kindern schauen eher auf den Preis, während ältere Haushalte eher Wert auf Traditionen, aber auch auf Qualität und Genuss legen. Eine starke Convenience-Orientierung wurde eher bei Singles (alt und jung) und jungen Paaren festgestellt. Dies könnte vielleicht ein Grund dafür sein, weshalb diese Bevölkerungsgruppe bei der Umfrage von kf und FRC

auch unterdurchschnittlich vertreten ist – im Gegensatz zu den noch selber kochenden Grossfamilien und älteren Paare.

Auch die Ergebnisse der gemeinsam mit der Forschungsanstalt Wädenswil FAW durchgeführten Umfrage zum bevorzugten Geschmack von Karotten werden den Konsumenten zugute kommen. Der Erkenntnis, dass ein Isocumarin Gehalt von 10 mg pro kg und höher die Essqualität von Karotten beeinträchtigt, wird beim Aufbau eines Qualitätssicherungssystems Rechnung getragen. Karotten, die zu viel Isocumarin enthalten, sollten nicht auf den Markt gelangen. Allerdings ist der zuverlässige Nachweis dieses Bitterstoffs aufwändig und kostspielig und wird noch durch die Streuung der Werte von Karotte zu Karotte erschwert. Dazu kommt, dass bei Abwesenheit von Isocumarin weitere Inhaltsstoffe den Geschmack massgeblich beeinflussen. Die Aufklärung dieser Zusammenhänge ist Gegenstand von weiteren Untersuchungen.

Um die Stimmung bei der Basis noch schneller und besser aufnehmen zu können, hat das kf ein Konsumenten-Test-Forum (rund 100 Adressen) lanciert, das kurzfristig über Internet

um seine Meinung zu aktuellen Problemen befragt werden kann. Zum Thema Ernährung sind folgende Aktivitäten geplant: Ein wechselndes Angebot von gesunden, einfachen und schnellen Menüs erhältlich übers Internet, verschiedene Merkblätter und eine Broschüre über E-Nummern und Nahrungsmittelallergien in Zusammenarbeit mit bekannten Allergologen. Die fünf kf-Vertretungen sind ihrerseits mit Standaktionen in ihren Regionen aktiv, stehen in Kontakt mit den täglichen Sorgen der Konsumentinnen und Konsumenten, informieren und helfen mit, die Politik des Dachverbandes zu verbreiten.

«Stiftung Konsumentenschutz SKS» (seit 1964)

Konzipiert als Stiftung ging die von den Gewerkschaften gegründete SKS von Anfang an andere Wege als die auf Vereinsbasis aufgebauten FRC, kf und acsi. Sie sieht ihre Aufgabe auf dem Gebiet der Ernährung mehr im Bereitstellen der Informationen, welche die Voraussetzung für eine ausgewogene, gesunde Ernährung sind. So engagiert sich die SKS unter anderem für eine verständliche und vollständige Lebensmitteldeklaration. Eine weitere Aufgabe sieht sie in der Aufdeckung und Anprangerung von Missständen und daraus abgeleiteten Strafklagen oder politischen Forderungen. Zum Beispiel wurde in der Gönnerzeitschrift vom 2. Juni 2003 das Geschäft mit dem Durst thematisiert. Um sich ein Bild der Lage zu machen und wenn nötig politisch aktiv zu werden, wurde der Artikel mit dem Aufruf: Wem gehört das Wasser? ergänzt. Die SKS ist dank ihrer Struktur und personellen Zusammensetzung (Stiftungsratspräsidentin SP-Politikerin, Gewerkschaftsvertreter im Stiftungsrat etc.) in der Lage, politisch Einfluss zu nehmen, während

die anderen Organisationen mit ihrer Basisdemokratie und politischer Unabhängigkeit auf eine breite, parteiübergreifende politische Unterstützung angewiesen sind.

Die Verbesserung des Ernährungsverhaltens ist kein spezifisches Thema für die SKS und deshalb auch für die tägliche SKS-Arbeit nicht von sehr grosser Bedeutung. Gesundheitsvorsorge, Prävention und Informationen zu diesem Thema überlassen sie gemäss eigener Aussage Ernährungsfachleuten oder den Bundesstellen, die in dieser Frage mit grösseren Budgets und Know-how operieren können. Eine Kernkompetenz der Konsumentenorganisationen sehen sie in der Forderung nach Wahlfreiheit für sichere und gesunde Lebensmittel, nach klaren und verständlichen Deklarationen und die Unterstützung einer nachhaltigen und fairen Lebensmittelproduktion im In- und Ausland. Die SKS setzt sich zudem voreingenommen und offensiv für die Förderung biologischer Produktion von Lebensmitteln und die artgerechte Tierhaltung ein. Sie bemüht sich um vorteilhafte rechtliche Grundlagen, was für den Bereich Information transparente, klare Deklarationen heisst. Ernährungsaufklärung wird im Zusammenhang mit gesundheitsschädigenden Lebensmitteln (Acrylamid, BSE, Antibiotikarückstände im Fleisch etc.) betrieben, z.B. mittels Faltschlägern zum Thema Lebensmittelverpackungen: «Was steht drauf – was steckt dahinter?» Sie gibt Ratgeber heraus z.B. zum Thema «Fisch kaufen – aber wie?» Daneben findet man ihre Informationen regelmässig im K-Tipp. Die Gönner erhalten vier Mal pro Jahr einen «Blickpunkt». Bei gewissen Projekten wird auf die Vernetzung mit anderen Organisationen grosser Wert gelegt, etwa mit der Krebsliga im Zusammenhang mit dem Projekt «5 am Tag».



Abbildung 3: Top 14, Spickzettel fürs Portemonnaie

Kritisch beobachtet und kommentiert die SKS auch die Entwicklung auf dem Functional-Food- oder dem Convenience-Food-Markt. Ihr Standpunkt ist, dass die stark verarbeiteten Lebensmittel in der Regel relativ teuer sind und der gesundheitliche Nutzen umstritten ist. Ein besonderes Problem sieht sie in der Werbung, welche den gesetzlichen Rahmen (keine Heilversprechen für Lebensmittel) immer mehr ausreizt. Auch auf der gesetzlichen Ebene ist eine für die SKS ungute Entwicklung auszumachen, da die Zustimmung für eine Positiv-Deklaration zu wachsen scheint (siehe auch Abschnitt: Gemeinsame Aktivitäten am Beispiel GVO).

Im Jahr 2003 hat die SKS zusammen mit der FRC, dem WWF und dem Schweizer Tierschutz Lebensmittel-Label untersucht und bewertet (10): Es wurde geprüft, ob die Labels auch halten, was sie versprechen und ob sie einen Mehrwert bieten. Neben ökologischer Produktion und artgerechter Tierhaltung wurde auch auf faire Löhne geachtet.

Resultat: Nicht alle Gütesiegel auf dem Schweizer Lebensmittelmarkt bieten einen echten Mehrwert gegenüber nicht gelabelten Produkten. Sowohl bei den tierischen als auch den pflanzlichen Produkten schneiden die Biolabels am besten ab. Neben allem anderen überzeugen diese auch aufgrund der konsequenten Warenflusskontrolle vom Feld bis ins Regal. Andere Labels kontrollieren nur die Produktionsstätten. Hier gilt, Labelqualität statt Quantität. Konsumentinnen und Konsumenten greifen immer häufiger zu Produkten, die mit einem speziellen Gütesiegel ausgezeichnet sind. Ein Zuviel an Labels bringt nur Verwirrung. Gemeinsam wurde eine Wunschliste an die Zukunft aufgestellt, um den Umwelt-, Konsumenten- und Tierschutz noch mehr zu steigern. Die Resultate wurden stark zusammengefasst veröffentlicht oder als ausführliche Broschüre mit Zielgruppe Fachpublikum angeboten.

Die SKS ist bereit, sich dem Thema Verbesserung des Ernährungsverhaltens nach Aktualität und Notwendigkeit zu widmen. Aktuell ist für sie beispielsweise das frappant zunehmende Übergewicht der Bevölkerung. Die provokative Forderung nach einer Steuer auf ungesunde, fettreiche Lebensmittel unterstützt die SKS und versucht so, der Diskussion neue Impulse zu geben.

«associazione consumatrici della svizzera italiana acsi» (seit 1974)

Bis 1974 nahm das Tessin beim «Konumentenforum kf» Einsitz. Dann machte es sich selbstständig, um noch besser die typisch süd-schweizerischen Konsumentenprobleme vertreten zu können. Erfolgreich wurde die Konsumentenorganisation «acsi» mit eigener Homepage, Beratungsstellen und der Zeitschrift «La Borsa della Spesa» (mittlere Auflage von 10'000 Ex.) aufgebaut. Zahlreiche Artikel aus dieser Zeitschrift werden immer wieder von anderen Massenmedien der italienischen Schweiz übernommen. Besonderes Interesse wurde für Artikel über Functional Food und Nahrungsmitteladditive bekundet. Nachdem Produkttests immer teurer wurden und diese ohne kf nicht mehr möglich waren, bezieht acsi, wie die FRC, Tests von ICRT (groupe internationale pour la recherche et les tests de consommateurs), einer internationalen Testplattform. Auf der eigenen Internetseite www.acsi.ch wird neben aktuellen Informationen ein spezielles Nachschlagewerk zum Thema Ernährung angeboten. In einem übersichtlichen Gebiet wie dem Tessin ist die Zusammenarbeit und Vernetzung besonders wichtig. So steht die acsi bei ihrer Arbeit in gutem Kontakt zum Tessiner Kantonalen Laboratorium, auf dessen Hilfe sie im Notfall zurückgreifen kann. Ebenso wird die Zusammenarbeit zu einer Diätexpertin, welche in der Eidg. Kommission für Ernährung Einsitz hat, gepflegt. Bei grösseren Projekten ist die acsi auch auf Partner angewiesen, wie dem WWF, mit dem sie gemeinsam Führer über Fische und über Lebensmittel-Label (marchi per alimenti di qualità) herausgegeben hat.

Wie die anderen Konsumentenorganisationen bietet die acsi telefonische Beratung an.

Jeden Donnerstagnachmittag von 14.30–17.30 Uhr beantwortet eine Ernährungsberaterin alle Fragen zum Thema Ernährung (200–300 Anrufe pro Jahr).

Gemeinsame Aktivitäten am Beispiel: GVO (Gentechnisch veränderte Organismen)

Das Erscheinen neuer Produkte auf dem Markt interessiert die Konsumenten immer. Damit werden den Konsumentenorganisationen jeweils auch zahlreiche Fragen unterbreitet. Das Auftauchen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) war zweifellos das schwierigste Dossier in den letzten fünf Jahren. Wie konnte man auf der einen Seite Kompetenz in einer ganz neuen und schwierigen Materie erreichen, schnell handeln, um präsent und aktiv bei der Gesetzgebung dabei zu sein, und auf der anderen Seite bereits die Fragen der Öffentlichkeit beantworten, die sich dafür interessierte, welchen Einfluss gentechnisch veränderte Organismen auf die Wahl der Produkte und ihre Gesundheit hat?

Die Konsumentenorganisationen haben kohärent und pragmatisch agiert. Sie haben geschlossen dafür plädiert, dass die Konsumentinnen und Konsumenten die Wahlmöglichkeit zwischen diesen neuen Produkten und solchen aus traditionellen Methoden haben müssen. Entscheidend waren die Konsumenten-Umfragen in der Schweiz und in anderen Ländern zu diesen neuen Technologien. Mehr als 70% der Konsumentinnen und Konsumenten lehnten sie in der Schweiz wie in Europa ab. Und diese Zahl hat sich in den letzten vier Jahren nicht verändert. Es war dieses Signal, das bestimmend für die Gesetzgebung auf diesem Gebiet

wurde: Bewilligungspflicht, minimale Toleranzgrenzen und vor allem vollständige Deklaration, eingeschlossen die Verpackung und Trennung der Warenflüsse.

In diesem wie in anderen Dossiers zeigen die Konsumenten, dass sie wissen wollen, was sie essen, wo ihre Nahrungsmittel herkommen und wie sie produziert werden. Die Konsumentenorganisationen sind dafür da, eine klare und vollständige Herkunftsbezeichnung zu fordern und den Käufern zu helfen, diese zu verstehen und sie zu benutzen, um ihre Wahl mit ihren Vorstellungen und ihrer Gesundheit zu vereinbaren.

Neben der genauen Herkunftsangabe wäre bei GVO, Functional Food (verarbeitete Lebensmittel mit gesundheitlichem Zusatznutzen) oder generell angereicherten Lebensmitteln für die Konsumentenorganisationen folgende Zusatzinformation wichtig: «Diese Nahrungsmittel sind nicht unverzichtbar und bringen in fast allen Fällen nicht mehr als eine vielseitige und ausgewogene Ernährung».

Schlussfolgerungen und wünschenswerte Massnahmen

Die vier Konsumentenorganisationen tragen viel zur Information und damit zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens bei. Zwar sind die Ausrichtung und damit die Aktivitäten der einzelnen Organisation zum Teil sehr unterschiedlich, aber sie ergänzen sich gut. Mit ihren Standorten Romandie, Tessin und Deutschschweiz decken sie die drei Sprachregionen und Mentalitäten ab. Eine punktuelle Zusammenarbeit ist Usus, doch ein Zusammengehen

unter einem gemeinsamen Dachverband hat sich vor einigen Jahren nach kurzer Zeit als zu schwerfällig und kostspielig erwiesen.

Es ist wichtig, dass die Organisationen vom Bund unterstützt werden, um ihre Aufgabe möglichst unabhängig von wirtschaftlichen Einflüssen wahrzunehmen. Die Konsumenten sind bereit, für Informationen zu zahlen, aber nicht für Prävention. Kein Bundesamt oder keine private Institution wird diese wertvolle Arbeit ersetzen können. Gewünscht wäre eine intensivere Zusammenarbeit mit dem Bund. Durch das KIG ist ein kleiner Beitrag für die Konsumenteninformation gesetzlich verankert, aber die präventive Arbeit, gerade auf dem Gesundheitsgebiet, wird damit nicht anerkannt. Gleichzeitig zahlt jedes Krankenkassenmitglied jährlich Fr. 2.40 in einen Pool, jährlich insgesamt um die 17 Millionen, welcher von der Gesundheitsförderung Schweiz (früher Stiftung 19) verwaltet wird. Es wäre deshalb richtig, wenn auch die Konsumentenorganisationen für ihre Arbeit auf diesem Gebiet davon einen jährlichen Beitrag erhalten würden.

Dank

Dem Bundesamt für Gesundheit wird für die finanzielle Unterstützung gedankt (Vertrag 03.000134).

Literatur

- 1 «Die Schwierigkeit mit der wissenschaftlichen Forschung», Food Today Nr. 38, Juni 2003, Europäisches Informationszentrum für Lebensmittel (EUFIC – European Food Information Council) www.eufic.org.
- 2 «Forschen für den Papierkorb» Sonntagszeitung, 11. August 2002, S. 69.
- 3 «Risikowahrnehmung entspricht nicht der Realität», Lebensmittelsicherheit, Jahresbericht 2002: <http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/index.htm>.
- 4 Umfrage: «Bei welchen Institutionen haben Sie viel oder ein gewisses Vertrauen, dass diese im besten Interesse der Gesellschaft arbeiten?», Gallup international, facts 3/2003, S. 57.
- 5 Internetadressen der Konsumentenorganisationen: www.acsi.ch, www.frc.ch, www.konsum.ch und www.konsumentenschutz.ch.
- 6 Lebensmittelsicherheit, Die Herkunft der Lebensmittel beeinflusst das Kaufverhalten, Auszug im Internet: <http://www.bag.admin.ch/verbrau/lebensmi/d/index.htm>.
- 7 kf-Marktstudie zum Gemüsekonsum, im Speziellen Karotten, www.konsum.ch.
- 8 Nutri-Trend-Studie 2000. Nestlé Suisse S.A. mit Unterstützung durch das Bundesamt für Gesundheit – Vevey, Bern: 2000.
- 9 ACNielsen Haushaltsdaten Deutschland, beruhend auf Daten des statistischen Bundesamtes Deutschland sowie Auswertungen aus dem Deutschen ACNielsen Haushaltspanel, jährliche Erfassung ab 1997.
- 10 Lebensmittel-Labels im Test, SKS, WWF, FRC, STS, www.konsumentenschutz.ch, www.wwf.ch/label, www.tierschutz.com.

Adressen der Konsumentenorganisationen

Konsumentenforum kf, Grossmannstr. 29,
8049 Zürich
Stiftung Konsumentenschutz SKS, Monbijou-
strasse 61 Pf, 3000 Bern 23
Fédération Romande des Consommateurs
FRC, Rue de Genève 7CP 2820, 1002 Lausanne
associazione consumatrici della svizzera ita-
liana acsi, Via Lambertinghi 4, 6900 Lugano

L'information de la population en Suisse romande: sources, attentes, offre, actions

Philippe Golay

Résumé

Par information, il faut considérer prioritairement celle que livrent les médias, et d'abord la presse: les 87% de la population la consultent chaque jour. La radio (75%), la télévision (72%), Internet (33%) et le télétexte (22%) ne viennent qu'ensuite. La place faite à l'alimentation (surtout), à la nutrition et à la diététique par la douzaine de quotidiens de Suisse Romande, représente plus de 2200 textes publiés lors du premier semestre 2003. Effectué durant cette période, le sondage montre, en outre, que deux quotidiens seulement ont tenu une rubrique nutrition-diététique-santé.

Les articles mettant en valeur les produits de consommation et leur environnement alimentaire figurent de très loin en tête des domaines traités, avec ceux relatifs à la vie économique. Le secteur nutrition humaine et diététique (information, formation, éducation, prévention) n'apparaît qu'au 7^e rang sur 23.

Le vin occupe la première place des principaux produits mentionnés dans les textes; *Le Nouvelliste et Feuille d'Avis du Valais*, *24 Heures* et *La Tribune de Genève* regroupent 42,5% des mentions du vin. Le groupe alcool et boissons associées figure à la deuxième place. Viennent ensuite le lait et produits associés puis, à un rien, les fruits, légumes et pommes de terre. A une certaine distance, on trouve la viande et produits associés et sitôt après l'eau alimentaire (2003, Année internationale de l'eau et de sécheresse importante?) précédant le pain, les poissons, les céréales. A noter l'absence du sel – alimentaire – dans les articles.

Cinq quotidiens se situent au-dessus de la moyenne du nombre de textes publiés: *La Liberté* (300), *La Tribune de Genève* (265, en partie

par ses pages Gastro), *24 Heures* (235), *La Presse Riviera Chablais* (220) et *Le Nouvelliste et Feuille d'Avis du Valais* (190).

Si la presse quotidienne n'est pas le moyen d'éducation nutritionnelle que d'aucuns souhaitent, la presse consommateurs (*J'achète mieux*, de la FRC, et *Bon à savoir*) joue quant à elle un rôle certain dans l'information en alimentation, nutrition, diététique. Avec «A bon entendeur» (25 sujets au cours des 46 émissions diffusées en 2003), émission hebdomadaire de la télévision romande suivie le mardi à 20h par 253'000 téléspectateurs en moyenne. Et «On en parle» sur RSR La Première, émission diffusée au début de la matinée, en semaine.

Au nombre des actions, la contribution et les textes additionnels mentionnent celles entreprises, dans les agglomérations urbaines les plus peuplées, par l'Espace Prévention des Ligues de la santé VD, l'Espace Conseil Nutrition GE, le lieu d'accueil Le CARÉ GE et Caritas VD, chacune ayant un caractère social marqué. L'activité d'un cabinet de consultation diététique et celle d'un grand de l'économie alimentaire sont aussi riches d'informations.

Ce résumé ne fait pas état de sources d'information, d'attentes de la population, de l'offre et d'actions également utiles, ni des remarques conclusives.

Présentation

Cette contribution a pour base l'enquête Pro Info 2003 sur l'information dans les domaines de l'alimentation, la nutrition, la diététique. La documentation et les archives rédactionnelles de Pro Info (agence d'information indépendante, éditeur membre de l'Association de la presse

Suisse Romande) ainsi que les activités de l'observatoire des médias et de la population – pro com pro communicatione (période 1998–2003), ont permis d'élargir la base. L'enquête et les interviews y relatives ont été effectuées en Suisse romande auprès de la population, des médias et de journalistes, de professionnels de l'alimentation, de la nutrition et de la diététique, d'institutions et milieux actifs dans ces domaines et dans celui de la santé. Des sources et entretiens en France, des contacts à la FAO et à l'OMS, entre autres, ont enrichi la matière rédactionnelle.

Michèle Rupp, chercheuse (Pro Info – pro com), et Nicole Mégroz, diététicienne dipl. (Nutriconseil) ont apporté leur collaboration.

Au nombre des sujets principaux, le plus souvent en relation avec l'actualité, on trouve la sécurité alimentaire, les qualités nutritionnelles des denrées, la nourriture chez les personnes en difficulté, la santé globale (physique, mentale, sociale), la qualité de l'information, les sources d'information (médias, famille, école, sociétés, institutions), les actions.

L'abondance de matière explique des textes additionnels à cette contribution.

Le sondage effectué au cours du 1^{er} semestre 2003 dans des quotidiens de Suisse romande constitue l'un des principaux éléments du thème traité.

Introduction

L'inédie en information?

«Priver d'information met la santé physique, mentale, sociale, culturelle en danger». La phrase ne figure nulle part. Peut-être relève-t-elle du bon sens. L'aviez-vous remarqué, l'information, l'alimentation, la nutrition portent

le même suffixe -tion, dont le sens est l'action. But que vise, en filigrane, le 5^e rapport. Utilité, ici, de la correspondance des mots et des nourritures: le même mot dit à la fois le système d'expression et de communication propre à une communauté linguistique, et l'organe charnu, musculueux, allongé et mobile, organe du goût: la langue. De quoi nourrir la conversation, à table. Et, nous l'espérons, la curiosité du lecteur.

Nutrition, information: messages

Délivrant son premier message du cours de formation continue universitaire 2003–2004 préparant au Certificat en nutrition humaine, le Dr Yves Schutz (Institut de physiologie, faculté de médecine, Université de Lausanne) a invité les participants à faire leur, ceci: «Il n'y a pas de vérité en nutrition; ce qui est vrai aujourd'hui ne l'est plus demain.» Et cela: «On mange des aliments contenant une somme de nutriments, mais les nutriments travaillent ensemble. La nutrition est un tout.»

Qu'ont en commun l'alimentation et l'information?

L'alimentation et l'information entrent dans l'intimité de tout individu. Leur nécessité fait d'elles des partenaires obligés de l'être humain. Autant qu'elles soient belles et bonnes, donc de qualité, alors qu'on se nourrit par la bouche et transmet l'information prioritairement de bouche à oreille.

Ce qu'ont en commun l'alimentation et l'information, le sociologue Claude Fischler (1) le voit surtout dans la *digestion* de l'information,

⁽¹⁾ Ecrivain, directeur de recherche au CNRS, co-directeur du Centre d'études transdisciplinaires en sociologie, anthropologie et histoire (Paris).

⁽²⁾ Laboratoire de Psychologie Sociale, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (Paris).

⁽³⁾ Sciences humaines, no 65, p. 42–45, octobre 1996.

puis sa *métabolisation*. Evoquant ses travaux avec Saadi Lahlou (2), il relève que, comme l'alimentation, l'information implique des questions ayant trait au partage. Quand elle est socialisée, elle est le plus efficace: nous parlons ici de travail et d'information *distribués*. Le consommateur d'informations ne peut être réduit à un individu: il est intégré dans un ensemble fonctionnel (3). Une approche multidimensionnelle permet d'accéder à une meilleure compréhension des interactions complexes qui se nouent, autour de l'information, entre des phénomènes relevant à la fois du social, du culturel, du psychologique et du cognitif.

Pour Gérard Benoist du Sablon (1), manger et lire sont deux des grands plaisirs de la vie. L'alimentation et l'information ont une fonction semblable: nourrir le corps et l'esprit. Elles assurent toutes deux un continuum culturel face à l'évolution sociale. L'information place souvent sa parole dans l'urgence, l'éphémère et des stratégies de court terme pour alimenter une culture de masse conviviale, parfois contestée.

L'alimentation, par sa fonction vitale, puise ses tendances dans le passé culturel des peuples. Elle cultive une mémoire générationnelle, facteur d'équilibre et de convivialité.

Si, pour favoriser la tolérance et la circulation des idées, l'on considère que la convivialité est le trait d'union entre l'alimentation et l'information, alors je considère que le croisement stratégique de ces deux fonctions passe par la qualité. Elle, avant tout, doit accompagner la mutation qu'imposent les enjeux environne-

mentaux et socioculturels d'aujourd'hui. Les questions de nutrition et de toxicologie posées par la dégradation des ressources et de pratiques sociales (nous en sommes responsables) ont un impact sur la qualité, les régimes alimentaires et les métabolismes. Nous avons ouvert, à partir de la transgénèse, une chaîne de progrès qui doit aller de la découverte à l'action en passant par la compréhension.

Pour évoluer, nous avons besoin d'information et de formation, et non de désinformation et de déformation. Pour progresser, il faut savoir traiter l'information. Actuellement, on peut s'interroger sur la qualité d'une information aux sources fréquemment non vérifiées, et qui surfe sur le sensationnel sans se demander quelles sont ses nouvelles missions dans un tel contexte.

Informer oui, mais lire?

Cinquième des 26 pays du monde dans lesquels la population lit le plus la presse, la Suisse suit la Norvège (1^{ère}), le Japon, la Finlande et la Suède. Elle précède ses voisins l'Autriche (7^e), l'Allemagne (12^e), la France (23^e) et l'Italie (26^e). Les Etats-Unis occupent le 15^e rang.

Voir en fin de contribution, Textes additionnels.

Sources

Voir également partie *Offre*.

Les journaux, surtout

Les sources d'information générale auxquelles la population a le plus souvent recours en Suisse romande sont la presse, la radio, la télévision, Internet et les autres médias électroniques

(newsletter,...), la littérature (ouvrages de librairie), les bibliothèques publiques, les conférences et débats publics, les bulletins associatifs ou de quartier, le contact direct naturel ou électronique entre un donneur et un receveur potentiel (bouche à oreille; manifestations de type portes ouvertes, entre autres).

La source d'information prioritaire de la population demeure au fil des années les médias, en particulier la presse (87% de la population la consulte chaque jour). Les quotidiens vendus au numéro (Note: le prix moyen d'un quotidien de Suisse romande en 2003 est de deux francs; il dépasse le seuil de pauvreté absolu – un dollar US – calculé par la Banque Mondiale – réf. *Le Monde*, dossier, 10.11.03 p. II) ou par abonnement, sont en outre souvent disponibles dans des lieux publics (cafés-restaurants, bibliothèques) ou privés (prêt de main à main). Contrairement à la voie électronique, qui nécessite la propriété et/ou la capacité d'utilisation de moyens techniques, ainsi que des possibilités financières que n'a pas une partie de la population, le journal (quotidien, hebdomadaire, mensuel, magazine ...) est la source d'information la plus simple, pratique et accessible au plus grand nombre de personnes, en tout temps et lieu, sans rythme d'usage imposé (comme le sont les programmes de radio et de télévision, par ex.), ni recours à du matériel et à l'énergie nécessaire à son fonctionnement.

La consommation

Dans les médias, elle fait l'objet d'enquêtes journalistiques, publiées principalement dans *J'achète mieux* et *Bon à savoir*, et diffusées dans l'émission hebdomadaire *A bon entendeur* (Télévision Suisse Romande, chaîne 1, mardi 20h) et l'émission *On en parle* (Radio Suisse Romande,

La Première, dans la matinée). (Note: *journalistes.ch*, publication d'impressum – les journalistes suisses (Fribourg), a publié un dossier «A la découverte des conso» en novembre 2003).

La source d'information la plus consultée par la population tient en trois lettres: ABE, pour A bon entendeur. Sous ce titre, la télévision Suisse Romande propose un à deux sujets, parfois trois le mardi soir (plus de 250'000 téléspectateurs) au cours de quelque 35 émissions par année, ainsi que des rediffusions en été. L'offre d'information comprend aussi le support sur le net, l'envoi (à la demande) du résumé (sur papier) de l'émission, et un «courrier des téléspectateurs» par voie électronique, téléphonique ou postale. A l'information s'ajoute donc la documentation et le cas échéant un contact verbal avec le média.

La population peut obtenir auprès du Bureau fédéral de la consommation (BFC, Berne) réponse à ses questions concernant, notamment, les mesures dans les domaines de la santé et de la sécurité sanitaire, de la sécurité générale des produits de consommation. La Hotline du BFC (031 322 20 00, semaine: 0900–1200h, 1400–1630h) est une ligne téléphonique au service des consommateurs. Mis en activité en octobre 2003, ce numéro fonctionne aussi comme «porte d'entrée» dans les offices et services fédéraux. Cette centrale de renseignements indique les noms, numéros de téléphone et adresses électroniques d'experts de la Confédération. Pour les questions et plaintes concernant l'alimentation, l'office désigné est celui de la santé publique: téléphone 031 322 21 11, info@bag.admin.ch, www.bag.admin.ch. Le personnel de la ligne prend note de la question et répond dès que possible au consommateur, par courrier électronique ou d'autres moyens.

⁽¹⁾ Responsable du département Environnement et alimentation à l'Organisation générale des consommateurs (Vincennes F), président du groupe Politique nutritionnelle du Conseil français de l'alimentation.

Le livre

En Suisse romande, les ventes de livres sont plus élevées qu'en France, non seulement en raison du pouvoir d'achat, mais aussi de l'appétit de lecture, constate un cadre d'une grande librairie, à Lausanne.

La nutrition a fait l'objet de deux ouvrages spécifiques, parus en 2003 chez Masson, éditeur universitaire. Ils proposent aux lecteurs des matières de base (nutriments, micronutriments, physiologie, aliments) et des domaines particuliers (équilibre alimentaire, conduites alimentaires, situation de vie et nutrition, alimentation dans certaines situations physiologiques, toxicologie alimentaire, pathologies et nutrition, diététique, alimentation artificielle, épidémiologie et prévention nutritionnelle). La plus grande part de chacun de ces livres a trait aux pathologies: 15% chez (1) et 52% chez (2). Pour ces dernières, la dénutrition chez l'adulte, puis l'obésité viennent en tête du nombre de pages par domaine (1); dans le second ouvrage, il s'agit des maladies cardiovasculaires, puis des troubles fonctionnels intestinaux (2).

Les auteurs de Nutrition humaine présentent la diététique en deux parties: l'évaluation de l'apport alimentaire (6 p.) et les régimes (20 p.). Etudiant, interne, médecin praticien ou consommateur curieux de sa condition, le lecteur peut se familiariser avec la prescription d'un régime alimentaire, et découvrir ce qui précède cet acte thérapeutique adapté à chaque individu: l'interrogatoire alimentaire ou «rapport de 24 heures», le carnet alimentaire et

d'autres méthodes d'évaluation de l'apport alimentaire. Une douzaine de régimes sont ensuite exposés, à commencer par celui de l'obésité.

Voir en fin de contribution, Textes additionnels.

Attentes

Quelques-unes, et des avis

La vérité des prix est réclamée par nombre de consommateurs. Celle de l'information tout autant. En réponse à la question *Qu'attend la population de la presse et des médias en général?* «La vérité!» revient souvent.

(Note: quand il communique son attente, le public n'a certainement pas connaissance de la Déclaration des devoirs et des droits du/de la journaliste, dans sa dernière version (1999) adoptée par le Conseil suisse de la presse. La vérité figure à l'article premier. La Déclaration annonce préalablement que *Le/la journaliste qui récolte, choisit, rédige, interprète et commente les informations respecte les principes généraux de l'équité exprimés par une attitude loyale envers ses sources, les personnes dont il/elle parle et le public; il/elle tient pour ses devoirs essentiels de... 1. Rechercher la vérité, en raison du droit qu'a le public de la connaître et quelles qu'en puissent être les conséquences pour lui-même*).

Il faudrait disposer les journalistes à une information objective, reposant notamment sur des données scientifiquement fondées, excluant toute allégation, écartant tout marketing. Et les consommateurs à une lecture critique de l'information, par le biais de cours de formation spécifiques. (Source: PD. Dr Yves Schutz, Institut de physiologie, faculté de médecine de l'Université de Lausanne, 2003).

Alimentation, nutrition, télévision

Il faut travailler à ce que nos politiciens prennent conscience des risques alimentaires, aident les consommateurs à changer leurs habitudes par la prévention, au lieu de repousser les demandes dans ce sens... L'éducation à l'école, pour apprendre à bien manger, passe par un cours sur l'alimentation dès le plus jeune âge; les parents devraient, eux, recevoir un cours de diététique... Au sujet de la prévention, de l'information, de l'étiquetage alimentaire, du matraquage publicitaire, le rôle des politiciens est de changer les choses au sein des industries agroalimentaires... (réponse du représentant de l'OFSP, M. U. Klemm: «Sensibiliser le politique, c'est décisif.») Ceci encore: Les services officiels devraient répondre à des interrogations qui reviennent dans le public, telles les produits allégés sont-ils vraiment sains... Comment identifier, sur l'emballage, les produits mauvais, favorisant l'obésité... L'information sur l'emballage est insuffisante; pourquoi n'y figure pas, en présence de certains composants, la mention «Peut mettre votre santé en danger»?... On nous ment sur tous les aliments qu'on nous vend!

«Alerte à l'obésité», émission-débat Droit de cité, TSR1, 09.11.03: écho d'appels des télé-spectateurs.

Premier avis de diététicienne diplômée

Qu'attend la population en matière d'information sur l'alimentation, la nutrition, la diététique? Plutôt qu'un avis, c'est un constat: on assiste à une déresponsabilisation. Les patients ne veulent rien avoir besoin de faire; il faut tout faire pour eux. Une phrase résume cela: «Le médecin m'envoie chez vous, alors je viens.»

Murielle Clarisse est vice-présidente de l'Association suisse des diététiciens/iennes diplômé(e)s, en charge de la rédaction romande de *Ernährungs Info Nutrition Nutrisione*, revue de l'ASDD (Lausanne), 2003.

Second avis de diététicienne diplômée

Qu'attendez-vous des médias? Compétence, rigueur, déontologie, une information objective. Une information simple, neutre, qui ne fait pas trop «mousser» un sujet. En radio et télévision, une rubrique régulière en nutrition-diététique, avec des conseils concrets, en fonction de l'actualité, pourrait être utile. Les diffuseurs d'information tels les éditeurs et la presse doivent être attentifs à l'opportunisme, au sensationnalisme, comme à l'intrusion de la publicité dans l'information.

Et des journalistes, des conseillers en nutrition, des entraîneurs sportifs? Qu'ils veillent à être le plus neutre et le mieux informé possibles. Parfois, la maîtrise de la matière manque d'actualisation; on oublie qu'en diététique, notamment, le sujet bouge tout le temps et évolue. Les détenteurs d'information doivent s'astreindre à mettre à jour leurs connaissances, à puiser aux bonnes sources, à adapter leur discours, et à faire preuve de rigueur dans la gestion de l'information.

Votre attente concernant les consommateurs d'informations? Adopter un esprit critique concernant la diététique et la nutrition, ne pas être trop crédule, en interrogeant, demandant plusieurs avis à des professionnels. Le bien-être physique, mental, social les intéresse. La qualité de l'alimentation et celle de l'information vont de pair, dans une certaine mesure.

Comment améliorer l'information de la population? Par un site permettant de poser des questions en vue d'obtenir des informations et des conseils en alimentation, nutrition, diététique, santé, donnés par des personnes compétentes. Ce site aurait un lien offrant les coordonnées de diététiciennes diplômées de toute la Suisse. Si les problèmes exposés sont d'ordre personnel, les appelants pourraient ainsi être orientés vers des cabinets de consultation de leur région de

⁽¹⁾ Nutrition humaine, coll. Abrégés – connaissances et pratique, B. Jacotot, B. Campillo et coll., éd. Masson (Paris), mars 2003, 311 pages.

⁽²⁾ Nutrition: principes et conseils, coll. Abrégés, Laurent Chevallier, éd. Masson (Paris), avril 2003, 256 pages.

domicile. Améliorer aussi les connaissances par des cours d'éducation nutritionnelle, de cuisine, de sensibilisation au goût, et d'abord aux groupes d'aliments. Donnés durant toute la scolarité obligatoire, intégrés au programme de base, ils seraient de nature pratique également, par exemple préparer un petit-déjeuner en classe. Disposer la population à améliorer son information appelle préalablement à retrouver confiance en soi grâce à un comportement alimentaire adéquat. Certes, la nutrition et la diététique sont complexes, mais on intellectualise beaucoup trop. Laisser de la place au ressentir. Manger n'est pas décompter les calories, mais avoir une vue globale de l'équilibre alimentaire.

Pourquoi vient-on consulter une diététicienne?
Pour un mieux être, pour résoudre un problème ou en diminuer les conséquences. Mais aussi pour maintenir le bien-être que je vois dans l'harmonie du corps et de l'esprit, l'équilibre, le plaisir.

Nicole Mégroz, au terme de ses études en 1988, a travaillé plusieurs années dans une agence de presse spécialisée avec, parallèlement, la conduite d'un laboratoire culinaire axé sur la santé. Par la suite, activité dans un cabinet de consultation diététique (Nutriconseil, Lausanne) tout en enseignant et en poursuivant des collaborations rédactionnelles, ainsi que la pratique du sport.

Offre

L'offre des médias: les journaux d'abord

Collaboration Michèle Rupp, chercheuse, Pro Info – pro com

En Suisse romande, les médias utilisés en priorité pour s'informer régulièrement chaque

jour (1) sont la presse en général (87% de la population la consulte), dont les quotidiens (55% chaque jour), les hebdomadaires (43% chaque semaine), les mensuels (33% chaque mois), les journaux gratuits (46% chaque jour/semaine/mois selon la fréquence de parution). Les autres sources sont, chaque jour pour chacune d'elles, la radio (75%), la télévision (72%), Internet (33%) et le télétexte (22%).

En semaine, la population de Suisse romande dispose de journaux de langue française, dont 13 quotidiens et un 5 parutions/semaine paraissant dans les cantons romands, et de 18 quotidiens français en majorité nationaux. Les journaux à plusieurs parutions/semaine, les hebdomadaires et les mensuels s'ajoutent à l'offre de la presse. Ainsi qu'environ 190 magazines féminins et autres, en très grande majorité en français, et 1'400 magazines édités en France (2).

La facilité d'accès, la simplicité d'utilisation et le coût le plus avantageux pour la majeure partie de la population ont été les critères principaux du choix de la presse quotidienne. Opter pour l'écrit, c'est privilégier une information relativement complète, favoriser la réflexion, mais aussi décider du lieu, du moment et du thème d'information.

La presse quotidienne a dès lors été retenue pour le sondage réalisé (3) chaque jour ouvrable au cours du 1^{er} semestre 2003. Il a porté sur le contenu rédactionnel des douze quotidiens de Suisse romande dont le prix de vente au numéro et le prix d'abonnement annuel étaient à l'époque le meilleur marché.

⁽¹⁾ Source: Barométrie 2002, Olivier Cretton, Ringier Romandie, automne 2003.

⁽²⁾ Source: Naville Presse (Carouge GE) 24.11.03.

⁽³⁾ Observatoire des médias et de la population – pro com pro communicatione (Lausanne), pour Pro Info agence d'information.

La presse quotidienne de Suisse romande au 1^{er} semestre 2003 (1, 2, 3, 4)

Titre	lieu d'édition	tirage contrôlé/jour	sondage textes*
13 quotidiens		total	1 ^{er} sem. 2003
		497'761 ex	
Le Journal du Jura	BE Bienne	12'935 ex	124
La Liberté	FR Fribourg	38'238 ex	300
Le Courrier	GE Genève	9'770 ex	142
Le Temps (5)	GE Genève	52'112 ex	(5)
Tribune de Genève	GE Genève	75'029 ex	265
Le Quotidien Jurassien	JU Delémont	25'107 ex	132
L'Express F.A. de Neuchâtel	NE Neuchâtel	29'028 ex	134
L'Impartial	NE La Chaux-de-Fonds	20'940 ex.	136
Le Nouvelliste F.A. du Valais	VS Sion	42'694 ex.	190
Le Matin (semaine)	VD Lausanne	66'531 ex	155
24 Heures	VD Lausanne	88'543 ex	235
La Presse Riviera Chablais	VD Montreux	24'197 ex.	220
La Presse Nord Vaudois	VD Yverdon	12'637 ex.	131
1 journal à 5 parutions/semaine			
La Côte	VD Nyon	13'973 ex	99
Total		511'737 ex	2263
Pour comparaison, un quotidien français			
Le Monde	Paris	546'171 ex	166

⁽¹⁾ Catalogue de la presse suisse 2003, éd. Association des sociétés suisses de publicité.

⁽²⁾ Presse à contenu rédactionnel et publicitaire, grand public, non spécialisée, vendue au numéro ou par abonnement, y compris journaux de langue française édités dans le canton de Berne.

⁽³⁾ Non compris: journaux gratuits, feuilles officielles, feuilles d'annonces, journaux encartés, suppléments, quotidien et journaux spécialisés, périodiques, illustrés, publications diverses.

⁽⁴⁾ Chiffres de tirage REMP 2002 publiés le 01.04.2003 (Tirage 2003: chiffres disponibles 01.04.04).

⁽⁵⁾ Le quotidien au prix de vente au numéro et d'abonnement annuel le plus élevé n'a pas été inclus dans le sondage; cependant, il a été analysé par ses services (V. ci-dessous *Le Temps*).

* Sondage: nombre minimum de textes alimentation, nutrition, diététique, total 1^{er} semestre 2003: presse vendue au numéro ou par abonnement, gratuits exclus, tous les quotidiens (excepté *Le Temps*) et *La Côte* (5 parutions/semaine). Pour être retenues, les pages devaient comprendre un ou plusieurs textes ayant trait sous un angle ou un autre à l'alimentation, la nutrition, la diététique.

Quelle place pour l'alimentation, la nutrition, la diététique?

Les pages rédactionnelles de 12 quotidiens (6 parutions hebdomadaires) et d'un 5 parutions/semaine ont été examinées chaque jour ouvrable, du 1^{er} janvier au 30 juin 2003. Un quotidien a été analysé par ses services (*Le Temps*); il figure hors sondage.

Les résultats du dépouillement montrent qu'au minimum 2263 textes ont paru. La moyenne s'établit à 174 textes par journal. Au-dessus figurent *La Liberté* (300), *La Tribune de Genève* (265), *24 Heures* (235), *La Presse Riviera Chablais* (220) et *Le Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais* (190). Au-dessous, *Le Matin* semaine (155), *Le Courrier* (142), *L'Impartial* (136), *L'Express* (134), *Le Quotidien Jurassien* (132), *La Presse Nord Vaudois* (131), *Le Journal du Jura* (124), *La Côte* (99). Pour comparaison, le quotidien français *Le Monde* (166) est au-dessous de la moyenne.

Les domaines traités

La répartition des textes par leur nombre et par domaines regroupés se présente ainsi:

1. 375 textes. *Mise en valeur de produits de consommation* et moyens directs ou indirects tels labels, AOC, IGP, qualité suisse, terroir, vins et spiritueux, marchés, foires, expositions, manifestations, pratiques associées.
2. 331 textes. *Vie économique*: activités industrielles et commerciales, interprofessions, secteurs spécialisés.
3. 229 textes. *Mise en valeur de l'environnement alimentaire*: art culinaire, recettes, guides, confréries bachiques et gourmandes, patrimoine gastronomique, culture du goût, et moyens directs et indirects («bonnes adresses», restaurants, épicerie spécialisées, lieux de vente).
4. 184 textes. *Professions de la filière agroalimentaire* et activités associées, y compris agriculture, viticulture, pêche.
5. 160 textes. *Alcool, alcoolisme*, et pour une petite part prévention.
6. 139 textes, avec répartition. *Sciences et techniques*: OGM (135), divers (4).
7. 120 textes, avec répartition. *Nutrition humaine, diététique – information, formation, éducation, prévention*: divers textes (7), conseil, diététique (27), éducation nutritionnelle (36), alimentation saine en restauration / Fourchette Verte (26), alimentation écoles et crèches (14), éducation culinaire et cours parascolaires (4), action de santé publique (1), film pédagogique (4), information santé (1).
8. 109 textes, avec répartition. *Sécurité alimentaire*: dangers, maladies humaines et animales, dont ESB vache folle, antibiotiques (106), champignons hallucinogènes (3).
9. 89 textes, avec répartition. *Alimentation et pathologies*: l'obésité, le diabète, le cholestérol, les allergies alimentaires reviennent le plus souvent parmi les pathologies (68), cancer, recherche (11), thérapies (5), psychologie (3), sexisme (1), médicament (1).
10. 86 textes, avec répartition. *Culture*: histoire, littérature, musées, traditions, expositions non commerciales, billets d'humeur (73), éthique (7), poisson d'avril (1), alimentation et spiritualité (1), humour (1), péché de gourmandise (1), radio sponsorisée (1), alimentation et publicité (1).
11. 70 textes, avec répartition. *Comportements alimentaires*, habitudes, hygiène, pratiques (60), jeûne (1), allaitement maternel (2), alimentation et tabac (1), alimentation dans l'espace extraterrestre (4), rangement (2).
12. 55 textes, avec répartition. *Nature* (7), environnement (25), alimentation et climat (18), déchets (5).
13. 49 textes. *Produits de consommation*, étiquetage.
14. 45 textes. *Problèmes socio-économiques*: précarité, sous-alimentation, réinsertion sociale, handicapés.
15. 40 textes. *Eau alimentaire*.
16. 40 textes. *Bio*: production, produits.
17. 33 textes, avec répartition. *Publi-reportages* (19) et *publicité* informative alcool, tabac, boissons (14).
18. 27 textes. *Justice, affaires, faits*: tribunaux, scandales, agression, terrorisme, fraude commerciale.
19. 23 textes. *Activités sociales et festives*, collectifs.
20. 23 textes. *Politique, consommation*: votations, législation, revendications et boycott de consommateurs.
21. 14 textes. *Sport, danse*.
22. 14 textes. *Contrôle*: denrées, hygiène restauration.
23. 8 textes. *Sites Internet*: informations.

Rubrique nutrition et diététique

Au cours du 1^{er} semestre 2003, deux quotidiens sur douze ont proposé à leurs lecteurs une rubrique spéciale. *La Tribune de Genève* (3 textes, rédigés en collaboration avec le corps enseignant et les étudiant(e)s de l'Ecole de diététicien(ne)s). Et *Le Matin* (19 textes, dont les thèmes ont été choisis par l'auteure, J. Grin, diététicienne diplômée, et proposés à la journaliste responsable de la page Santé, pour approbation ou modification).

La première parution de la rubrique du *Matin* remonte au 10 septembre 2001. Elle est pu-

blée une fois par semaine, avec une interruption en été, soit quelque 34 textes par année. Après lecture, peu de lecteurs adressent du courrier au journal. L'auteure répond aux lettres si nécessaire, certaines contenant uniquement des commentaires sur l'article de la semaine. Des personnes intéressées se rendent en consultation auprès de la diététicienne. Dans l'ensemble, les lecteurs attendent des réponses pratiques aux questions qui se posent, afin d'en faire usage dans leur vie quotidienne, ou des prises de position sur des produits.

Répartition des textes par produits

Le sondage montre que *le vin* (22% du total) occupe la tête des principaux produits mentionnés dans les textes. Il est le seul à atteindre la cote 200. Le deuxième groupe (cotes 138 à 110 mentions) comprend l'alcool et boissons associées (15,2%); *le lait* et produits associés (13%); *les fruits, légumes et pommes de terre* (12,1%). Dans le troisième groupe (cotes 76 à 21) se trouvent *la viande* et produits associés (8,4%); *l'eau alimentaire* (6,6%); *le pain* et produits associés (5%); *les poissons* et crustacés (4,1%); *les céréales* et produits associés (3,1%); *le chocolat* (2,3%). Le quatrième groupe (cotes 20 à 14) concerne *les boissons sans alcool* (2,2%), *cafés et thés* (1,8%), *soupes et potages* (1,5%). Le dernier groupe (cotes 12 à 1) comprend en ordre décroissant les épices, condiments et plantes aromatiques; les œufs; le miel; les champignons hallucinogènes et les truffes; les pâtes alimentaires; la biscuiterie, pâtisserie, confiserie; les glaces; les produits diététiques et de régime; le sucre; les pizzas et divers autres produits (2,7%).

Par comparaison, le quotidien français *Le Monde* a traité principalement du vin (38%), de

la viande et produits associés (14%), des fruits, légumes et pommes de terre (10%), du pain et produits associés (9%).

Le Temps (hors sondage)

Ce quotidien édité à Genève (tirage contrôlé 52'112 ex.) ne propose pas de rubrique nutrition. Par contre, la page Société principalement (occasionnellement les pages Sports, Régions, Economie, ou un Supplément spécial) comprend un article dans ce domaine.

Voici les titres retenus par le journal pour le 1^{er} semestre 2003: Les peurs alimentaires font pousser les légumes dans les assiettes suisses (08.01.03); L'homme, comme les hyènes et les vautours (14.01.03); En Suisse, les enfants se nourrissent mal et sont de plus en plus gros (01.02.03); La science de la nutrition à l'EPFL (25.02.03); Délit de mayonnaise (28.02.03); Le ketchup bleu vise des Américains blasés (10.04.03); Le marché des alicaments, en plein essor, profite d'une législation encore lacunaire (14.05.03); Importations d'OGM: Bruxelles tient tête aux pressions américaines (15.05.03); Le pourfendeur de la malbouffe (28.05.03) Genève mise sur la promotion de la santé (18.06.03); Le «régime méditerranéen» sacrifié par les Grecs (30.06.03).

A ces 11 articles s'ajoutent des textes non signés (dépêches, etc.).

(Note: pour consulter les archives, <http://www.letemps.ch>)

Remarques

La presse quotidienne n'est pas le moyen d'éducation nutritionnelle que certains attendent d'elle. Les articles de fond en nutrition et

diététique sont quasiment inexistants. Cependant, et c'est l'un des principaux constats au terme du sondage, *Le Matin* (Lausanne) a publié dans sa page Santé – Bien-être 19 textes élaborés par une diététicienne diplômée.

Il n'existe pas de rubrique spécialisée en nutrition et/ou diététique dans les 12 quotidiens examinés. Une exception: 3 textes dans une rubrique expérimentale dans *La Tribune de Genève* en avril 2003.

Voir en fin de contribution, Textes additionnels.

Quelques pourcentages. Constats relatifs aux produits... et aux journaux. Analyse. Proposition. La presse consommateurs en 2003. Télévision Suisse Romande. Radio Suisse Romande.

Actions

Coup d'œil à la diversité. Arrêt sur ...

■ L'information par la presse, des publications et sources de documentation

Au 1^{er} semestre 2003, seuls deux quotidiens (*Le Matin*, 19 textes; *La Tribune de Genève*, 3 textes) ont publié de l'information nutritionnelle et ou diététique dans une rubrique idoine.

■ Des cours et conférences

Au premier semestre 2004 (14.01–18.02), l'Université de Lausanne a inscrit à son programme un cours général public gratuit sur «L'alimentation dans tous ses états». Au fil de six conférences et lors d'un débat général, les thèmes suivants ont été traités: Bio et OGM, que faut-il produire? Junk Food: déviances de l'alimentation moderne; La guerre des saveurs; Penser l'alimentation; Je mange donc je suis; Diète crétoise et paradoxe français. Avec projection d'un film après chaque conférence. Le

précédent cours public sur l'alimentation, «Manger», a été donné en 1995–96.

■ Association Fourchette verte

Cette association est active en Suisse romande (Genève, Neuchâtel, Label Fourchette verte à Fribourg et Lausanne) et au Tessin (Lugano). Son domaine: l'alimentation saine et les conditions propices aux repas dans des établissements de restauration ouverts au public.

■ Le plus grand rendez-vous culturel annuel de Suisse romande

C'est le Salon international du livre, de la presse et des médias, à Genève. Du 30 avril au 4 mai 2003, il a reçu quelque 110'000 visiteurs. Outre de nombreux éditeurs et libraires, des quotidiens et d'autres sources d'information, il s'y trouvait le stand commun à l'ADIGE (Antenne des diététiciens genevois), au Carrefour Prévention et à la Fourchette verte.

■ Des expositions et activités dans des musées
Au Musée olympique (Lausanne), du 13.11.03 au 02.05.04, l'exposition «Performance et équilibre» a connu le succès. Elle avait pour but, notamment, de faire passer un message sous la forme des «Dix règles d'alimentation du sportif: maintenir un poids normal, manger varié, favoriser les produits alimentaires riches en hydrates de carbone, manger peu de graisse, boire régulièrement et suffisamment, insister sur le petit-déjeuner, mieux manger plus souvent et en petites quantités, réduire les aliments inutilement caloriques (bonbons, sucreries, etc.), prendre le dernier grand repas 3 à 4 heures avant la phase intensive, ne jamais perdre le plaisir de manger.

L'Alimentarium à Vevey, bien connu, a proposé en 2003 des ateliers cuisine, entre autres activités.

■ Dans les agglomérations urbaines les plus peuplées

La population peut se rendre en des lieux d'accueil, de conseil, de traitement. Arrêt, par exemple, à l'Espace Prévention des Ligues de la santé (Vaud), à l'Espace Conseil Nutrition (ECN, Genève), au lieu d'accueil Le CARÉ (Genève), chez Caritas Vaud.

Voir en fin de contribution, Textes additionnels.

Une activité paramédicale, particulièrement humaine

Collaboration Nicole Mégroz, diététicienne dipl.

Note: Le choix s'est porté sur un cabinet de consultation diététique situé dans un quartier populaire proche des institutions et sites hospitaliers d'une grande ville de Suisse romande, et recevant des patients de toutes classes socioéconomiques et de tous âges. L'expérience des diététiciennes en matière d'information et de formation a également été considérée.

Nutriconseil (Lausanne)

Ouvert en 1988, tenu par trois diététiciennes diplômées, ce cabinet a pour domaines de prestations toutes les pathologies liées à la nutrition et leurs évolutions, des bilans, le conseil relatif aux activités sportives, la prévention en consultation individuelle, des rédactions d'articles, ainsi que des cours et conférences de façon ponctuelle. La fréquentation du cabinet atteint 1600 à 1800 patients (enfants, adolescents, adultes, 3^e et 4^e âges) reçus par année (moyenne 2000–2003), dont 400 à 420 nouveaux cas par an. De plus en plus de personnes de 30 à 40 ans se rendent à cette consultation. La durée moyenne du traitement est de 4 à 12 mois, de 12 à 24 mois pour des problèmes chroniques. La provenance des patients est diverse:

envoyés par leur médecin (63%), venus par le bouche à oreille (17%) ou à la suite d'une recherche d'adresse dans l'annuaire téléphonique (6%), orientés par le CHUV et des hôpitaux (4%), adressés par d'autres collègues (3%) et des psychologues, entraîneurs sportifs, enseignants, centres (de prévention, sportif), l'Association suisse des diététiciennes dipl. (ASDD: liste et site Internet). Mais encore par d'autres professionnels de la santé (dont des physiothérapeutes), et des assurances, notamment.

L'obésité, l'excès de poids, le diabète, l'hypercholestérolémie, un syndrome métabolique, des troubles du comportement alimentaire, des troubles digestifs, des allergies, des bilans sont les motifs premiers de consultation.

Le rôle de l'équipe de diététiciennes est exposé ici en verbes et quelques exemples, sans ordre prioritaire. *Traiter*, bien sûr, les pathologies et leurs complications, le suivi pour réparer les dommages, tout cela le plus souvent en collaboration avec le corps médical. *Ecouter* (ex. la cliente envoyée par son médecin, ou venue de son propre chef, ou l'enfant et sa mère, ou un couple). *Etablir* (ex. un bilan de santé). *Inform* (ex. telle obésité fait apparaître telle complication; telle nouvelle habitude alimentaire pourra améliorer tel trouble digestif). *Mettre en garde* (ex. en adoptant ce comportement alimentaire à long terme, vous prenez des risques et vous contribuez à l'accroissement des coûts de la santé; vous pouvez éviter que la situation ne s'aggrave). *Conseiller* (ex. vous avez tendance à trop focaliser sur l'alimentation, c'est au détriment de votre vie sociale; revenez à un juste milieu en vous imposant vous-même moins de restrictions, elles peuvent faire problème sur la durée). *Inviter à* (ex. travaillez à votre plaisir gustatif, à retrouver les sensations naturelles de

faim et de satiété, à un mode de vie plus active et sans tabac). *Aiguiller vers* (ex. un psychothérapeute, un médecin généraliste ou spécialiste selon les cas; une activité sportive et/ou de détente).

Voir en fin de contribution, Textes additionnels.

Une quinzaine de verbes et une série de questions-réponses vont permettre de découvrir davantage l'activité du cabinet. La population consultante. Que vient-on chercher. Ce dont on s'entretient. En consultation. La diversité des aliments. Nombre de questions. La sécurité sanitaire. Qu'offre le cabinet en matière d'information. Les actions. A qui va la confiance.

Remarques

A la consultation diététique, c'est toute la condition humaine qui apparaît en la personne présente. Le soulagement ou la fin d'une gêne, d'une douleur peut résulter d'un accompagnement dans la recherche d'un comportement alimentaire adéquat (et dans lequel avoir confiance), d'une qualité de vie satisfaisante, d'un plaisir auquel il devient possible d'accéder.

Le rôle de la diététicienne est aussi d'user d'un langage adéquat, de déposer des repères – qualité, appétit, diversité, satiété, partage, plaisir, respect, équilibre, bon sens, harmonie... – au fil des entretiens. Il lui revient de convaincre le patient de prendre le temps de s'observer vraiment, d'accepter son corps, son image. En certaines circonstances, il est utile de glisser aux uns la prière de la sérénité: «Dieu, donne-moi la sérénité d'accepter ce que je ne puis changer, le courage de changer ce que je peux changer, et la sagesse de faire la différence.» Aux autres, de dire que les sensations internes permettent d'être sage sans se prendre la tête.

Chacun est unique dans la vie et devant l'alimentation. Cette réalité, dont les patients ont plus ou moins conscience, est probablement à l'origine de la relation de confiance qui s'établit avec la diététicienne en cabinet. Un écran d'ordinateur, le Web, ne la remplaceront jamais.

Arrêt sur un grand de l'alimentation, particulièrement dynamique

Dix questions parmi cinquante, chez Nestlé (La Tour-de-Peilz)

Les dix sujets revenant le plus souvent dans les appels téléphoniques au service Consommateurs? Les recettes, la documentation, la promotion d'articles et d'échantillons, les lieux de disponibilité des produits, l'information nutritionnelle, la santé (allergies et intolérances), des réclamations, la durée de conservation de denrées, la «Company Image» (OGM, ESB vache folle, etc.), les préparations culinaires.

Qu'attendez-vous des médias? Une information de qualité, compréhensible du public et validée par des spécialistes faisant autorité.

Et, toujours au sujet des médias, à propos de la véridité de l'information? L'information donnée doit être le reflet de la connaissance actuelle. La validation de l'information permet d'être en phase.

En quoi la diversité des sources d'information de la population vous apparaît-elle souhaitable, indispensable? Cette diversité est une bonne chose en soi. Elle permet d'atteindre un plus large public. La multiplication des sources n'est cependant pas sans danger sur le plan de la fiabilité et de la gestion professionnelle. Une mauvaise maîtrise du sujet (complexité et difficulté de la bonne vulgarisation) et son traitement approximatif ou erroné peut amener plus de confusions et de peurs qu'autre chose.

Qui vous semble le mieux à même d'informer? En ordre décroissant, les professionnels (médecins, nutritionnistes, diététiciens...), les instituts officiels, les associations, les médias. Cela est confirmé par l'étude Nutri-Trend 2000.

Où trouver une liste de mots ayant un lien avec l'alimentation, la nutrition, la diététique? Nous avons sur notre site Internet (www.nestle.ch), dans les pages nutrition, un lexique complété régulièrement.

La diététique, peut-on dire, c'est l'hygiène alimentaire et l'harmonie. La nutrition, pour vous? C'est le plaisir de l'équilibre.

Dans quels domaines d'information la société Nestlé va-t-elle s'engager plus encore? L'obésité, le sel, la diététique du sportif, la malnutrition des personnes âgées, le diabète.

Dans leur relation à l'alimentation, la peur conduit les gens. Ils ont peur de l'obésité, de la vache folle, des OGM, des intoxications, disait récemment un interlocuteur responsable du secteur nutrition. D'où vient cette peur? Elle provient d'une mauvaise compréhension de la fabrication des produits.

Qu'est-ce qui fait problème, chez les médias, dans l'information sur l'alimentation, la nutrition, la diététique? Le trop d'informations partout, ne provenant pas de sources crédibles, incorrectes car peu de journalistes disposent d'une formation adéquate dans ces domaines. Cela dit, la vulgarisation est nécessaire, un langage simple également.

(Note: questions de l'auteur; réponses, en substance, recueillies en 2003 auprès des services Information et Nutrition, et du département Communication).

Voir en fin de contribution, Textes additionnels.

Déclarations, principes, action. Remarques.

Remarques conclusives

Propositions

Base d'une culture générale, l'éducation à la nature, à l'environnement et à la santé devrait figurer au programme d'enseignement de la scolarité obligatoire, estiment nombre de citoyens. Il conviendrait d'y ajouter l'éducation à l'alimentation, à la consommation, l'éducation aux médias (qui comprendrait notamment l'analyse critique de la presse, des émissions de radio et de télévision, et des sources électroniques d'information), ajoute d'autres. Selon la presse consommateurs et l'émission *A bon entendeur* de la TSR, le comportement alimentaire dépend dans une certaine mesure de l'enseignement dès la petite enfance.

En vue de réduire la confusion entre l'information et la publicité, de «fortifier» les sources des journaux, de développer la collaboration entre le milieu scientifique et les journalistes, d'ouvrir ces derniers à l'importance du fait alimentaire pour la santé physique, mentale et sociale, il conviendrait d'approcher le Centre romand de formation des journalistes et de lui proposer un partenariat avec l'interprofession alimentation-nutrition-diététique. Un ou deux journalistes inscrits au Registre Professionnel, spécialisés ou expérimentés dans ces domaines, donneraient un cours aux stagiaires, se mettraient à disposition des rédactions, agissant en qualité de conseillers et de fournisseurs de sources sûres.

Quelle serait l'information idéale?

On peut imaginer celle qui correspondrait aux objectifs de la législation... alimentaire: absence de tromperie sur le produit et de désignations formulées de manière à induire en erreur,

ou encore obligation de correspondre à la réalité (ODAL, chap. 5 Informations concernant les denrées alimentaires – étiquetage, art. 19 Interdiction de la tromperie, al. 1). Celle, aussi, qui respecterait en tous points la Déclaration des devoirs et des droits du/de la journaliste. Ou encore que fournirait le journaliste sortant d'un séminaire de formation professionnelle et continue traitant d'une seule question: comment fonctionnons-nous? Ce séminaire aurait parlé de l'indépendance d'esprit, de la complaisance, de l'omission, des sources utilisées mais non vérifiées ni citées, de l'information pseudo-scientifique, de l'habilité à conseiller, de l'insuffisance d'analyse critique, de la trahison de la pensée, de l'interprétation des propos et des faits, de l'avis personnel non signalé comme tel dans un texte. A ce séminaire auraient participé également les journalistes de la SSR, Société suisse de radio et télévision, dite de service public.

Faut-il se demander, auparavant, ce qu'attend le lecteur, l'auditeur, le téléspectateur, le consommateur d'informations? De l'utile, de l'exact, des faits tels qu'ils sont, des recettes culinaires présentées ainsi et non comme de l'information nutritionnelle, certes. Mais encore... des sources d'information objectives, neutres, indépendante? Une garantie de loyauté de l'information qui serait délivrée par un Conseil suisse de la presse réunissant les journalistes et les éditeurs (note: ces derniers n'en sont pas en 2003), sorte de «nutritionnellement correct» – fondé sur «L'homme est ce qu'il mange» (Feuerbach), donc consommateur de nourritures du corps et de l'esprit – apposé au-dessus du titre du journal? Peut-être un label décerné aux médias par des experts habilités à juger recevable l'information préalablement contrôlée

par une autorité scientifique? Une distinction annuelle, décernée par des sages à tel journal, telle émission, reconnaissant à son information un caractère vraiment scientifique, une dimension socioculturelle, humaine?

A ce qui précède, José de Broucker répondrait en rappelant sa définition de l'information: «c'est une part de vérité». Dans son ouvrage (Pratique de l'information et écriture journalistique, éd. CFPJ, Paris) qui a dix ans l'année de parution du 5^e Rapport sur la nutrition en Suisse, il explique les choses simplement, utilement, plaisamment, dignement. Un mode de faire qui convient aux nourritures.

«Manger est un cadeau» (Alexandre Sabin)

Dans l'origine et l'histoire de cadeau, entre autres mots apparaît tête. On peut y voir une évocation de la dignité, cette valeur intrinsèque d'une personne (*Le Robert*), la «valeur intérieure absolue qui force au respect toute créature raisonnable», que le philosophe grenoblois Jean-Yves Goffi lie à l'ipséité – caractère de l'être conscient qui est lui-même, non réductible à nul autre – *Dictionnaire historique de la langue française Le Robert*, chez Paul Ricœur.

Assurément, le manger et la dignité établissent une passerelle vers le respect de soi et celui d'autrui. Le cheminement connaît plusieurs étapes, comme l'a montré le petit, mais néanmoins événement que fut en 2003 le premier cours public de formation continue universitaire organisé en Suisse (Genève) sur l'éthique fondamentale. Les six premiers thèmes – à savoir l'éthique, la justice, la liberté, la vie heureuse, la responsabilité, l'égalité – conduisaient naturellement au septième, la dignité.

Remerciements

A l'Office fédéral de la santé publique (contrat 02.001084/2.26.02.-38).

Pour les contacts, renseignements, documents et services, la gratitude de l'auteur va notamment aux personnes morales suivantes: Impressum – Les journalistes suisses (Fribourg), Presse Romande – association (des éditeurs) de la presse Suisse Romande (Lausanne), Librairie du Lac (O. Ducommun, Lausanne), Institut français pour la nutrition (Paris), Centre de recherche et d'information nutritionnelles (Paris), Editions Tec&Doc Lavoisier (Paris), Editions Dictionnaires Le Robert (Paris), Editions Masson (Paris), entre autres.

Textes additionnels

Un certain nombre de données, précisions et développements n'ont pu prendre place dans la contribution «L'information de la population» (02.001084) publiée dans le 5^e Rapport. Leur utilité pour une vision plus large de thème conduit l'auteur à fournir autant que possible, aux personnes intéressées, des compléments d'information. Faire connaître les demandes par fax (021/652 72 88).

Das Thema Ernährung im Aktionsplan Umwelt und Gesundheit (APUG)

Ursula Ulrich-Vögtlin

Zusammenfassung

Der Aktionsplan Umwelt und Gesundheit (APUG) von 1997 ist Teil der Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Einer seiner 3 Themenbereiche (Natur und Wohlbefinden) befasst sich vor allem mit den Gebieten der Ernährung und landwirtschaftlichen Produktion. In den Pilotregionen und durch den Innovationspool wird die Botschaft Natur umgesetzt. In der Pilotregion Thal ist ein Grossteil der Projekte der ausgewogenen, saisonalen und regionalen Ernährung gewidmet. Alle Schichten der Bevölkerung werden dabei angesprochen. Im Rahmen des Innovationspools wurden Projekte zur Förderung der gesunden Ernährung in der Schule, zum Thema Most und Obstgärten sowie zur Herstellung Unterrichtsmaterialien zur gesunden und saisonalen Ernährung unterstützt. Weitere Aktivitäten im Rahmen des APUG finden sich unter www.apug.ch.

Ziele des Aktionsplans Umwelt und Gesundheit (APUG)

Ausgangslage

Der Aktionsplan Umwelt und Gesundheit (APUG) von 1997 ist Teil der Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Er beinhaltet drei Themenbereiche: Natur und Wohlbefinden, Mobilität und Wohlbefinden sowie Wohnen und Wohlbefinden. Im Bereich Natur lautet die Hauptbotschaft: eine ausgewogene Ernährung mit saisonal und regional produzierten Lebensmitteln wirkt positiv auf Umwelt und Gesundheit. Besonders umweltschonend ist die Wahl biologisch produzierter Lebensmittel.

Umsetzungsinstrumente

Die Umsetzung des Programms wurde der Fachstelle Gesundheit und Umwelt des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) übertragen. Da dem APUG nur beschränkte Mittel zur Verfügung stehen, konzentriert sich die Arbeit der Fachstelle auf vier Instrumente: die Vernetzung, die Pilotregionen, der Innovationspool und die Kommunikation.

Im Bereich *Vernetzung* werden Partner und Akteure miteinander in Kontakt gebracht. Dadurch sollen das gegenseitige Verständnis gefördert und mögliche Synergien genutzt werden. Mit konkreten Aktivitäten wie die Vertretung in Sparten übergreifenden Arbeitsgruppen sowie der Aufbau und die Pflege eines Kontakt-netzes zu anderen Bundesämtern, kantonalen Stellen und privaten Organisationen werden die Ziele und Aktivitäten des APUG in andere Kreise getragen. Auf diese Weise wird partnerschaftliches Denken gefördert und können gemeinsame Projekte in den drei Schwerpunktbereichen aufgelegt werden.

In jeder der drei *Pilotregionen* werden während fünf Jahren Programme zu jeweils einem der drei Themenbereiche umgesetzt. Projekte aus den anderen beiden Bereichen können zu einem kleinen Teil auch einbezogen werden. Eine wichtige Voraussetzung für die Wahl zur Pilotregion war die Unterstützung durch die Behörden. Der APUG übernimmt 50 Prozent der Kosten, maximal 200'000 Franken pro Jahr. Die Pilotregion Thal mit dem Projekt viTHAL widmet ihre Aktivitäten dem Themenbereich Natur und Wohlbefinden.

Durch den *Innovationspool* werden Erfolg versprechende Ideen im Zusammenhang mit den drei Schwerpunktbereichen des APUG gefördert.

Jedes Jahr werden mindestens fünf Ideen unterstützt, die eine der Botschaften des APUG auf innovative und effektvolle Weise realisieren und über eine regionale oder sogar nationale Ausstrahlung verfügen.

Die *Kommunikation* dient allen drei Instrumenten. Auf der Webseite www.apug.ch findet sich neben den Grundinformationen jeweils ein Monatsschwerpunkt. Der Newsletter und die Info-Mails orientieren mehrmals im Jahr über die neuesten Entwicklungen.

Realisierte Projekte

Auf Grund einer Ausschreibung wurde im Jahre 2001 die Region Thal als eine der drei Pilotregionen ausgewählt. Sie befindet sich im Kanton Solothurn hinter der ersten Jurakette. Das Gebiet umfasst 9 Gemeinden mit dem Hauptort Balsthal und rund 14'300 Einwohnern. In der Pilotregion Thal (mit dem Projekt-namen viTHAL) ist ein Grossteil der Projekte der ausgewogenen, saisonalen und regionalen Ernährung gewidmet. Alle Schichten der Bevölkerung werden dabei angesprochen. Produktion und Konsum sind die Hauptthemen. Auf vielfältige Weise werden Informationen angeboten und Möglichkeiten eröffnet, um das eigene Handeln zu verändern.

Viele Produzenten setzen ihre Produkte auf die Liste der regionalen Nahrungsmittel. Damit haben Private wie auch Gastronomiebetriebe leichten Zugang zur Information, wo sie in der Region produzierte Nahrungsmittel kaufen können.

Alle drei Monate bieten Restaurants in der Region ein saisonales viTHAL-Menü an, das aus Produkten der Gegend hergestellt wird und den Kriterien einer ausgewogenen Ernährung entspricht. Seit 2003 bestehen Richtlinien, wel-

che erfüllt sein müssen, um das Label viTHAL zu erhalten. Dank des guten Erfolgs führen Gaststätten daneben permanent weitere Gerichte, welche das Label viTHAL tragen, auf ihrer Speisekarte.

Die Thaler Primarschülerinnen und -schüler wurden für ein gesundes Frühstück und für vollwertige Nahrungsmittel aus der Region sensibilisiert. Dazu wurden Unterrichtseinheiten für die verschiedenen Schulstufen erarbeitet. In sämtlichen Klassen vom Kindergarten bis zum 5. Schuljahr wurden je zwei Schulstunden zum Thema «gesundes Znüni» durchgeführt. Ein Ernährungskoffer als didaktische Hilfe wurde entwickelt; dieser wird auch in weiteren Gemeinden des Kantons Solothurn eingesetzt. Durch den landwirtschaftlichen Informationsdienst LID wird dieser Koffer in die ganze Schweiz ausgeliehen und findet rege Nachfrage.

Auch die anderen beiden Pilotregionen Aarau (Wohnen) und Crans-Montana (Mobilität) haben Projekte zur Ernährung in ihr Programm integriert. So konnte durch das Znüni-Projekt im Schulhaus Telli in Aarau der Anteil der Schülerinnen und Schüler, welche ein Znüni mitnahmen, von 50 auf 100 Prozent gesteigert werden. Auch der Anteil derjenigen, welche regelmässig frühstücken, erhöhte sich um 10 Prozent.

Durch die Ecole du goût in Crans-Montana verbesserten sich die Kenntnisse der Kinder über die Bedeutung der Nahrungsmittel und ihre Produktionsweise.

Ausgewählte Einzelprojekte aus dem Innovationspool

Der Anteil der Projekte, welche aus dem Bereich Ernährung im Innovationspool eingegeben wurde, war im Vergleich zu denjenigen aus

dem Bereich Mobilität geringer. Trotzdem konnten einige Erfolg versprechende Projekte unterstützt werden.

Rondome quets: Jeden zweiten Donnerstag kochten Bäuerinnen aus der Region an der Kantonsschule Willisau ein ausgewogenes Essen aus regionalen und saisonalen Produkten. Das Angebot wurde von den Schülerinnen und Schülern positiv aufgenommen. Sie gaben an, dass sie seit diesem Projekt bewusster auf die Herkunft und die Verpackung der Lebensmittel achten, und dass sie das Thema «gesunde Ernährung und Landwirtschaft» auch nach Hause an den Familientisch getragen haben. Leider konnte das Projekt wegen der grossen zeitlichen Belastung der Bäuerinnen nicht über die Projektdauer hinaus weitergeführt werden.

Mostfest Kyburg: Während einer Fruchtsaison wurde ein umfassendes Angebot an öffentlichen Aktionen zum Thema «Hochstamm-Obstgärten» präsentiert. Auf Plakaten, in Führungen, Ausstellungen und einem Mostfest wurden die verschiedenen Aspekte von Hochstamm-Obstgärten thematisiert: Landschaftsbild und Wohlbefinden, Bedeutung für die Natur sowie gesunde, regionale und saisonale Ernährung.

St. Galler Bauernmarkt: Für Lehrer und Lehrerinnen der Unter- und Mittelstufe wurden Unterrichtsmaterialien entwickelt, mit deren Hilfe sie mit ihren Kindern das Thema «gesunde, saisongerechte Ernährung» behandeln können.

Natürlich fit – Cultivez votre santé: Die Ausstellung «Natürlich fit – Cultivez votre santé» wurde in Zusammenarbeit verschiedener Akteure wie unter anderem der Bauernverband, die Bundesämter für Landwirtschaft und Gesundheit sowie die Gesundheitsförderung Schweiz

entwickelt. Sie zeigt auf, wie man sich durch ausgewogene Ernährung und ausreichende Bewegung fit und gesund erhalten kann, und wie die Schweizer Landwirtschaft durch ihre Produkte und weitere Leistungen dieses Bestreben unterstützt.

Die hier vorgestellten und alle weiteren Aktivitäten im Rahmen des APUG finden sich unter www.apug.ch.

Irreführende Ernährungsinformationen

Paul Walter

Zusammenfassung

Wenn man von irreführenden Ernährungsinformationen spricht, muss man definieren, was falsch ist und was richtig wäre. Irreführen würde dann bedeuten, dass man bewusst Informationen verbreitet, die nicht mit der richtigen Aussage übereinstimmen. Zu den irreführenden Informationen gehören aber auch Aussagen, die mangels genügendem Wissen entstanden sind oder auf unfachgemässen Interpretationen von wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. Der Leser respektive der Konsument ist oft das Opfer, da er eine irreführende Information nicht als solche erkennen kann. Es kann aber auch der Fall eintreten, dass der Konsument eigene Kenntnisse besitzt, die mit der neuen Information nicht übereinstimmen, was dann zu Verwirrungen und Unsicherheiten führen kann. Ohne fachliche Aufklärungsmöglichkeiten wird er möglicherweise die falsche Aussage übernehmen, was zu Fehlverhalten und schliesslich zu gesundheitlichen Problemen führen kann.

Irreführende Informationen sind dann klar erkennbar, wenn sie im Widerspruch zu gesetzlichen Regelungen stehen. Es kann sich dabei um Fehlinformationen über Nährstoffe, giftige Substanzen, Zusatzstoffe und erlaubte Anpreisungen handeln, von denen einige Beispiele in diesem Artikel erläutert werden. Für viele Anwendungen in der Ernährung, insbesondere im Bereich der Makronährstoffe Fette, Kohlenhydrate und Proteine, gibt es aber wegen der Vielfalt der Interpretationen keine gesetzlichen Vorschriften, sondern «nur» international abgesicherte Empfehlungen, die dem Einzelnen einen gewissen Spielraum lassen, wie er seinen Menüplan zusammenstellen will. Gerade bei

solchen Umsetzungen ist es in der letzten Zeit zu Fehlentwicklungen gekommen, die zu einer alarmierenden Vermehrung von Übergewicht und Adipositas und den entsprechenden Folgekrankheiten geführt hat. In diesem Zusammenhang wird auf den Streitpunkt low fat versus low carb eingegangen und inwiefern irreführende Aussagen für diese Zunahme der Krankheiten verantwortlich sind. Der Bericht kommt zum Schluss, dass es sich hier nicht immer um klar erkennbare irreführende Ernährungsinformationen gehandelt hat, sondern dass die Ursachen eher bei den Empfehlungen lagen, die zu wenig genau waren und zu falschen Interpretationen und Umsetzungen geführt haben. Es muss allerdings jetzt unbedingt vermieden werden, dass bei der «low-carb-Welle» wieder ähnlich Fehler gemacht werden.

Ferner wird auf die grosse und zum Teil zwiespältige Bedeutung der Medien und die sehr unterschiedliche Qualität der Informationen aus dem Internet eingegangen. Abschliessend wird auf den Bedarf einer stärkeren Information der Bevölkerung über gesunde Ernährung und auf die notwendige grössere Rolle des Bundesamtes für Gesundheit, der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung und anderen Fachgesellschaften in diesem Gebiet hingewiesen. Im Vergleich zu vielen anderen Ländern ist die finanzielle staatliche Unterstützung in der Schweiz sehr gering, und die verantwortlichen politischen Gremien sollten sich deshalb vermehrt für das Gebiet der Prävention durch gesunde Ernährung engagieren. Langfristig liessen sich dadurch zweifellos die Gesundheitskosten senken.

Einleitung

Auf Grund der direkten Zusammenhänge zwischen der Ernährung und der Gesundheit des Menschen sind die Behörden weltweit verpflichtet und gefordert, nicht nur die Sicherheit der im Handel erhältlichen Nahrungsmittel zu gewährleisten, sondern auch gesetzliche Regelungen und Empfehlungen herauszugeben, die eine gesunde Ernährung der Bevölkerung fördern. Diese offiziellen Bestrebungen um eine gesunde Bevölkerung beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. In diesem Zusammenhang seien hier einige wichtigen Publikationen genannt, die in den letzten zwei Jahren erschienen sind. Es handelt sich um ein ausführliches Grunddokument der Weltgesundheitsorganisation WHO über «Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases» (1), um die «Dietary Guidelines for Americans», die gemeinsam vom Department of Health and Human Services und dem Department for Agriculture herausgegeben wurden (2), sowie um die «Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health» (3), in der die WHO neu auch das Bewegungsverhalten einbezieht.

Es stellt sich grundsätzlich die Frage, wann eine Aussage irreführend ist. Laut dem deutschen Wörterbuch (4) bedeutet irreführen, «jemanden vom Ziel, vom Weg abbringen, täuschen». Es ist also ein aktiver Prozess. Auf das vorgegebene Thema bezogen bedeutet das, dass bei einer irreführenden Information bewusst falsche oder unvollständige Informationen mitgeteilt werden, die jemanden in die Irre führen. Zu den irreführenden Informationen gehören aber auch Aussagen, die mangels genügenden Wissens entstanden sind oder auf

unfachgemässen Interpretationen von wissenschaftlichen Erkenntnissen (zum Beispiel epidemiologische Studien) beruhen. Solche Aussagen können dann zu einer Verwirrung des Lesers führen, wenn sie seinem eigenen Wissen widersprechen, da er meistens nicht beurteilen kann, was jetzt richtig ist.

Stehen Aussagen im Widerspruch zu den gesetzlichen Grundlagen wie der Lebensmittelverordnung (LMV; SR817.02), Nährwertverordnung (NwV, SR817.021.55), Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV, SR17.021.23) oder Zusatzstoffverordnung (ZuStV, SR817.021.22), ist die Einschätzung der Information in der Regel einfach und kann als irreführende Ernährungsinformation beurteilt werden. In vielen anderen Fällen, wie z.B. bei der Gewichtung und Auswahl der einzelnen Lebensmittel in der täglichen Ernährung zur Erhaltung unserer Gesundheit, gibt es keine gesetzlichen Regelungen. Auf Grund von wissenschaftlichen Erkenntnissen werden aber Empfehlungen erarbeitet, die nicht immer eindeutig sind, da die Ergebnisse und Aussagen wissenschaftlicher Studien meistens sehr komplex sind und oft einen gewissen Auslegungsspielraum lassen. Empfehlungen für eine gesunde Ernährung – nationaler wie auch internationaler Art – sind daher allgemein formuliert und stellen einen Rahmen dar, innerhalb dessen sich ein Mensch gemäss seinen jeweiligen individuellen Bedürfnissen seine Kost zusammenstellen kann.

Dieser Interpretationsspielraum eröffnet aber auch die Möglichkeit für alternative, oft wesentlich restriktivere Empfehlungen, die zu einer grossen Verwirrung der Konsumenten führen können. Aktuelle Beispiele wären die Einschätzung der Energieträger (low carbohydrate versus low fat), die Bedeutung der künstli-

chen Süsstoffe, Bedeutung der Polysaccharide gegenüber Mono- und Disacchariden (Glykämischer Index), die Beziehungen zwischen verschiedenen Salzen und Blutdruck, Beziehung zwischen Ernährung und Appetitregulation usw. In diesen Fällen kann es oft schwierig sein abzuwägen, inwiefern diese zum Teil unterschiedlichen Einschätzungen vertretbar oder irreführend sind.

Im Folgenden soll auf Beispiele von unterschiedlichen irreführenden Ernährungsinformationen eingegangen werden

Streitpunkt Lebensmittelverordnung

Die LMV enthält Bestimmungen über die Herstellung, Behandlung, Lagerung, Transport sowie die Kennzeichnungen und Anpreisung von Lebensmitteln. Weitere Bestimmungen zu möglicherweise gesundheitsgefährdenden oder antinutritiv wirkenden Stoffen stehen in der FIV und ZuStV. Die Hygieneverordnung regelt die hygienisch-mikrobiologischen Anforderungen an die Lebensmittelherstellung und -verarbeitung.

Bestimmte Interessengruppen oder Einzelpersonen können beobachtet werden, die die gesetzlichen Grundlagen sowie die Informationen der Jahresberichte der Kantonalen Laboratorien missachten und sich eindeutig zu wenig damit beschäftigen. So halten sich hartnäckig alte und inzwischen überholte Meinungen einerseits und andererseits wird gegen bestimmte Stoffe «Stimmung» gemacht.

Als typisches Beispiel sei hier auf eine schon vor einigen Jahren erschienene Fehlmeldung hingewiesen. So meldete damals kurz vor Ostern die Boulevardpresse über das Vorkommen von Dioxinen in Hühnereiern und wies auf deren grosse Giftigkeit hin. Einige Tage nach Os-

tern wurde diese Meldung von amtlicher Seite zwar bestätigt. Sie stellte aber auch klar, dass diese Werte weit unter den zugelassenen Höchstwerten lagen und somit für die Bevölkerung keinerlei Gefahr bestand.

Ein spezielles Gebiet sind die so genannten Zusatzstoffe, das heisst Farbstoffe, Konservierungsmittel, Antioxidantien, Backtriebmittel, Geschmacksverstärker, künstliche Süsstoffe etc., die aus den verschiedensten Gründen je nach Lebensmittel zugesetzt werden dürfen. Sie verbessern unter anderem Haltbarkeit, Geschmack, Farbe oder Konsistenz der Lebensmittel. Welcher Zusatzstoff in welcher Menge welchem Lebensmittel zugegeben werden darf, ist in der ZuStV geregelt. Auf der Verpackung müssen sie zum Zweck einer besseren internationalen Verständigung mit einer E-Nummer angegeben werden. Zusatzstoffe wurden toxikologisch überprüft, die neusten Erkenntnisse fliessen in die Gesetzgebung ein, so dass der Konsument recht unbesorgt sein kann – abgesehen von individuell auftretenden Unverträglichkeiten oder Allergien auf einzelne Zusatzstoffe. Trotz des fortgeschrittenen Kenntnisstandes über Zusatzstoffe und der entsprechenden gesetzlichen Anpassungen kursieren (überholte) Informationen über eine angenommene Schädlichkeit von Zusatzstoffen für den Menschen. Hier kann von irreführender Ernährungsinformation gesprochen werden: Wider besseren Wissens und unter Missachtung der wissenschaftlichen und gesetzlichen Entwicklung wird eine Meldung herausgegeben. Als Beispiel kann hier die vor kurzem in zwei schweizerischen Zeitungen (5, 6) erschienene Meldung erwähnt werden, nach der künstliche Süsstoffe den Appetit zusätzlich anregen und die Lust nach Zucker und anderen

Kohlenhydraten steigern sollen. Solche Vermutungen sind aber durch zahlreiche umfangreiche Untersuchungen widerlegt worden (7, 8). Dieses Gerücht wird aber immer wieder neu verbreitet. Dabei spielen diese Süsstoffe gerade heute bei den Süssgetränken eine immer grössere gesundheitliche Rolle zur Vermeidung von Übergewicht.

Streitpunkt: Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr

Die Mehrheit der Menschen geht davon aus, dass einmal getroffene Entscheidungen als wahr oder zutreffend erkannte Sachverhalte für die Ewigkeit sind. Enttäuscht muss jeder das Gegenteil erfahren. So ist auch die Wissenschaft ein dynamischer Prozess. Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, die vor 20 Jahren galten, gelten heute teilweise nicht mehr. Neue Erkenntnisse führten zu Revisionen der Empfehlungen. Während es früher darum ging, Avitaminosen zu vermeiden, sollen heute auch Aspekte der Prävention von Krankheiten berücksichtigt werden (D-A-CH-Referenzwerte (9)). Beispiele: Es wurde der bisherige Wert für Vitamin C von 60 mg um 50% erhöht, um damit eine Stärkung des Immunsystems zu erreichen. Um einen besseren Schutz vor Geburten von Kindern mit Spina bifida zu gewährleisten und für eine bessere Regulation des Serum-Homocysteinspiegels zu sorgen, um so Herz-Kreislauf-Krankheiten vorzubeugen, wurde die empfohlene Menge an Folsäure erhöht (s. S. XXX). Oder eine höhere Zufuhr an Calcium wird prophylaktisch gegen Osteoporose empfohlen (s. S. XXX).

Trotz dieser wissenschaftlich abgesicherten Erhöhungen gilt aber weiterhin, dass auch diese Mengen durch eine ausgewogene Ernährung aufgenommen werden können und unter

dieser Voraussetzung keine zusätzlichen Zufuhren durch angereicherte Lebensmittel resp. Supplemente erforderlich sind. So wird heute auch die Zusammensetzung der täglichen Ernährung bei der überarbeiteten Lebensmittelpyramide der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung (10), aber auch bei der Mensaernährung und Betriebsernährungsküchen bereits auf die neuen Werte umgerechnet, um die entsprechende Versorgung an Nährstoffen sicherzustellen.

Die Erkenntnis, dass Vitamine und Mineralstoffe auch das Risiko vermindern, an einer bestimmten Krankheit zu leiden, aktiviert aber auch die Leute, die daraus finanziellen Profit schlagen wollen. So dreht sich die Diskussion in den Medien aber weniger um diese relativ kleinen, aber sehr wichtigen Veränderungen der Empfehlungen, sondern eher um die Frage, ob Vitamin- und Mineralstoffpräparate sowie Megadosen von bestimmten Vitaminen nötig seien und eventuell medizinische Wunder vollbringen können. Exponenten (11) vertreten z.B. die Meinung, dass hohe Dosen von Vitamin C in Kombination mit der Einnahme der natürlichen Aminosäure Lysin und Prolin und den Wirkstoff von grünem Tee in der Lage sei, die Ausbreitung von Krebszellen zu stoppen. Die wissenschaftlichen Daten beruhen auf einigen Einzelfällen und besitzen deshalb nicht die nötige wissenschaftliche Grundlage. In der Schweiz wird diese Propaganda denn auch von den meisten Wissenschaftlern in Zweifel gestellt und nicht unterstützt. Ausserdem ist es in der Schweiz verboten, für Nahrungsergänzungen mit Heilversprechungen zu werben. Zudem sind die Dosierungen der einzelnen Nährstoffe weit höher, als es in der Schweiz zugelassen ist.

In diesem Zusammenhang stellt sich aber heute immer mehr die Frage nach den oberen Grenzen der täglichen Aufnahme der einzelnen Vitamine aus Lebensmitteln und allfälligen angereicherten Präparaten und Vitaminsupplementen. Dieses Thema wurde in einer Sendung BBC-exklusiv über «Vitamine – die ganze Wahrheit», der auf dem Fernsehsender VOX im April 2005 ausgestrahlt wurde, diskutiert. Dabei wurde in erster Linie auf die Gefahren von zu hohen Dosierungen des fettlöslichen Betakarotins hingewiesen, das zu einer erhöhten Lungenkrebsbildung bei Rauchern führen kann. Auch die sehr umstrittenen Effekte von kleinen Überdosierungen von Vitamin A auf die Osteoporose wurden ausführlich dargestellt, allerdings mit einem Fragezeichen im Raum stehen gelassen. Der Film war insofern sehr einseitig, als dass er nicht auf die in den letzten Jahren etablierten Vorteile der weiter oben erwähnten Erhöhungen einiger wichtigen Vitamine einging, sondern lediglich eine allgemeine Warnung gegen alle überhöhten Vitamindosierungen an die Zuschauer vermittelte. In diesem Sinne kann der Filmbeitrag zumindest als teilweise irreführend beurteilt werden.

In neuerer Zeit macht die Forschung über den Nutzen von biologisch aktiven Substanzen aus Pflanzen grosse Fortschritte. Es wird heute angenommen, dass die Summe all dieser biologischen Substanzen in Gemüse und Früchten, Nüssen und Vollkornprodukten zusätzlich zu den Wirkungen der Vitamine eine wichtige und ausschlaggebende Rolle für die Erhaltung der Gesundheit bildet. Seit einigen Jahren nimmt das Angebot an neuen pflanzlichen Produkten deshalb exponentiell zu – so auch die Werbung. Der Konsument ist einer Flut von scheinbar sachlichen Informationen ausgesetzt und ist

schlicht überfordert, sich eine Meinung zu bilden. Auch weiss er nichts über die Zulassungsbedingungen solcher Produkte, was die Urteilsbildung zusätzlich erschwert

Streitpunkt Fett versus Kohlenhydrate

Bei der Beurteilung der Makronährstoffe Kohlenhydrate, Proteine und Fette kann man sich nicht auf gesetzliche Normen abstützen, weil es keine Verordnungen gibt, die festlegen, wie wenig oder wie viel man von den verschiedenen Lebensmitteln mit Makronährstoffen essen darf oder soll. Zudem ist es sehr schwierig, einen Makronährstoff isoliert zu betrachten, da ja alle drei Makronährstoffe im Stoffwechsel miteinander verknüpft sind und sich zum Teil auch gegenseitig ersetzen. Allerdings unterscheiden sie sich in ihren Wirkungen auf Sättigung und Hunger und bewirken auch unterschiedliche Hormonausschüttungen. Man weiss auch, dass eine ungünstige Verteilung der Makronährstoffe zu einer Erhöhung des Risikos für verschiedene Krankheiten führen kann, allen voran Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Adipositas mit den entsprechenden Folgeerscheinungen. Empfehlungen müssen also die Komplexität der Sachlage berücksichtigen. Tun sie das nicht, gibt es Probleme bzw. verfehlen sie ihr Ziel, wie anhand der sehr vereinfachten Empfehlung zur Reduktion des Körpergewichts «weniger Fett» bzw. «weniger Kohlenhydrate» gezeigt wird.

Wie hiess die Botschaft aus den USA vor etwa 20 Jahren zur Vermeidung von Übergewicht und Adipositas? «Low fat and high carbohydrate». Es wurde tatsächlich in den USA in den letzten 15 Jahren weniger Fett konsumiert, aber die Leute wurden trotzdem dicker, und heute sind mehr als 60% der USA-Bürger übergewichtig. Als einer der wichtigsten Gründe

wird rückblickend angenommen, dass zu viel Kohlenhydrate mit einem hohen glykämischen Index verzehrt wurden, was die Ausschüttung von Insulin und somit die Ablagerung von Fett begünstigt. Zudem wurde auch die Energiebilanz nicht eingehalten – einerseits wegen den in den USA üblichen grossen Portionen und andererseits wegen zu wenig Bewegung. War diese Empfehlung nach wenig Fett und viel Kohlenhydraten deshalb eine irreführende Ernährungsinformation? Die Antwort ist vermutlich ein «Jein», denn man weiss heute, dass man bei strikter Einhaltung dieser Empfehlung durchaus das Gewicht halten oder sogar abnehmen kann. Als Alternative wird seit einigen Jahren nun die «low carbohydrate»-Diät mit einem riesigen PR-Aufwand besonders in den USA propagiert. Es ist unbestritten, dass bei Aufnahme von wenig Kohlenhydraten der Insulinspiegel im Blut fällt und somit vermehrt Speicherfett abgebaut wird. Dabei entstehen aber vermehrt Ketonkörper und der Glukosespiegel im Blut sinkt etwas, was zu Unwohlsein führen kann. Wenn man die Kohlenhydrate erniedrigt, muss man für die Erhaltung des Energieverbrauches den Proteinanteil erhöhen, was je nach Quelle wiederum umstrittene Konsequenzen für den Stoffwechsel mit sich bringt. Werden nun mit dieser Diät Empfehlung wieder ähnliche Kommunikationsfehler gemacht? Auch hier ist ein «Jein» angezeigt, da man die Langzeitauswirkungen einer kohlenhydratarmen Diät zurzeit nicht genügend kennt (12). Erste Studien, in denen die beiden Diäten über ein Jahr verglichen wurden, zeigen, dass die Gewichtsverluste bei beiden Diäten ungefähr gleich sind, wobei das Gewicht in der Gruppe mit der kohlenhydratarmen Diät anfangs vorübergehend stärker abfällt (13).

Somit zeigt gerade dieses Beispiel, wie schwierig es heutzutage für den Konsumenten ist, sich eine klare Meinung darüber zu bilden, wie er jetzt vorgehen soll. Offenbar bilden eine ausführliche Anleitung und allenfalls auch Überwachung eine wichtige Rolle. Eine klare Zuordnung für irreführende Ernährungsinformationen ist im diskutierten Fall nicht eindeutig angezeigt, da verschiedene Wege zum gleichen Ziel führen können, wenn sie richtig angewendet werden. Das Food and Nutrition Board der US National Academy of Sciences (14) hat in Anbetracht dieser Diskussionen darauf verzichtet, für die Energieträger fixe Zahlen anzugeben, und sie durch Bereiche ersetzt, die eine gewisse Flexibilität ermöglichen. Voraussetzung all dieser Empfehlungen ist, dass bei allen Ernährungsformen mit variierenden Energieträgermengen die Zufuhr aller essentiellen Nährstoffe durch eine ausgewogene Ernährung gewährleistet ist

Die Bedeutung der Medien

Es wird heute sehr viel über Ernährungsaspekte geschrieben und diskutiert. Der Ausbildungs- und Kenntnisstand über Ernährung bei Journalisten ist aber sehr unterschiedlich. Es gibt Journalisten, die gründlich recherchieren und sich auch bei Experten informieren, bevor sie ihren Artikel an die Presse abgeben. Ein Journalist ohne Kenntnisse in der Ernährung hat heute immer mehr Mühe, seine Artikel zu platzieren.

Ein Hauptproblem der Medienwelt scheint jedoch zu sein, dass am liebsten nur von einzelnen Vorgängen berichtet wird, ohne die Zusammenhänge zu zeigen. Dies geschieht entweder aus Unkenntnis oder aus Unfähigkeit, die Komplexität wiederzugeben. So erscheinen

leider häufig einseitige oder unvollständige Artikel, die ein falsches Verständnis von Zusammenhängen zwischen Gesundheit, Ernährung und Bewegung hervorrufen oder fördern. So war vor kurzem ein Bericht in einer schweizerischen Zeitung (15) zu lesen, in dem der Autor nur die körperliche Aktivität als entscheidenden Faktor für die Verbesserung der Herz-Kreislauf-Aktivität sehen wollte, dabei aber jegliche Kausalität zwischen Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf Grund seiner zum Teil einseitigen Interpretation von epidemiologischen Studien ablehnte. Solche irreführenden Informationen laufen den Bemühungen um eine gesunde Bevölkerung entgegen und könnten auf der redaktionellen Organisationsebene der Zeitung unterbunden werden.

Besonders erwähnenswert ist der deutsche Ernährungswissenschaftler U. Pollmer, der als Autor des Buches «Lexikon der populären Ernährungsirrtümer» im Jahre 2000 (16) bekannt wurde, insbesondere deshalb, weil sein Buch in einer Rezension und in einem speziellen Editorial in der Zeitschrift Ernährungs-Umschau aus wissenschaftlicher Sicht sehr stark kritisiert und in Frage gestellt wurde (17, 18). Er wurde anlässlich eines im Jahr 2004 erschienenen Interviews in der Weltwoche (19) als imposante Erscheinung beschrieben, der die Meinung vertritt, dass jeglicher Versuch, den Bauch mit dem Kopf zu steuern, von Anfang an zum Scheitern verurteilt sei. Es gebe nur eine Ernährungsregel: «Essen Sie nichts, was Ihnen nicht bekommt, und sei es noch so gesund.» Er wird aber trotzdem oder gerade wegen seiner populären Ansichten (17–19), die viele irreführenden Informationen enthalten, in der Schweiz zu Vorträgen eingeladen! Es stimmt

doch sehr nachdenklich, dass solche Auftritte in der Schweiz relativ kritiklos über die Bühne gehen.

Informationen aus dem Internet

Das Internet ist heute eine unendliche Fundgrube für richtige und falsche Informationen über Ernährung. Wenn man einen Nährstoff oder eine Substanz eingibt, erhält man jede Menge an Informationen, gleichgültig, ob sie gut oder schlecht sind und auf ihre Richtigkeit und Vertretbarkeit geprüft wurden. So war im Mai 2005 im Internet an mehreren Orten die irreführende Information zu lesen, dass Vitamin C die Fettverbrennung unterstütze, empfohlen wurde diese Botschaft von einer renommierten Tageszeitung übernommen. Besonders wertvoll sind heute aber Websites von wissenschaftlichen Gesellschaften oder Organisationen, die aktuelles Geschehen themenweise zusammenfassen.

Allgemeine Bemerkungen

Eine sinnvolle, fundierte Ausbildung in Grundlagen der Ernährung und Werbung an Schulen sowie eine gut verständliche Ernährungsinformation der Bevölkerung durch ausgebildete und glaubwürdige Fachleute und Wissenschaftler ist notwendig, um irreführenden Ernährungsinformationen weniger Chancen zu bieten und um der Bevölkerung die Kaufentscheidung im Lebensmittelgeschäft zu erleichtern. Um dies sowie die Arbeit zur Prävention von Krankheiten zu forcieren, sollten mehr finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Wenn man bedenkt, dass in den USA für die Verbreitung der neuen Grundsätze für eine gesunde Ernährung 350 Millionen Dollar eingesetzt werden,

so müsste man in der Schweiz mit mehr als 8 Millionen Franken rechnen. Obwohl die monetären Aufwendungen der öffentlichen Hand in der Schweiz diesbezüglich etwas zugenommen haben, sind die jetzigen Gesamtbeiträge viel kleiner – und noch zu klein.

Wie in anderen Ländern sollte die Aufklärung über eine gesunde Ernährung durch das Bundesamt für Gesundheit in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung und anderen Fachgesellschaften verstärkt und besser koordiniert werden. Das würde unter anderem einen grösseren Medieneinsatz und PR-Einsatz bedeuten. Gerade für die rasche Reaktion auf verwirrende Entwicklungen und Aussagen in der Ernährung wäre ein erweitertes Instrument mit den erforderlichen Kapazitäten dringend nötig.

Literatur

- 1 WHO. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916, Geneva: WHO, 2003.
- 2 http://www.healthierus.gov/dietary_guidelines/.
- 3 www.who.int/dietphysicalactivity/en/.
- 4 Wahrig. Deutsches Wörterbuch. 7., vollst. neu bearb., aktual. Auflage. Gütersloh, München: Wissen Media Verlag GmbH, 2005.
- 5 Baumgartner G. Ratgeber: Was kommt in die Tüte? Beobachter 2005; Oktober, 64–65.
- 6 Palek M. Sieben kleine Sünden. NZZ am Sonntag, 2005; Mai 8, 103.
- 7 Härtel B, Graubaum H-J, Schneider B. The influence of sweetener solutions on the secretion of insulin and the blood level. Ernährungsumschau 1993; 40: 152–155.
- 8 DellaValle DM, Roe LS, Rolls BJ. Does the consumption of caloric and non-caloric beverages with a meal affect energy intake? Appetite 2005; 44: 187–93.
- 9 D-A-CH. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung; Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt: Umschau/Braus-Verlag, 2000.
- 10 Die überarbeitete Lebensmittelpyramide: Empfehlungen zum gesunden und genussvollen Essen und Trinken 2005. <http://www.sge-ssn.ch>.
- 11 Hirstein A. Die fragwürdigen Pillen des Vitamindoktors. NZZ am Sonntag, 2004 Februar 8, 67–68.
- 12 Astrup A, Larsen TM. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss? Review. Lancet. 2004; 36: 897–9.
- 13 Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schäfer EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. JAMA 2005; 293: 43–53.
- 14 Macronutrients and healthful diets. DRI: Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids (macronutrients) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002, 11.1–11.40.
- 15 Kuoni J. Metabolische Fitness statt Idealgewicht. NZZ 2005, 12/13 März, 73.
- 16 Pollmer U, Warmuth S. Lexikon der populären Ernährungsirrtümer. Frankfurt an Main: Eichhorn, 2000.

> Irreführende Ernährungsinformationen

- 17 Gassman B. Rezension vom Buch Lexikon der populären Ernährungsirrtümer von Pollmer U und Warmuth S. Ernährungs-Umschau 2000; 40: 450.
- 18 Gassmann B. Gegen den Terror der Health Fundamentalisten? Zur Glaubwürdigkeit von Botschaften und Vorstellungen zum gesunden Leben. Ernährungs-Umschau 2000; 40: 413.
- 19 Plüss M, Schlag B. Interview: Diäten machen dick. Und krank. Weltwoche Ausgabe 45, 2004. www.weltwoche.ch. Siehe Interview 2004 45/04)

Experiences Gained in Finland from the North Karelia Project

Pekka Puska

Zusammenfassung

Die Erfahrungen in Finnland betreffend Ernährungsinterventionen und der Prävention von Herz-Kreislauf-Krankheiten werden abgehandelt. Die Aktivitäten mit dem Ziel, die nationalen Ernährungsgewohnheiten im Hinblick auf eine Reduktion der hohen Mortalität von Herz-Kreislauf-Krankheiten zu verbessern, begannen anfangs der 70er Jahre, anfänglich in Nord-Karelien, später in ganz Finnland. Gleichzeitig wurde ein umfassendes Monitoring-System entwickelt. In Übereinstimmung mit den Zielsetzungen konnten in der Zeitperiode zwischen 1972 und 1997 bedeutende Änderungen im Ernährungsverhalten der Bevölkerung festgestellt werden. Damit zusammenhängend wurde eine starke Senkung der kardiovaskulären Mortalität registriert. Die Erfahrungen in Finnland zeigen, wie eine hohe Inzidenz an kardiovaskulären Krankheiten und die Gesundheit der Gesamtbevölkerung durch eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten substanzial verbessert werden können.

Abstract

The Finnish experience concerning nutrition interventions and prevention of cardiovascular diseases is reviewed. In the early 70s major activities were started to change national nutritional habits, particularly in view of reducing the high mortality of cardiovascular diseases – first in the demonstration area of North Karelia, and then later nationally. At the same time a comprehensive monitoring system was developed. During the period from 1972 to 1997 major changes took place in national nutrition, in ac-

cordance with the set objectives. Associated with this, major reduction was observed in CVD mortality. The Finnish experience shows how CVD rates and public health in general can be substantially influenced by changes in people's dietary habits.

Introduction

In the late 60s Finnish middle-aged men had the highest mortality rates from cardiovascular diseases (CVD) in the world (1). This situation drew the attention of both the experts and the great public towards the great public health challenge caused by CVD. It was obvious that merely building hospitals to treat the increasing number of patients is not enough. To change the national public health situation, prevention should be aimed at. The research on the causes of atherosclerotic cardiovascular diseases in which Finnish scientists actively participated, especially together with US researchers, had already then suggested certain risk factors as targets for prevention. The role of nutrition became obvious.

When Eastern Finland and the province of North Karelia was especially hard hit by cardiovascular diseases, a major preventive project was then started in 1972, as a result of a petition by the representatives of the people (2). The concept of the project was formulated in collaboration with Finnish WHO experts and local health workers. The obviously important role of serum cholesterol was a key starting point in the planning of the project.

It is now well established that elevated blood cholesterol is one of the strongest risk factors for atherosclerotic CVD and especially for its

most common fatal outcome, coronary heart disease (CHD). Research has also convincingly demonstrated that blood cholesterol levels in the population relate closely to the dietary patterns of the population. Changes in individuals' blood cholesterol levels, not to speak of group means, are usually well predicted by changes in their diets. Several formulas have been developed to model this, the classic one being that of Keys et al. (3).

For the last two decades, a great number of international and national recommendations have been issued concerning dietary changes needed for the prevention of CHD. Although the details of the recommendations may vary, the main lines are remarkably similar. The recommended dietary changes are as follows:

- reduction in saturated fat intake,
- partial substitution of saturated fat for unsaturated fat,
- reduction in dietary cholesterol intake,
- increase in fibre intake,
- avoidance of overweight.

For serum cholesterol levels, most recommendations state that the desirable target for total serum cholesterol should be below 200 mg/dl or 5.0 to 5.2 mmol/l (4).

Nutrition Intervention: from demonstration area to national action

The North Karelia Project was started in 1972 as a response to growing public concern. The concept was built on previous research evidence. When elevated serum cholesterol, related to diet, was suspected to be a major causal risk factor and this seemed to match with the Finnish

situation, a logical thought was to start a demonstration project to develop and test methods to lower the high serum cholesterol levels in the population through general dietary changes. The province of North Karelia, with the worst situation, was chosen as the pilot area. After good results and experiences of the initial 5-year period in North Karelia, the project started to actively contribute to the national development, while demonstration work in North Karelia still continued (5).

In the project in North Karelia, comprehensive community-based strategies were developed and implemented to change the dietary habits, in order to lower the cholesterol level of the population. It was clearly seen that the dietary habits are deeply rooted in the community, in its social, cultural, agricultural, economic, etc., features. Thus the intervention target was the community rather than individuals. It was realized that community organization with people's own involvement are key issues. In practice, broad-range action from media campaigns to collaboration with food industry and to agricultural reforms, were introduced in the project. Also a comprehensive evaluation system was designed that later on was developed to a national monitoring system for chronic disease prevention and health promotion (5).

The project worked closely with health services (especially primary health care), schools and social services, numerous health-related and other non-governmental organisations, (NGOs), supermarkets and the food industry, various community leaders and the local media. Collaboration with the well-known housewives' organisation (The MARTTAs) was important. This involved development and distribution of healthier, easy-to-prepare recipes.

Collaboration with the food industry in reducing and modifying the fat and salt content of commonly eaten foods involved dairies, meat processors, bakeries, and so forth. A berry project was launched to help dairy farmers make a switch to berry farming.

Many national health education and awareness campaigns were started. Several non-governmental organizations such as the Finnish Heart Association became active, and the media were greatly interested. Increasing awareness led, particularly toward the end of the 1980s, to many community participation programmes. Local heart associations, health services, etc. became increasingly active. Development of the instant fingertip cholesterol measurement technique greatly increased such measurements and associated counselling, which undoubtedly contributed to major changes (6).

An example of a successful component was the intervention to lower the salt intake in the population in North Karelia. It started with the involvement of health care personnel and education of the population; later, cooperation with the food and catering industry to lower the sodium content of foods became important (7, 8). Legislature has helped in determining the limits for salt content in low-salt and high-salt products. The 1992 law lists the maximum salt concentration of soups, sauces and salted mushrooms. It also regulates use of the term “reduced salt content” on labels, and requires the term “heavily salted” if salt content of the product is above a stipulated level in butter, margarine, sausages, bread and breakfast cereals.

Competitions have been used as positive elements for health promotion concerning, for example, smoking cessation (Quit and Win),

physical exercise or diet. North Karelian villages were invited to participate in a cholesterol-lowering competition in 1991 to demonstrate the feasibility of changing their diet and obtaining measurable, positive outcomes. Only a few villages were expected to join in the beginning, but altogether 40 villages wanted to participate. The first competition was among seven villages with good results and set a powerful example to the whole province. The competition was repeated again in 1997; this time 16 villages were included. The mean reduction in cholesterol level was 9% and, in the winning village, it was 16%. These reductions were clearly related to self-reported dietary changes (9).

In the late 1980s, several specific national guidelines were given for dietary changes, cholesterol reduction, and prevention of CHD. With greatly increased interest of the public and with major national changes, also the food industry became actively involved. While in the 1970s industry had mainly resisted changes, in the 1980s it saw the great potential and the growing new market. Thus, numerous new products, especially those with less fat and with an increased proportion of unsaturated vegetable oil, were produced and marketed. Also salt reduction was a common goal, in view of blood pressure control. “Low fat”, “cholesterol lowering”, “heart healthy”, “less salt” became fashionable slogans, promoted by commercial resources far beyond the resources health campaigns could use. Increasing the availability and marketing of heart-healthy choices made it much easier for people to comply with the health message (6).

Another very significant associated development took place in the 1980s. A new type of

rape plant was developed that grew well in the northern climate of Finland. Research in Finland showed that this rape seed oil was very effective in lowering cholesterol. For the first time, there was a domestic, local healthy fat alternative. Previously, the battle was between “domestic dairy fat” and “imported vegetable fat”. The new rape seed oil products became quite popular very quickly. For the first time, cooking with vegetable oil became fashionable in Finnish kitchens (6).

Also, national policy decisions and legislation have contributed. Such changes have been mainly influenced by the changes within the population, by people’s wish for support in healthy environments and lifestyles. Policy changes have reinforced the positive development. The legislative and other policy decisions have concerned, e.g., development of vegetable oil-containing and low-fat spreads, fat and salt labelling of many food groups, quality of meals at schools and in the army, etc. (10). In connection with the Finnish membership in the European Union, reforms were made that helped neutralise the taxation burden between dairy and vegetable oil fats (previously dairy fats were favoured). The European Union has at the same time brought some new challenges to the rather advanced nutrition health policy in Finland.

Evaluation

The changes in different indicators have been carefully assessed by comprehensive information systems in North Karelia and in all Finland (5). Before the project started a carefully standardised survey of random population samples was carried out in North Karelia and in another

province that was chosen as reference area for the original project evaluation. Biological risk factors, health behaviour and dietary habits were assessed in the surveys.

Since the initial survey in 1972 new cross-sectional population surveys (FINRISK surveys) have been carried out every five years, starting in 1977. In addition to the two provinces of Eastern Finland, areas in the west, south and north of Finland have been added. Thus the survey system has developed into a national risk factor monitoring system. Furthermore, since 1982 more detailed nutrition assessments have been included (FINNUTRITION) to the surveys (11). For a more rapid assessment of changes in lifestyles and dietary habits, a simple national monitoring system based on annual postal surveys was started in 1978. Age-adjusted mortality data have been analysed for major chronic disease categories and total mortality, nationally and in North Karelia.

Diet and Serum Cholesterol Changes

The changes in some key targets of the dietary intervention have been substantial (Table 1). The targets relate especially to reduction in the

Table 1: Changes in some dietary indicators and in the mean serum cholesterol level in the 35- to 59-year-old population of North Karelia from 1972 to 1997

	Men (%)		Women (%)	
	1972	1997	1972	1997
People using skim milk	0.1	16	0.2	23
People using fatty milk	83	17	75	7
People using mainly vegetable oil in cooking	1.2	33	2.1	35
People using butter on bread	85	10	81	8

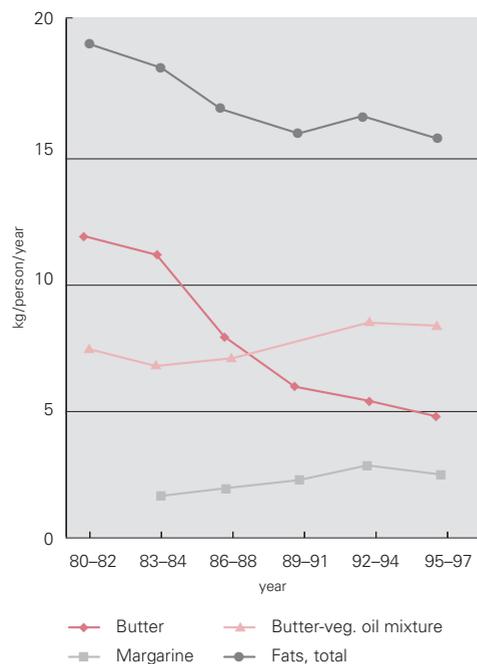


Figure 1: Butter and margarine consumption in Finland

high intake of dairy fat, to substitution for vegetable oil and to reduction in salt intake.

Particularly since the 1980s major dietary changes started also in all Finland. These can be seen in consumption statistics, especially concerning dietary fats (Figure 1). There was a dramatic decline in butter consumption, whereas vegetable consumption increased.

The nutrition surveys have analysed the change in intake of total fat and that of different groups of fatty acids. This shows that from the mid 80s total fat intake (as % of energy) started to decrease from around 38% to 32.5%

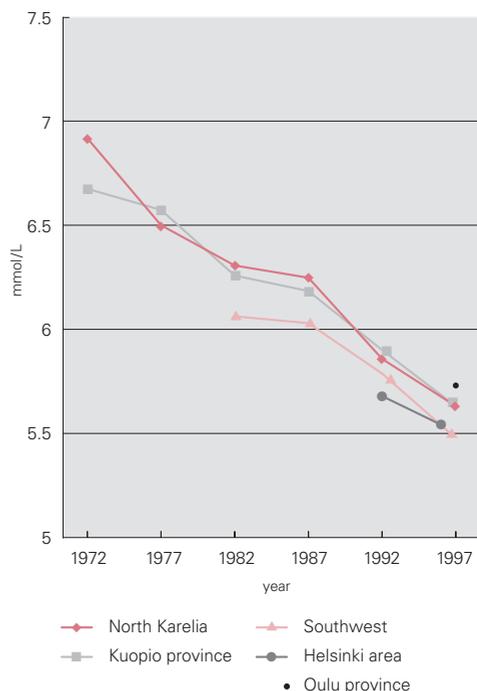


Figure 2: Mean serum cholesterol levels in Finland according to FINRISK surveys from 1972 to 1997, men

(in 1997). But a more dramatic change was taking place in the quality of fat with a marked increase in the P/S ratio.

Figure 2 shows the changes in serum total cholesterol in the population samples among men. The overall reduction in mean serum cholesterol among both men and women in the years 1972–1997 was 18%. Separate analyses have indicated that this marked decline can to a great extent be explained by the changes in the diet of the population (12). The prevalence of cholesterol-reducing medication remained low during this period.

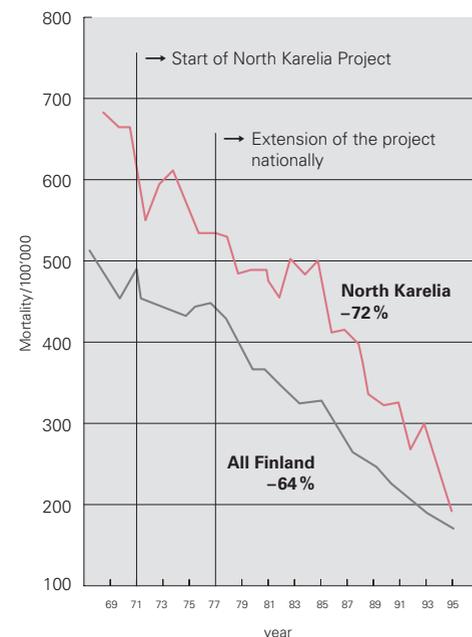


Figure 3: Age-adjusted coronary heart disease mortality among 35–64-year old men in North Karelia and in all Finland from 1969 to 1995

It can be noted that during the same period also average blood pressure levels declined among both men and women. This decline was partly due to increased blood pressure treatment, partly due to dietary changes. The intake of salt was reduced to an estimated level of 9 g per person and day in 1997.

It can also be noted that – although there were differences in dietary habits between socio-economic groups, so that lower SES groups generally have a higher intake of fatty food items – these differences diminished somewhat during the follow-up (12).

Mortality

Figure 3 shows the trends in age-adjusted coronary heart disease mortality among men in North Karelia and in all Finland since the pre-project years 1969–71. As with the risk factors, the decline in North Karelia was in 1972–77 significantly greater than in all Finland. Thereafter some levelling off took place in North Karelia while the national decline accelerated. In 25 years the decline in annual age-adjusted CHD mortality among the 35–64-year-old male population was 72% in North Karelia and 64% in all Finland.

The overall pattern in mortality in this age group among men and women in Finland shows how the relative decline in CVD mortality has been about the same in men and women, although the absolute level was much higher in men. It can be noted that cancer mortality has declined among men, but not among women. This is mainly due to a decline in tobacco-related cancers among men. The declines in CVD and cancer in North Karelia have been well reflected in a great decline in all-cause mortality in this age group, with some 50% reduction in all cause mortality (13). It can also be mentioned that during this time there was a substantial increase in subjective health (14).

Separate analyses have shown that most of the decline in CHD mortality in Eastern Finland can be explained by the changes in the population's levels of the three risk factors (15). The analyses have also shown that of the three risk factors, changes in serum cholesterol seem to be the most important. Overall, the analyses strongly suggest that changes in national diet have been the strongest force behind the remarkable decline in coronary mortality.

Conclusions

The information presented shows clearly how major changes have taken place in the Finnish diet. These have been in accordance with the health objectives that were set predominantly with a view to reducing the burden of cardiovascular diseases. These changes in turn have obviously had a major influence on a remarkable decline in national cardiovascular mortality rates.

The experience of such changes, e.g. a 73% decline in annual coronary mortality rate in 25 years among the 35–64-year-old male population in North Karelia shows how quickly population rates of “chronic diseases” can change. Although genetic factors can much influence the susceptibility of individuals, they cannot explain this kind of change, rather they are consequences of powerful environmental changes: in this case obviously of the national diet.

In this way the experience greatly supports the basic findings of the Seven Countries Study, namely that the cholesterol level of the population is the most profound factor behind the epidemic of atherosclerotic diseases. Modern research in the mechanisms of acute coronary events has shown how the final change leading to myocardial events is a rather acute process and is much influenced by the LDL cholesterol concentration of the blood.

Based on the experience from North Karelia and Finland, several conclusions and recommendations can be drawn.

Preventive programmes should be concerned with both appropriate medical/nutritional frameworks to select the intermediate objectives, and with relevant behavioural/social theories in designing the actual programme.

Good understanding of the community (community diagnosis), close collaboration with various community organisations and full participation of the people should be essential elements of intervention programmes.

Community nutrition intervention programmes should combine well-planned media communication messages with broad-ranged community activities involving primary health care, voluntary organisations, food industry and supermarkets, work sites, schools and local media.

Community intervention programmes should combine sound theoretical frameworks with dedication, persistence and hard work (“sufficient dose of intervention”) to be successful.

Attempts to change social and physical environments in the community to be more conducive to health and healthy lifestyles should be a major emphasis and strength of a community intervention programme.

Proper evaluation should be carried out and results disseminated. Community based programmes while useful for a target community, can also have broader impact as national demonstration programmes.

For national implications, community based projects should work in close contact with national health policy-makers throughout the programme.

Behind the presented changes in Finland is a complex process from research to national policy. Medical knowledge has been the basis. A major national demonstration project, the North Karelia Project, has been a powerful agent of innovations; intersectoral involvement has been important and people’s own participation a vital cornerstone. With increasing national interest the food industry and business

have responded and the government has contributed with respective policy changes. Finally, the role of comprehensive monitoring of the development at its different levels has been a strong tool for guiding the change process.

The Finnish experience shows how population rates of cardiovascular diseases and public health in general can, indeed, be greatly influenced by changes in people’s dietary habits. Major dietary changes are possible but require a persistent and comprehensive intervention – both at the grass root level, but with strong national support.

Literature

- 1 Ovcarov V, Bystrova V. Present trends in Mortality in the age group 35–64 in selected developed countries between 1950–73. *World Health Star. Quart.* 1978; 51: 208.
- 2 Puska P, Tuomilehto J, Salonen J, Nissinen A, Virtamo J, Björkqvist S, Koskela K, Neinaanmaki L, Takalo L, Kottke TE, Mäki J, Sipilä P, Varvikko P, The North Karelia Project: Evaluation of a Comprehensive Community Programme for Control of Cardiovascular Diseases in North Karelia, Finland 1972–1977. Copenhagen: World Health Organization European Office, 1981.
- 3 Keys A, Anderson JT, Grand F. Prediction of Serum cholesterol responses of man to changes in fats in the diet. *Lancet* 1957; 2: 959–966.
- 4 EAS Task Force for Prevention of Coronary Heart Disease. Prevention of coronary heart disease: scientific background and new clinical guidelines: *Nut Metab Cardiovasc Dis* 1992; 2: 113–156.
- 5 Puska P, Tuomilehto J, Nissinen A, Vartiainen E, eds. The North Karelia Project. 20 year results and experiences. Helsinki: University Press, 1995.
- 6 Puska P, Pietinen P, Uusitalo U. Influencing Public Nutrition for Noncommunicable Disease Prevention: from Community Intervention to National Programme – Experiences from Finland. *Public Health Nutrition* 2001; 5 (1A): 245–251.
- 7 Nissinen A, Pietinen P, Tuomilehto J, Tanskanen A, Moisio S., Puska P. Experiments with dietary intervention in hypertension control – implementation of the North Karelia Salt project. *Magnesium* 1982; 1: 232–40.
- 8 Tuomilehto J, Puska P, Tanskanen A, Karppanen H, Pietinen P, Nissinen A, Enlund H, Ruotsalainen P. A community-based intervention study on the feasibility and affects of the reduction to salt intake in North Karelia. *Acta Cardiol.* 1981; 36: 83–104.
- 9 Puska P, Isokaanta M, Korpelainen V, Vartiainen E. Village competition as an innovative method for lowering population cholesterol. *Eur. Heart J.* 1999; 1 (Suppl. S): S64–S72.
- 10 Puska P. Development of public policy on the prevention and control of elevated blood cholesterol. *Cardiovascular Risk Factors* 1996; 6: 203–10.
- 11 Vartiainen E, Puska P, Jousilahti P, Korhonen HJ. Cardiovascular diseases and risk factors in Finland. *Prev Med* 1999; 29: S124–S129.
- 12 Pietinen P, Vartiainen E, Seppänen R, Aro A, Puska P. Changes in diet in Finland from 1972 to 1992. Impact on coronary heart disease risk: *Prev Med* 1996; 25: 243–250.

- 13 Vartiainen E, Puska P, Pekkanen J, Tuomilehto J, Jousilahti P. Changes in risk factors explain changes in mortality from ischaemic heart disease in Finland. *Br. Med. J.* 1994; 309: 23–7.
- 14 Heistaro S, Puska P, Vartiainen E. Trends in Self-Related Health in Finland 1972–1992. *Preventive Medicine.* 1996; 24, 625–632.
- 15 Prättälä R, Berg M, Puska P. Diminishing or increasing contrasts? Social class variation in Finnish food consumption patterns, 1979–1990. *Eur J Clin Nutr* 1992; 46: 179–287.

action d – diabetes aktiv vorbeugen

Inès Rajower
Kathrin Reinli
Barbara Guggenbühl

Zusammenfassung

Die Ziele des Anfang 2001 von fünf grossen Krankenversicherern und von Gesundheitsförderung Schweiz lancierten nationalen Projekts «action d – diabetes aktiv vorbeugen» waren die Förderung des Bewusstseins für die Risikofaktoren, die Unterstützung für einen aktiven Lebensstil zur Vorbeugung sowie die Früherkennung von Diabetes Typ 2. Das Projekt wurde in den Settings Apotheken, Öffentlichkeit, Betriebe und Hausarztpraxen durchgeführt.

Im Rahmen der «Diabetes Screening, Health Promotion and Prevention Studie» (DSPP-Studie) wurden die Ergebnisse im Apothekensetting dokumentiert und evaluiert. Die DSPP-Studie umfasste drei Teilprojekte:

- Self-Care-Kampagne mit dem Titel «Stopp Zucker – Jetzt testen» im April und Mai 2002.
- Follow-up in Form von drei standardisierten, schriftlichen Nachbefragungen im August 2002, Februar 2003 und August 2003.
- Telefonintervention zur Lebensstilberatung zwischen Oktober und Dezember 2002.

An der Self-Care-Kampagne nahmen in rund 680 Apotheken über 102'000 Personen teil. 71.5% aller teilnehmenden Personen hatten zwei oder mehr Risikofaktoren und 6.4% wurden an den Arzt weitergeleitet. Für den Follow-up wurden 8147 Personen angeschrieben. Die Rücklaufquoten bewegten sich zwischen 56.5% bei der ersten und 94.0% bei der dritten Befragungsrunde. 46.6% der antwortenden Personen gaben an, zwischen der Kampagne und der ersten Befragung ihren Lebensstil geändert zu haben, wobei die Personen mit Diabetesver-

dacht die ausgeprägtesten Verhaltensänderungen zeigten.

An der Telefonintervention nahmen total 612 (52.7%) der 1162 angefragten Personen teil. Unmittelbare, statistisch signifikante Effekte zeigten sich bei den Messgrössen «Änderung mindestens einer gewichtsrelevanten Verhaltensweise», «Steigerung der Bewegung gemäss trans-theoretischem Motivationsmodell», «Gewichthalten» und «Gewichtsreduktion um mindestens 3 kg». Diese Effekte waren auch ein Jahr später noch sichtbar, aber weniger ausgeprägt. Nach einem Jahr hatte die Telefonberatung noch eine statistisch signifikante, positive Auswirkung auf die Messgrössen «Änderung mindestens einer gewichtsrelevanten Verhaltensweise» sowie auf «Steigerung des Früchte- und Gemüsekonsums».

Für das Setting Betriebe entwickelte «action d» das Programm «Aktiver Lebensstil – auch am Arbeitsplatz», das neben Modulen zu Ernährung und Bewegung auch ein spezifisches Angebot zur Risikoabklärung von Diabetes Typ 2 beinhaltet.

Einleitung

Diabetes Typ 2 ist heute eine der weltweit am weitesten verbreiteten Zivilisationskrankheiten. Gemäss Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) waren 1995 rund 135 Millionen Personen von dieser Stoffwechselkrankheit betroffen, bis ins Jahr 2025 soll sich diese Zahl mehr als verdoppeln (1). Schätzungen der Schweizerischen Diabetesgesellschaft zufolge sind in der Schweiz derzeit rund 230'000 Menschen von Typ-2-Diabetes betroffen. Pro Jahr rechnet man mit 15'000 bis 20'000 neuen Dia-

betesfällen. Besonders nach dem 40. Lebensjahr steigt das Risiko für diese Krankheit kontinuierlich an. Was im Volksmund häufig als «Altersdiabetes» bezeichnet wird, ist aber längst keine Krankheit mehr, an der nur ältere Menschen leiden. Die Personen, die an Typ-2-Diabetes leiden, werden immer jünger. Bereits häufen sich Meldungen, dass auch Kinder und Jugendliche erkranken.

Die diabetische Stoffwechsellaage ist durchschnittlich bereits sieben Jahre vor der klinischen Diagnosestellung präsent. Viele Personen leiden an Diabetes ohne sich dessen bewusst zu sein. Eine amerikanische Studie aus dem Jahre 1998 schätzt die nicht entdeckten Diabetesfälle auf 40% (2).

Diabetes Typ 2 ist mit hohen Kosten verbunden. Personen mit Typ-2-Diabetes suchen den Arzt wegen dieser Krankheit im Durchschnitt 10.3 mal pro Jahr auf, 15.4% von ihnen benötigen mindestens einen Spitalaufenthalt und sind durchschnittlich während 17.8 Tagen hospitalisiert. Die Hospitalisation stellt mit 53% denn auch den grössten Kostenfaktor dar (1). Bei 56% der Diabetiker treten Komplikationen auf, wobei die diabetische Netzhaut- und die zerebrovaskulären Erkrankungen die höchsten Kosten verursachen. Die direkten medizinischen Diabeteskosten betragen im Durchschnitt CHF 3508 pro Jahr und Patient. Auf Typ-2-Diabetes entfallen damit rund 2.2% (CHF 877 Mio.) der gesamten Schweizerischen Gesundheitsausgaben im Jahr 1998 (1). Unter Berücksichtigung der zusätzlich anfallenden indirekten Kosten haben schweizerische Medizinökonomen jährliche Ausgaben von rund CHF 1.6 Milliarden für Diabetes Typ 2 errechnet (1).

Typ-2-Diabetes hat multiple Ursachen. Neben einer vererbten Komponente sind vor al-

lem Bewegungsarmut, eine unausgewogene Ernährung und das damit verbundene Übergewicht die wichtigsten Risikofaktoren. Zwei bahnbrechende Interventionsstudien konnten zeigen, dass bei stark adipösen Personen durch Steigerung der körperlichen Aktivität und Gewichtsreduktion das Risiko, Typ-2-Diabetes zu entwickeln, um mehr als 50% gesenkt werden konnte (3, 4).

Um die schweizerische Bevölkerung auf die Risikofaktoren für Diabetes Typ 2 aufmerksam zu machen und insbesondere Risikopersonen zu einem aktiven Handeln zu motivieren, gründeten die fünf grossen schweizerischen Krankenversicherer Helsana, Visana, CSS, Concordia und ÖKK die Arbeitsgemeinschaft für Gesundheitsförderung und Prävention der Krankenversicherer (AGPK) und lancierten zusammen mit Gesundheitsförderung Schweiz das nationale Projekt «action d – diabetes aktiv vorbeugen». Seit Januar 2004 gehört auch der Krankenversicherer Xundheit zur Trägerschaft. Das Anfang 2001 gestartete Projekt verfolgt folgende Ziele:

- Förderung des Bewusstseins für die Risikofaktoren des Diabetes Typ 2. Besonderes Gewicht wurde auf die beiden Verhaltensfaktoren Bewegungsmangel und Übergewicht gelegt, da diese positiv beeinflusst werden können.
- Förderung eines aktiven Lebensstils, insbesondere bei Risikopersonen zur Vorbeugung von Diabetes Typ 2. Im Vordergrund stehen die vier Botschaften: «Bringen Sie Ihren Körper in Bewegung»; «Optimieren Sie Ihre Ernährung»; «Halten Sie Ihr Gewicht»; «Reduzieren Sie Übergewicht».
- Früherkennung von Diabetes Typ 2. Die rechtzeitige Diagnose von Diabetes Typ 2 hat

langfristig einen Einfluss auf die Entwicklung der durch Diabetes Typ 2 verursachten Kosten.

«action d» war bisher in folgenden Settings aktiv: Apotheken, Öffentlichkeit, Betriebe und Hausarztpraxen.

Setting Apotheke – DSPP-Studie

Die DSPP-Studie diente der Evaluation der Self-Care-Kampagne 2002 «Stopp Zucker – Jetzt testen» und des für die Kampagne entwickelten Konzepts zum Diabetesscreening. Mit einem gezielten Follow-up in Form von drei schriftlichen Nachbefragungen wurde der Beitrag der Kampagne bezüglich Verhaltensänderung sowie die Wirksamkeit der nachgeschalteten Telefonintervention zur Förderung eines aktiven Lebensstils beurteilt (5). Die DSPP-Studie bestand aus drei Teilen (vgl. Tabelle 1):

- Teilprojekt 1 – Self-Care-Kampagne. Im April und Mai 2002 wurden in 678 Apotheken der deutschen und französischen Schweiz Daten von über 102'000 Personen erfasst.
- Teilprojekt 2 – Follow-up. Drei schriftliche Nachbefragungen drei, neun und fünfzehn Monate nach der Self-Care-Kampagne.
- Teilprojekt 3 – Telefonintervention. Drei telefonische Beratungen zur Lebensstiländerung durch Gesundheitsberaterinnen der Firma Medvantis zwischen Oktober und Dezember 2002.

«action d» beteiligte sich an allen Teilprojekten.

Methodik

a) Studiendesigns und Ziele

Self-Care-Kampagne

Während der Self-Care-Kampagne zum Thema «Stopp Zucker – Jetzt testen» des Schweizerischen Apothekerverbandes füllten interessierte Personen einen Diabetes-Risikofragebogen aus und machten Angaben zu ihrer körperlichen Aktivität, zum Früchte- und Gemüse-Konsum und zur fettarmen Ernährung. Bei erhöhtem Risiko oder auf Wunsch wurden zusätzlich Blutzucker und Blutdruck gemessen. Personen mit erkennbarem Risikoprofil erhielten in der Apotheke eine Kurzberatung zu ihrem Lebensstil mit Motivation für eine Verhaltensänderung.

Die Kampagne verfolgte die Ziele:

- Sensibilisierung für die Risikofaktoren von Diabetes Typ 2.
- Früherkennung von Diabetes Typ 2.
- Erfassen von Risikopersonen für Diabetes Typ 2.
- Motivation und Empfehlungen zu gesundheitsförderndem Verhalten.
- Vernetzte Screening-Aktion in Apotheken und Arztpraxen gestützt durch eine breite Trägerschaft.

Follow-up

Insgesamt wurden drei strukturierte, schriftliche Nachbefragungen durchgeführt. Der Follow-up schloss als deskriptive Longitudinalstudie keine Kontrollgruppe mit ein. Ziel war es, ausgewählte Aspekte des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens von Personen zu verfolgen, die während der Self-Care-Kampagne in den Apotheken sensibilisiert und beraten worden waren.

Tabelle 1: Ziele, Methodik und zeitlicher Ablauf der DSPP-Studie

Teilprojekte	Zeitpunkt	Methodik	Ziele	Anzahl Teilnehmende
Self-Care-Kampagne	Mai 2002	– Selbsttest bzgl. Risikofaktoren Diabetes Typ 2 – Blutzuckermessung – Blutdruckmessung – Minimalberatung – strukturierte Protokollierung	– Sensibilisierung für Risikofaktoren Typ-2-Diabetes – Früherkennung von Diabetes Typ 2 – Motivation zur Verhaltensänderung – Erfassen von Risikopersonen für Diabetes Typ 2	>102'000
1. Nachbefragung	August 2002	standardisierte, schriftliche Befragung	– Evaluation der Self-Care-Kampagne – Ausgangslage für die Telefonintervention	8'147
Telefonintervention	Oktober bis Dezember 2002	kontrollierte, randomisierte Interventionsstudie	– kostengünstige Motivation zur Lebensstiländerung von Risikopersonen – qualitative und quantitative Analyse von telefonischen Kurzberatungen auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten – Zusatznutzen zur Self-Care-Kampagne	1'162 Interventionsgruppe 1'437 Kontrollgruppe
2. Nachbefragung	Februar 2003	standardisierte, schriftliche Befragung	– Evaluation der kurzfristigen Wirkung der Telefonintervention und längerfristigen Wirkung der Self-Care-Kampagne	4'604
3. Nachbefragung	August 2003	standardisierte, schriftliche Befragung	– Evaluation der langfristigen Wirkungen der Self-Care-Kampagne und der Telefonintervention	3'259

Die erste Befragung im August 2002 diente einerseits der Evaluation der Self-Care-Kampagne und andererseits als Ausgangslage für die Telefonintervention (siehe im nächsten Abschnitt). Die zweite Befragung zur Analyse der unmittelbaren Effekte der Telefonintervention fand im Februar 2003 statt. Die langfristigen Wirkungen der Kampagne und der Telefonintervention wurden schliesslich im August 2003 in einer dritten Nachbefragung ermittelt.

Telefonintervention

Zwischen Oktober und Dezember 2002 wurden Personen mit erhöhtem Diabetesrisiko in insgesamt drei Anrufen in einem Abstand von jeweils etwa drei Wochen zur Verhaltensänderung in den Bereichen Bewegung, Ernährung und Gewichtskontrolle beraten. Neben der Motivation, ihren Lebensstil zu ändern, erhielten die Personen auch konkrete Tipps, wie allfällige Barrieren überwunden werden können. Die Telefonanrufe wurden von erfahrenen und für dieses Projekt geschulten Gesundheitsberate-

rinnen des medizinischen Call-Centers Medvantis durchgeführt. Ziele dieser kontrollierten, randomisierten Telefonintervention waren (Tabelle 1):

- Finden einer kostengünstigen Form, Risikopersonen zu einem aktiven Lebensstil zu motivieren.
- Qualitative und quantitative Beurteilung der Wirksamkeit von telefonischen Kurzberatungen bezüglich Gewicht, ausgewogener Ernährung (Früchte- und Gemüsekonsum) sowie ausreichender Alltagsbewegung.
- Erbringen eines Zusatznutzens zur Self-Care-Kampagne 2002.

Um die Verhaltensänderung beurteilen zu können, wurden folgende qualitative und quantitative Faktoren sowohl in der Studien- als auch in der Kontrollgruppe erfasst und analysiert:

- Person gibt an, mindestens eine gewichtsrelevante Verhaltensweise geändert zu haben.
- Person verbessert sich um mindestens eine Stufe im TTM-Modell für Bewegung (vgl. Datenerfassung).
- Person bewegt sich mindestens einen Tag mehr pro Woche während 30 Minuten.
- Person isst mindestens eine Portion Früchte und/oder Gemüse mehr pro Tag.
- Person hält ihr Gewicht.
- Person nimmt ≥ 3 kg ab.

b) Datenerfassung

Zur Datenerfassung wurden folgende standardisierte Formulare eingesetzt:

- Protokoll zur Datenerfassung während Self-Care-Kampagne.

- Informed Consent (Einwilligung) zur Erfassung der Adresse für die Nachbefragungen und die Telefonintervention.
- Fragebogen zur 1. Nachbefragung.
- Fragebogen zur 2. Nachbefragung.
- Fragebogen zur 3. Nachbefragung.

Das Bewegungsverhalten wurde mit dem trans-theoretischen Motivationsmodell (TTM) für Bewegung und dem Energieverbrauch beschrieben.

Das TTM-Modell für Bewegungsverhalten umfasste die folgenden fünf Stufen:

- Stufe 1 – Desinteresse: inaktiv, keine Absicht zur Steigerung.
- Stufe 2 – Absicht: inaktiv, Absicht zur Steigerung in zwei bis sechs Monaten.
- Stufe 3 – Vorbereitung: inaktiv, Absicht zur Steigerung in weniger als einem Monat.
- Stufe 4 – Umsetzung: aktiv, seit weniger als sechs Monaten.
- Stufe 5 – Beibehaltung: aktiv, seit mehr als sechs Monaten.

Die Definition für «aktiv» lautete: Pro Woche fünfmal dreissig Minuten Bewegungsaktivitäten mit mittlerer Intensität oder drei mal zwanzig Minuten Bewegungsaktivitäten mit hoher Intensität.

c) Studienpopulationen

Self-Care-Kampagne

Während der Self-Care-Kampagne vom 8. April bis 10. Mai 2002 wurden Daten von 102'717 Personen, davon 96'692 in der deutschen und 6025 in der französischen Schweiz, in 678 Apotheken (40.9%) erfasst.

Follow-up

Von den 22'000 Personen, die eingewilligt hatten, an weiterführenden Massnahmen zur Diabetesprävention teilzunehmen, wurden 8147 Personen für den Follow-up ausgewählt. Dabei wurden Personen aus allen drei Risikogruppen X, Y und Z angeschrieben:

- Risikogruppe X: Personen mit weniger als zwei Risikofaktoren und normalem Blutzuckerwert.
- Risikogruppe Y: Personen mit zwei oder mehr Risikofaktoren und normalem Blutzuckerwert.
- Risikogruppe Z: Personen mit erhöhtem Blutzucker (Z-BZ)- oder Blutdruckwert (Z-BD).

Telefonintervention

Aus dem Rücklauf der ersten Nachbefragung wurden für die Telefonintervention 1162 Personen zufällig der Interventionsgruppe (mit Telefonberatung) und 1437 Personen der Kontrollgruppe (keine Telefonberatung) zugeteilt. Alle Personen erfüllten folgende Einschlusskriterien:

- Alter: 18 bis 75 Jahre
- BMI: >25 kg/m²
- Nicht in ärztlicher Behandlung wegen Diabetes Typ 2 oder Herz-Kreislauf-Erkrankung
- Blutzuckerwert während Self-Care-Kampagne erfasst
- Punktzahl aus Diabetes-Risikofragebogen während Self-Care-Kampagne erfasst

Resultate und Diskussion der Teilprojekte der DSPP-Studie

Nachfolgend werden die Resultate der verschiedenen Teilprojekte der DSPP-Studie beschrieben und diskutiert. Für die Datenerhe-

bung und die Auswertungen war das Institut für Klinische Pharmazie der Universität Basel verantwortlich (5).

Self-Care-Kampagne

Bei der nachfolgenden Zusammenstellung von Resultaten der Self-Care-Kampagne 2002 wurden nur die Personen berücksichtigt, die nicht bereits wegen Typ-2-Diabetes in ärztlicher Behandlung waren. In den 530 Apotheken aus der deutschen Schweiz wurden die Daten von 94'124 Personen und in den 148 Apotheken aus der französischen Schweiz von 5745 Personen erfasst. In der deutschen Schweiz betrug das Durchschnittsalter 60.9 Jahre (± 14.1 SD), 33.1% Personen waren männlichen Geschlechts, während in der französischen Schweiz die Personen zu 31.1% männlichen Geschlechts waren und ein durchschnittliches Alter von 59.9 (± 14.5 SD) Jahren aufwiesen. Die nachfolgenden Resultate beziehen sich nur auf die Daten aus der deutschen Schweiz:

Die Verteilung auf die drei Risikogruppen X, Y, Z war wie folgt:

- Gruppe X: 21.6%
- Gruppe Y: 71.5%
- Gruppe Z: 6.9%

Die Häufigkeit der Risikofaktoren war wie folgt verteilt:

- Alter ≥ 45 Jahre: 85.4%
- Familiäres Risiko: 26.4%
- BMI >25 kg/m²: 49.3%
- Bewegungsmangel: 27.2%
- erhöhte Blutdruckwerte (≥ 140 und/oder ≥ 90 mmHg): 45.7%

Insgesamt wurden 6.4% aller erfassten Personen an den Arzt weitergeleitet, davon:

- wegen erhöhtem Blutzuckerwert: 73.3%
- wegen erhöhten Blutdruckwerten: 11.9%
- aus anderen Gründen: 14.8%

Bei 73.6% aller Personen wurden Daten zu Bewegungs- und Ernährungsfaktoren erfasst.

Verantwortlich für die hohe Zahl an Personen, die von der Möglichkeit einer kostenlosen Risikoabklärung mit Blutzuckermessung Gebrauch machten, waren vor allem die Medien, allen voran das Fernsehen (TV-Sendung «Puls», TV-Spot), aber auch die Beiträge in den Mitgliederzeitschriften der Krankenversicherer. Obwohl das Durchschnittsalter relativ hoch war, wurden nur 6.9% Personen mit abnormen Blutzuckerwerten identifiziert. Erfreulich aus Sicht von «action d» ist die hohe Anzahl an Kurzberatungen, welche während der Kampagne durchgeführt wurden.

Follow-up

In drei Nachbefragungen wurden Veränderungen betreffend körperlicher Aktivität und des Früchte- und Gemüsekonsums sowie Angaben zum Körpergewicht erfasst und auf Nachhaltigkeit beurteilt. Die Rücklaufquoten betragen zwischen 56.5% bei der ersten und 94.0% bei der dritten Nachbefragung (Tabelle 2). Es wurden folgende Effekte beobachtet:

- Bei der ersten Nachbefragung gaben 46.6% Personen an, seit der Kampagne ihren Lebensstil geändert zu haben.
- Bei Personen der Risikogruppen Y und Z konnte zwischen der Self-Care-Kampagne und der ersten Nachbefragung eine deutliche Abnahme des BMI beobachtet werden, während in der Gruppe mit geringem Risiko (Risikogruppe X) der BMI unverändert blieb.
- Personen aus der Risikogruppe Z gaben am häufigsten an, ihr Verhalten geändert zu haben. Diese Verhaltensänderungen waren zudem am ausgeprägtesten.
- Die Jahreszeit scheint einen deutlichen Einfluss auf das Bewegungs- und Ernährungsverhalten zu haben (Saisoneffekt). Alle untersuchten Indikatoren zeigten im Winter tiefere Werte als im Sommer.
- Über alle drei Nachbefragungen wurde bei 148 Personen, die den Arzt aufsuchten, neu ein Typ-2-Diabetes diagnostiziert. Von diesen Personen gehörten 18 in die Risikogruppe Y, 128 zur Gruppe mit erhöhtem Blutzuckerwert (Z-BZ-Gruppe) und zwei zur Risikogruppe, die einen hohen Blutdruckwert (Z-BD-Gruppe) aufwies. Diese Zahlen belegen, dass durch das Screening in den Apotheken (Self-Care-Kampagne) der grösste

Tabelle 2: Partizipationsquote in Prozent beim Follow-up zur Self-Care-Kampagne

Partizipation (%)	1. Nachbefragung	2. Nachbefragung	3. Nachbefragung
Antwortquote Total (%)	56.5	70.8	94.0
Antwortquote nach Risikogruppen (%):			
– Risikogruppe X	60.2	77.9	92.7
– Risikogruppe Y	67.0	71.7	94.3
– Risikogruppe Z-BZ	44.6	64.8	93.0
– Risikogruppe Z-BD	68.6	67.3	97.2

Teil der später neu entdeckten Diabetesfälle richtig eingestuft wurde.

- Als besonders hilfreich für die Umsetzung eines aktiven Lebensstils wurden gemeinsame Aktionen mit Gleichgesinnten und die Unterstützung durch nahestehende Personen erachtet. Weiter wurden auch Nahrungsmittel- und Menudeklarationen als nützlich bewertet. Als etwas weniger bedeutend wurden eine professionelle Beratung und Fitnessangebote eingestuft.

Weil die Self-Care-Kampagne und die anschliessenden Nachbefragungen nicht als kontrollierte Studie angelegt waren, können die beobachteten positiven Effekte, insbesondere die Lebensstiländerungen und die Abnahme des BMI bei Personen mit hohem Diabetesrisiko (Z-Gruppe), nicht definitiv als Wirkung der Kampagne ausgelegt werden.

Telefonintervention

Von den 1162 angefragten Personen nahmen 612 (52.7%) an allen drei Telefongesprächen teil, davon antworteten 441 (72.1%) auf die zweite und 417 (68.1%) auf die dritte schriftliche Nachbefragung. Von den angefragten Personen waren die Frauen eher bereit mitzumachen als die Männer (57.1% versus 47.3%). Mehr als 90% aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer beurteilten die Beratungen als gut oder sehr gut.

Nachfolgend werden sowohl die unmittelbaren (Vergleich zwischen der ersten und der zweiten Nachbefragung) als auch die langfristigen Effekte (Vergleich zwischen der ersten und der dritten Nachbefragung) beschrieben (vgl. Grafik 1). Bei der Diskussion und Interpretation der Ergebnisse müssen folgende Störfaktoren mitberücksichtigt werden:

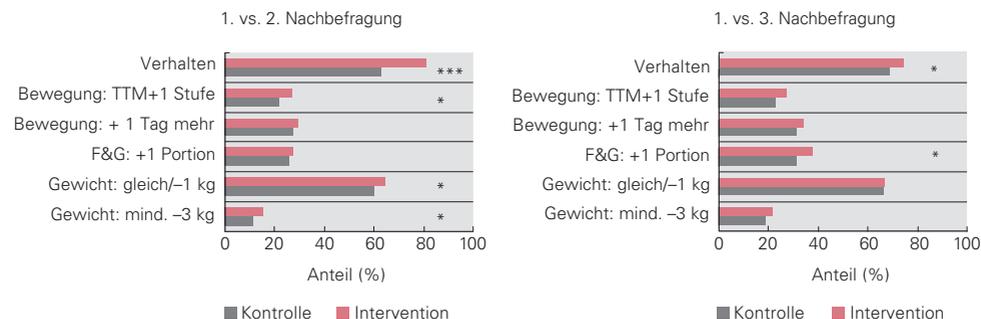
- Selektion durch die Nachbefragung: motivierte Personen nahmen eher an allen drei Nachbefragungen teil.
- Personen, die etwas ändern wollen, lassen sich eher beraten.

Der Vergleich zwischen der ersten und zweiten Nachbefragung macht deutlich, dass die Intervention bei den meisten Faktoren kurzfristig Wirkung zeigte. Statistisch signifikant positiv war der unmittelbare Effekt bei folgenden der untersuchten Faktoren (vgl. Grafik 1):

- Änderung in mindestens einer gewichtsrelevanten Verhaltensweise
- Steigerung um mindestens eine Stufe im TTM-Bewegung
- Gewicht gehalten
- Gewichtsreduktion um mindestens 3 kg

Ein positiver, jedoch statistisch nicht signifikanter Trend zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe zeigte sich bei der Häufigkeit von körperlicher Aktivität und beim Früchte- und Gemüsekonsum. Zudem konnte die Interventionsgruppe das ungünstigere Verhalten in den Wintermonaten, welches im Follow-up beobachtet wurde, kompensieren und das Niveau vom Sommer beibehalten, während sich das Verhalten bei der Kontrollgruppe in die unerwünschte Richtung bewegte.

Auch sechs Monate nach der zweiten Nachbefragung fielen die beobachteten Unterschiede zugunsten der Kontrollgruppe aus. Diese langfristigen Effekte waren jedoch nicht mehr so prägnant. So zeigten die Resultate der dritten schriftlichen Nachbefragung zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe einen Unterschied bei der Gewichtsreduktion ≥ 3 kg, der statistisch aber nicht mehr signifikant war (vgl.



Grafik 1: Wirksamkeit von Kurzberatungen per Telefon (n = 417)

* statistisch signifikanter Unterschied (p<0.05)
 *** statistisch signifikanter Unterschied (p<0.001)

Grafik). Statistisch signifikante Unterschiede wurden bei folgenden Faktoren gefunden (vgl. Grafik 1):

- Änderung in mindestens einer gewichtsrelevanten Verhaltensweise
- Mindestens eine Portion Früchte und/oder Gemüse mehr pro Tag.

Bereits die erste Nachbefragung zeigte, dass der Wissensstand zu den Diabetesrisikofaktoren durchwegs hoch war. Die dritte Nachbefragung bestätigte für die Interventionsgruppe einen unverändert hohen Wissensstand, während dieser in der Kontrollgruppe signifikant tiefer lag als in der Interventionsgruppe. Die vergleichenden Auswertungen zwischen erfolgreichen und nicht erfolgreichen Teilnehmerinnen und Teilnehmern erbrachten folgende Ergebnisse für die jeweils erfolgreichen Personen:

- Gewichtsabnahme: etwas höherer Ausgangs-BMI, anteilmässig mehr Frauen, Nichtraucher und etwas jüngere Personen sowie ein schwacher Trend zu einem tieferen Bildungsstand und etwas geringerem Einkommen.

- TTM-Bewegung: mehr Männer als Frauen, Nichtraucher, Jüngere und Personen mit einem etwas tieferen Einkommen; ebenso scheint sich eine Wohnsituation mit anderen positiv auf die Motivationsstufe für Bewegung auszuwirken.
- Energieverbrauch: Trend Richtung mehr Frauen, Nichtraucher und etwas Jüngere sowie zu tieferem Bildungsstand, zu einem etwas geringeren Einkommen und Einzelhaushalt.
- Anzahl Portionen Früchte und Gemüse pro Tag: tendenziell mehr Männer, Nichtraucher und etwas Jüngere sowie ein Trend zu einer geringeren Bildung und Einzelhaushalt.

Im Gegensatz zu anderen Interventionsstudien (6, 7, 8, 9), bei denen gezeigt werden konnte, dass bei stark adipösen Personen mit einer intensiven Betreuung im Bereich Bewegung und Ernährung eine Reduktion des Risikos für Diabetes Typ 2 erreicht werden konnte, war die Telefonintervention von «action d» bewusst weniger aufwändig gestaltet. Umso erfreulicher

ist es, dass auch die minimale telefonische Beratung mittels drei durchschnittlich zehnminütigen Gesprächen positive Verhaltensänderungen auslöste, die teilweise statistisch signifikant waren. Am erfolgreichsten war die Intervention bei der Selbsteinschätzung der Teilnehmenden, Änderungen von gewichtsrelevanten Verhaltensweisen vorgenommen zu haben, sowie bei der quantitativen Beurteilung des Körpergewichts (Stabilisierung, Reduktion).

Eine vertiefte Analyse nach verschiedenen Subgruppen ergab keine Hinweise auf bedeutende Unterschiede betreffend der Wirkung der Telefonintervention.

Aktivitäten in der Öffentlichkeit

Für den Bereich Öffentlichkeit stand das Ziel im Vordergrund, die Bevölkerung der ganzen Schweiz auf die Risikofaktoren für Typ-2-Diabetes aufmerksam zu machen. Zudem wollte das Projekt möglichst vielen Personen bewusst machen, dass mit einem aktiven Lebensstil das Risiko für Diabetes Typ 2 deutlich gesenkt werden kann.

In diesem Zusammenhang ein wichtiges Element war die Ausarbeitung und Verteilung von schriftlichem Informationsmaterial. Als Kernelement wurde ein einfacher Test zur Risikoabklärung entwickelt, der sich an den validierten Fragebogen der American Diabetes Association (ADA) anlehnt. Als Ergänzung wurde eine umfangreiche Broschüre zum Thema aktiver Lebensstil sowie Faltblätter mit praktischen Umsetzungstipps zu den Themen Ernährung und Bewegung publiziert. Sämtliches Material wurde interessierten Mediatorinnen und Mediatoren aus den Bereichen Ernährung und

Bewegung aber auch Einzelpersonen kostenlos zur Verfügung gestellt.

Im Sommer 2004 wurde der Risikofragebogen in grösseren Poststellen der gesamten Schweiz aufgelegt. Via Trailer und Plakate wurden die Kunden aufgefordert, den Fragebogen auszufüllen und anschliessend einzuschicken. Ein integrierter Wettbewerb diente als Anreiz, die Fragen des Tests zu beantworten. Während dieser Aktion wurden rund 50'000 Risikofragebogen verteilt. Die Rücklaufquote betrug etwa 3%, was den Erwartungen entsprach.

Daneben wurde das Infomaterial an verschiedensten Anlässen zum Themenbereich Diabetes Typ 2 oder Bewegung und Ernährung aufgelegt. Dazu gehörten beispielsweise regionale Gesundheitstage oder Gesundheitswochen, interne Firmenanlässe zum Thema Ernährung und/oder Bewegung, Tag der offenen Tür, Parlamentarieranlässe (Maitafel, Risikoabklärung im Parlament) und Kongresse (nationale Gesundheitsförderungskonferenzen, Ärztekongresse, Jahrestagungen der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung).

Weiter wurden folgende Kommunikationskanäle berücksichtigt:

- Artikel in den Mitgliederzeitschriften der Krankenversicherer der Projektträgerschaft.
- Artikel in verschiedenen Zeitschriften.
- Television: Gesundheitssprechstunde, Kochsendung von Teletop, TV-Sendung Puls, FIT-TV-Sendung zum Thema Diabetesprävention diverser Regionalsender (Tele Züri, Tele Bern, Teletop).
- Vorträge und Workshops der Projektleitung im Rahmen von Weiterbildungen für Mediatorinnen und Mediatoren und direkt betroffene Personen.

Setting Betriebe: Programm «Aktiver Lebensstil – auch am Arbeitsplatz»

«action d» hat zusammen mit der Kampagne «5 am Tag», die von der Krebsliga Schweiz (KLS), dem BAG und Gesundheitsförderung Schweiz getragen wird, unter dem Titel «Aktiver Lebensstil – auch am Arbeitsplatz» ein Programm zu den Themen Bewegung, Ernährung und Entspannung ausgearbeitet. Der modulare Aufbau des Programms ermöglicht es, das Angebot den firmenspezifischen Bedürfnissen gezielt anpassen zu können. Erste Firmen haben Teilbereiche des Programms umgesetzt.

*Max Schweizer AG, Malerei- und Gipsereigeschäft,
Zürich (150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter):*

Im Februar und März 2003 wurde für alle Angestellten ein Workshop zum Thema Ernährung durchgeführt, in dem die Grundlagen der Ernährungspyramide vorgestellt wurden. Im Sommer 2003 hat die Max Schweizer AG begonnen, auf den Baustellen kostenlos Früchte zu verteilen.

*Contraves Space AG, Zürich
(rund 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter):*

Im Herbst 2003 setzte die Contraves Space AG das Bewegungsprogramm «Allez Hop» um. Zusätzlich besuchten rund 60 Personen einen Vortrag über verschiedene Nährstoffgruppen und über die Wechselwirkungen zwischen den Inhaltsstoffen und der Gesundheit.

*Migros Ostschweiz, Verteilzentrum Gossau
(rund 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter):*

Im September 2003 wurde eine grössere Intervention mit verschiedenen Modulen gestartet.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hatten die Gelegenheit, im Rahmen einer vorgängigen Befragung zu ihrem Ess- und Bewegungsverhalten ihre Wünsche zum Programm einzubringen. Die Auswertung dieser Umfrage (rund 350 Fragebogen) ergab, dass sich die Angestellten eher unausgewogen ernähren, und dass viele unter ihnen wenig Alltagsbewegung haben. Die grosse Mehrheit erachtet aber die Themen Bewegung, Ernährung und Entspannung als wichtig. Relativ viel negative Kritik ernteten die Personalrestaurants. Die Umsetzung beinhaltete konkrete Aktivitäten, die den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Ernährung, Bewegung und Entspannung auf spielerische Weise näher brachten.

Durch das niederschwellige Angebot sollen auch Personen zum Einstieg motiviert werden, die bisher wenig auf Ernährung und Bewegung geachtet haben. Das Programm versucht, auch auf der strukturellen Ebene anzusetzen. So hat die Verteilzentrale Gossau beispielsweise die Empfehlungen, die im Rahmen der Überprüfung des Menuangebots im Personalrestaurant ausgearbeitet wurden, umgesetzt. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhalten zum Menu 1 einen Salat und Gemüse sowie eine Frucht, ohne dass der Preis erhöht wurde. Zudem bietet der interne Verkaufsladen allen Mitarbeitenden Früchte und Gemüse zu einem speziell tiefen Preis an.

Setting Hausarztpraxen

Am schwierigsten war es bis jetzt für «action d», sich im Setting Hausarztpraxen zu etablieren. Ein erstes Pilotprojekt konnte schliesslich in den Monaten Dezember 2003 und Januar

2004 in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk Pizolcare im Sarganserland durchgeführt werden. Ziel war es, vor allem Patientinnen und Patienten, die zur Risikogruppe gehören, zu sensibilisieren und zu einem aktiven Lebensstil anzuregen. Dazu wurde den Praxen Infomaterial zur Verfügung gestellt, das im Empfangsbereich oder im Wartezimmer aufgelegt werden konnte. Ausserdem lieferte «action d» den teilnehmenden Praxen während der Aktion gratis Früchte.

Vor der Aktion wurde den medizinischen Praxisassistentinnen in einer Schulung die wichtigsten Aspekte der ausgewogenen Ernährung und der Alltagsbewegung vermittelt. Ein Bericht in der regionalen Zeitung machte die Bevölkerung auf die Aktion aufmerksam.

Ende Januar 2004 führte «action d» eine Kurzbefragung der medizinischen Praxisangestellten durch. Da der Rücklauf der Fragebogen nur gering war, konnten die Resultate nicht herangezogen werden, um Aussagen zur Wirksamkeit der Intervention zu machen. Die eingegangenen Antworten zur Kampagne waren aber positiv, insbesondere die Thematik stiess auf offene Ohren. Die Zusammenarbeit mit den Hausarztpraxen soll in einem weiteren Pilotprojekt getestet und evaluiert werden.

Ausblick

Die Resultate im Setting Apotheke können trotz der bewusst nur minimalen telefonischen Intervention als ermutigend beurteilt werden. Die Ergebnisse dieser Intervention zeigen, dass dieses kostengünstige Instrument wirksam ist und Risikopersonen zu einem aktiven Lebensstil anregen kann. Deshalb soll diese Form der

Beratung nun auch in anderen Settings eingesetzt werden.

Im Setting Betriebe hat «action d» zusammen mit der Kampagne «5 am Tag» mit dem Programm «Aktiver Lebensstil – auch am Arbeitsplatz» Aufbauarbeit geleistet. Über das Setting Betriebe soll in Zukunft vor allem die Zielgruppe der Männer, die auf Gesundheitsthemen oft eher negativ reagieren, erreicht werden.

Bisher weniger erfolgreich war die Zusammenarbeit mit Ärzten. Deshalb will «action d» in Zukunft die Zusammenarbeit mit diesen für die Diabetesprävention wichtigen Akteuren intensivieren.

«action d» will die vier Hauptbotschaften weiterhin konsequent umsetzen: ausgewogene Ernährung, ausreichende Bewegung, Körpergewicht halten bzw. Übergewicht reduzieren. In der zweiten Phase von 3 Jahren (2005 bis 2007) sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Die schweizerische Bevölkerung soll weiter gezielt auf die Risikofaktoren von Diabetes Typ 2 sensibilisiert werden. Dazu wird vor allem der Risikofragebogen von «action d» eingesetzt.
- Insbesondere Risikopersonen (BMI >25, und/oder Bewegungsmangel) sollen zu einem aktiven Handeln angeregt werden. Dazu sollen (telefonische) Kurzberatungen weiter professionalisiert bzw. etabliert werden.
- Die Anstrengungen, neben dem individuellen Verhalten auch die Verhältnisebene anzugehen, sollen vor allem im Setting Betriebe verstärkt werden.
- Die Nachhaltigkeit des Labels «action d» soll gesichert werden, um langfristig einen Beitrag an die Stabilisierung der durch Diabetes Typ 2 verursachten Kosten leisten zu können.

Literatur

- 1 Schmitt-Koopmann I, Schwenkglens M, Spinass GA, Szucs TD. Direct medical costs of type 2 diabetes and its complications in Switzerland. *Eur J of Publ Health* 2004; 14: 3–9.
- 2 Harris MI, Flegal KM, Cowie CC, Eberhardt MS, Goldstein DE, Little RR, Wiedmeyer HM, Byrd-Hold DD. Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in U.S. adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Diabetes Care* 1998; 28: 518–24.
- 3 Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukkaaniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rasta M, Salminen V, Uusitupa M. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 3343–50.
- 4 Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of Type 2 Diabetes with lifestyle intervention or Metformin. *N Engl J Med* 2002; 346(6): 393–403.
- 5 Botomino A, Hersberger K. Diabetes Screening, Health Promotion and Prevention Study. Institut für Klinische Pharmazie, Departement Pharmazie der Universität Basel. Schlussbericht, 2004.
- 6 Calfas KJ, Sallis JF, Zabinski MF, Willley DE, Rupp J, Prochaska JJ, Thompson S, Pratt M, Patrick K. Preliminary evaluation of a multicomponent program for nutrition and physical activity change in primary care: PACE+ for adults. *Prev Med* 2002; 34(2): 153–61.
- 7 Castro CM, King AC, Brassington GS. Telephone versus mail interventions for maintenance of physical activity in older adults. *Health Psychol* 2001; 20(6): 438–44.
- 8 Gold DB, Anderson DR, Serxner SA. Impact of a telephone-based intervention on the reduction of health risks. *Am J Health Prom* 2000; 15(2): 97–106.
- 9 Hellerstedt WL, Jeffery RW. The effects of a telephone-based intervention on weight loss. *Am J Health Prom* 1997; 11(3): 177–82.

Fast Food und Gesundheit. Eine Bestandesaufnahme

Pascale A. Mühlemann

Peter E. Ballmer

Zusammenfassung

Unsere Essgewohnheiten sind geprägt durch die bestehenden gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und die jeweils verfügbaren Angebote. Infolge der wachsenden Mobilität unserer heutigen Gesellschaft entscheiden wir mehr denn je spontan, was, wo und wann wir essen. Dies äussert sich unter anderem im wachsenden Markt der Ausserhausverpflegung und insbesondere der Schnellverpflegung. In der Schweiz konsumieren gegenwärtig fast ein Fünftel der 15- bis 24-Jährigen mehr als zweimal pro Woche Schnellgerichte.

Verschiedene Studien zeigen, dass der regelmässige Ausserhauskonsum bzw. der regelmässige Konsum von Schnellgerichten mit gesundheitlichen Risikofaktoren, wie z.B. Übergewicht, im Zusammenhang steht. Einerseits führt der regelmässige Konsum energiedichtere Nahrungsmittel – und dazu gehören auch die klassischen Schnellgerichte – zu einer Erhöhung der täglichen Energie- und Fettaufnahme; andererseits steht der häufige Konsum von Schnellgerichten mit einem insgesamt gesundheitsabträglichen Verhalten im Zusammenhang. Der Kausalitätsnachweis zwischen diesen Zusammenhängen steht allerdings noch aus. Die Übergewichtsepidemie lässt sich ebenso wenig einzig auf den Konsum von Schnellgerichten zurückführen, wie andere isoliert betrachteten Nahrungsmittel- oder Getränkegruppen dafür verantwortlich gemacht werden können. Statt Schuldzuweisungen sind heute Lösungen gefragt.

Genau an diesem Punkt setzen die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE) und das Bundesamt für Gesundheit (BAG) mit ihrem gemeinsamen Projekt «Fast Food & Ge-

sundheit» an. Das Projekt setzt sich zum Ziel, in Zusammenarbeit mit der Gastronomie die Verfügbarkeit ausgewogener zusammengesetzter und preislich angemessener Schnellverpflegungsangebote zu erhöhen, die auch gut schmecken und zielgruppengerecht angepreisert werden.

Gefragt sind aber auch Aufklärungsbestrebungen, die sich direkt an Jugendliche und junge Erwachsene richten und ihnen die Bedeutung eines gesundheitsfördernden Lebensstils und insbesondere einer ausgewogenen Ernährung näher bringen. Um erfolgreich zu sein, müssen diese Bestrebungen einen sozialen und emotionalen Ansatz haben und auf die Lebenseinstellung und Bedürfnisse der Zielgruppe abgestimmt sein. Themen rund um Fast Food sind als Vehikel für Ernährungsaufklärungsbestrebungen besonders geeignet, weil die Sensibilisierung in diesem Bereich bereits seit einigen Jahren im Gange ist. Der heutige Zeitpunkt für Massnahmen im Bereich Fast Food ist deshalb ideal.

Einleitung

Übergewicht stellt heute eines der weltweit wichtigsten Gesundheitsprobleme dar (1). Jugendliche und junge Erwachsene sind nicht minder davon betroffen als ältere Menschen. In der Schweiz hat die Übergewichtsprävalenz in der Altersgruppe der 25- bis 34-Jährigen in den letzten zehn Jahren von 17% auf 24% zugenommen (2).

Unbestritten ist, dass sich die Ursachen für die heutige Übergewichtsepidemie nicht auf einzelne Faktoren oder gar einzelne Nahrungsmittel- oder Getränkegruppen wie Schnellge-

richte oder Süssgetränke zurückführen lassen, sondern auf komplexen Interaktionen zwischen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, demographischen und Umweltveränderungen beruhen. Trotzdem ist gerade der Konsum von Schnellgerichten sowie von kohlenstoffhaltigen Süssgetränken möglicherweise ein Indikator für einen insgesamt gesundheitsabträglichen Lebensstil.

Vor diesem Hintergrund entstand Anfang 2004 im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) das dreijährige Projekt «Fast Food & Gesundheit» der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung (SGE). Im Zentrum dieses Projektes, das auf Gesundheitsförderung und Prävention abzielt, steht der Leitsatz «*Make the healthier choice the easier and cheaper choice*» – ausgewogen zusammengesetzte Schnellgerichte sollen zur besser und einfacher verfügbaren sowie zur preisgünstigeren Wahl werden.

Definition Fast Food

Eine allgemein gültige Definition für Fast Food findet sich in der Fachliteratur nicht; der Ausdruck wird entsprechend uneinheitlich verwendet. Gewisse Fachleute verstehen darunter Angebote der wichtigsten Fast-Food-Produzenten und schliessen die Pizza dabei explizit aus. Andere wiederum stützen sich auf eine wesentlich weiter gefasste Definition und bezeichnen Fast Food als «all das Essen, das man schnell mal eben kaufen kann», womit beispielsweise auch die Pizza gemeint ist. Sandwichs, die wohl mit zu den meist verzehrten Schnellgerichten gehören, sind bisher nur vereinzelt untersucht bzw. in Studien über Fast

Food einbezogen worden, so dass sie hier nur am Rande diskutiert werden können.

Aufgrund dieser uneinheitlichen Begriffsabgrenzung lassen sich allgemeine Aussagen über Schnellgerichte nur mit Vorbehalt machen. Die in der öffentlichen Diskussion oftmals pauschale Klassifizierung dieser Gerichte als unausgewogen ist aus wissenschaftlicher Sicht deshalb unangebracht. Genauso wie es bei traditionellen Gerichten sehr energie- und fettreiche Varianten gibt, finden sich auch unter den Schnellgerichten sowohl ausgewogene als auch ungünstig zusammengesetzte Varianten.

Fast Food ist an sich also weder gesund noch ungesund. Fachleute sprechen in diesem Sinne von gesunden bzw. ungesunden *Ernährungsweisen* und verdeutlichen damit, dass jedes Lebensmittel entsprechend dem Prinzip der Lebensmittelpyramide Bestandteil einer ausgewogenen Ernährung sein kann, sofern es im richtigen Mass verzehrt wird. Um diesem Aspekt gerecht zu werden, verwendet der vorliegende Beitrag die synonymen Terminologien «Schnellgericht» bzw. «Schnellverpflegung», da diese beiden Begriffe keine qualitative Wertung implizieren.

Definition Fast Food

Fast Food steht im vorliegenden Beitrag für standardisierte Mahlzeiten, die verzehrsbereit mit eingeschränkter Wahlmöglichkeit angeboten und rasch bereitgestellt werden.

Ernährungsphysiologische Beurteilung von Schnellgerichten

Aufgrund mangelnder Daten aus der Schweiz soll nachfolgend stellvertretend für das Gesamtangebot an Schnellgerichten die ernährungsphysiologische Qualität von sechs in der Schweiz gängigen Schnellgerichten dargelegt werden, deren Nährwertzusammensetzungen mittels chemischer Analysen untersucht wurden (3). Analysiert wurden sowohl klassische Schnellgerichte (Kebab im Brot, gebratene Nudeln mit Gemüse und Schweinefleisch, Big Mac mit Pommes frites, Pizza Margherita) als auch traditionelle Schnellgerichte (Bratwurst mit Brot, Baguettebrot mit Poulet). Als Vergleichswerte für die Beurteilung der Gerichte dienten die Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr aus dem Jahr 2000 (so genannte D-A-CH-Referenzwerte) (4). Daraus leiteten sich auf eine Hauptmahlzeit bezogene Richtlinien ab, die auf eine 30%-Deckung der täglichen Nährstoffempfehlungen für Jugendliche im Alter von 15

bis 25 Jahren mit mittelmässig aktivem Lebensstil (*Physical Activity Level PAL = 1.6*) abzielten (Tabelle 1).

Die analysierten Gerichte zeichneten sich generell durch verhältnismässig hohe Protein- und/oder Fettgehalte und entsprechend verminderte Kohlenhydratgehalte aus (Abbildung 1). Als besonders fettreich erwiesen sich die Pizza Margherita (39 g pro Portion) sowie der Big Mac mit Pommes frites (37 g pro Portion). Einzig das Baguettebrot mit Poulet deckte den Energiebedarf sowie den Bedarf an den drei Hauptnährstoffen einigermaßen angemessen und gleichmässig ab und erlaubte zugleich den Konsum einer zusätzlichen Mahlzeitenkomponente, da sich die Bedarfsdeckungen im Bereich von 71–85% bewegten (Abbildung 2). Dies ist insofern von Bedeutung, als dieses Angebot durch eine entsprechende Ergänzung (z.B. durch einen kleinen Salat) ernährungsphysiologisch aufgewertet werden kann, ohne dass die Empfehlungen zur Energiezufuhr überschritten werden.

Tabelle 1: Nährstoffbasierte Richtlinien für eine ausgewogene Hauptmahlzeit (inkl. Getränke) für die Altersgruppe der 15- bis 25-Jährigen mit mittelmässig aktivem Lebensstil (4)

Energiegehalt	rund 3.3 MJ bzw. 770 kcal
Energieverteilung der Hauptnährstoffe*	rund 50% Kohlenhydrate rund 30% Fett 10–20% Protein
Energiedichte (ohne Getränke)**	maximal 630 kJ/100 g bzw. 150 kcal/100 g
Nahrungsfasergehalt	rund 10 g
Salzgehalt	rund 1.8 g

* Für die nachfolgenden Berechnungen wurde von 50% Energie aus Kohlenhydraten, 35% aus Fetten und 15% aus Proteinen ausgegangen

** Die Empfehlung zur wünschenswerten Energiedichte basiert auf der Arbeit von Rolls (30). Darin klassifiziert die Autorin Nahrungsmittel in verschiedene Energiedichtestufen. Die Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung liegen in einem ähnlichen Bereich

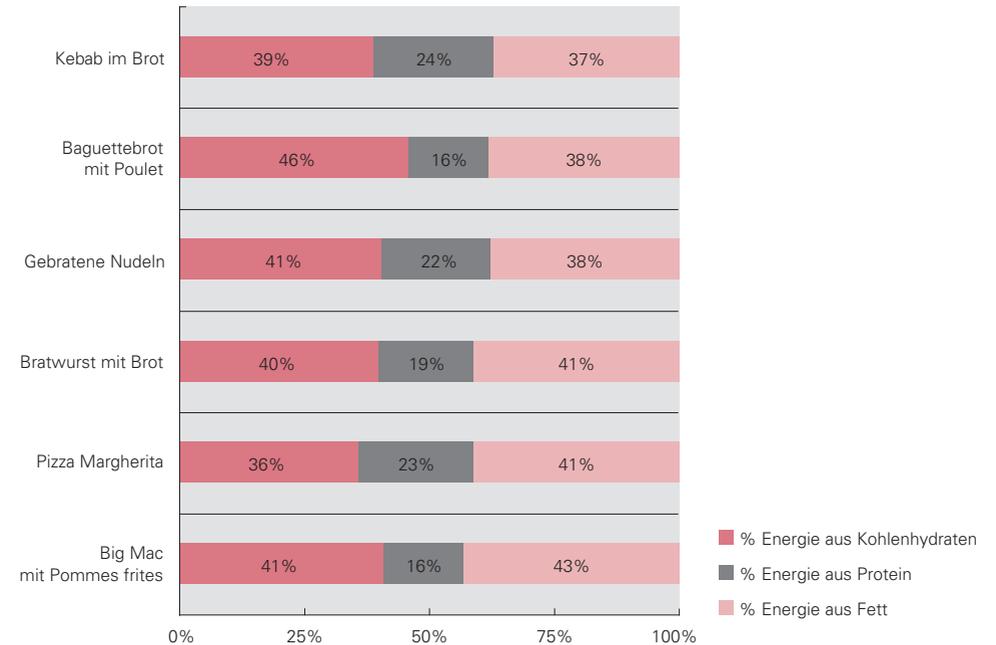


Abbildung 1: Energieverteilung gängiger Schnellgerichte (ohne Getränke) basierend auf analysierten Daten

Hingegen sind die übrigen untersuchten Angebote mit Energiegehalten von 2.4–3.6 MJ bzw. 580–850 kcal pro Portion vor allem auch deshalb als energiereich zu betrachten, weil die Nährwertanalysen ohne Berücksichtigung von Getränken durchgeführt wurden. In Anbetracht der Tatsache, dass Cola-Getränke je nach Grösse rund 0.7–1.4 MJ bzw. 170–325 kcal pro Portion liefern, wird rasch ersichtlich, dass die Empfehlung von insgesamt rund 3.3 MJ bzw. 770 kcal pro Mahlzeit rasch überschritten wird, sobald in Kombination mit Schnellgerichten Süssgetränke konsumiert werden. Eine Ergänzung mit zusätzlichen Mahlzeitenkomponen-

ten zur ernährungsphysiologischen Aufwertung der Angebote ist unter diesen Umständen nicht möglich, ohne die Empfehlungen zur Energiezufuhr massiv zu überschreiten.

Weiter wiesen alle untersuchten Schnellgerichte mit Ausnahme der gebratenen Nudeln in Übereinstimmung mit den Daten aus der Literatur eine hohe Energiedichte auf (914–1191 kJ/100 g bzw. 218–284 kcal/100 g, siehe Abbildung 3). Die Energiedichten lagen damit um rund 1.5- bis knapp 2-mal höher als die wünschenswerten Energiedichte einer ausgewogenen Mahlzeit (maximal 630 kJ/100 g bzw. 150 kcal/100 g). Einzig die gebratenen Nudeln wie-

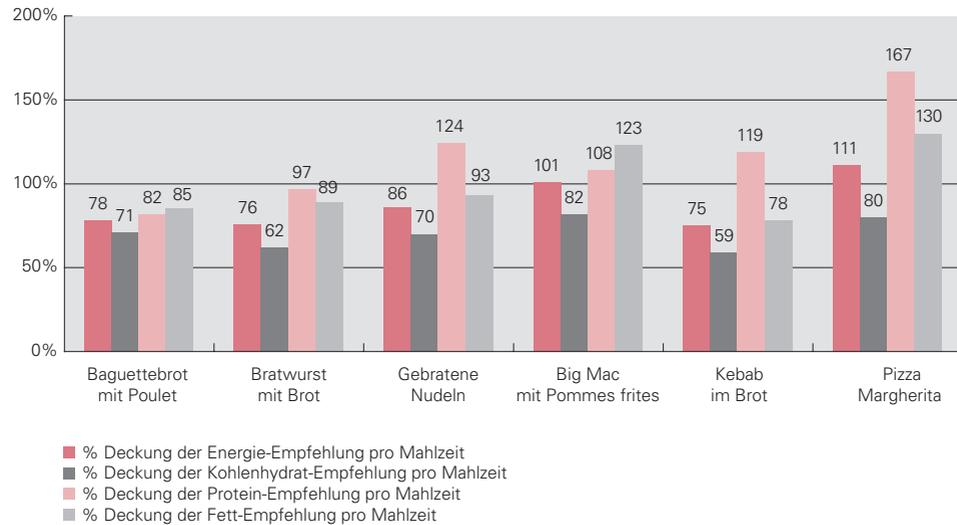


Abbildung 2: Prozentuale Deckung der D-A-CH-Referenzwerte (4) für eine Hauptmahlzeit über gängige Schnellgerichte (ohne Getränke) basierend auf analysierten Daten

sen mit 599 kJ/100 g bzw. 143 kcal/100 g eine akzeptable Energiedichte auf – sie ist auf die relativ grosse Portion von 466 g bzw. den hohen Gemüseanteil des Gerichtes bei einem Gesamtenergiegehalt von 2.8 MJ bzw. 666 kcal zurückzuführen.

In Übereinstimmung mit den Daten aus der Literatur war auch der hohe Salzgehalt der analysierten Angebote (3.0–4.8 g pro Portion). Die gebratenen Nudeln überschritten mit 8 g pro Portion sogar den Tagesbedarf von rund 6 g Kochsalz.

Die Nährwertanalysen erlaubten es weiter, auch Aussagen über die Fettqualität der Angebote zu machen. Sowohl die Pizza Margherita als auch das Kebab im Brot und die Bratwurst mit

Brot wiesen mit 42–45% des Gesamtfettes erhöhte Anteile an gesättigten Fettsäuren auf. Die Empfehlungen liegen bei maximal 25–33% (4). Für diese erhöhten Anteile sind vermutlich die tierischen Bestandteile (Fleisch, Käse) verantwortlich. Die ebenfalls erhöhten Proteingehalte dieser Angebote bestätigten diese Hypothese.

Erstaunlicherweise lieferten sowohl der Big Mac mit Pommes frites (9.3 g pro Portion) als auch die gebratenen Nudeln (7.4 g pro Portion) relativ hohe Mengen an Nahrungsfasern. Pro Mahlzeit werden rund 10 g empfohlen. Beim Big Mac mit Pommes frites war der hohe Gehalt zumindest teilweise auf den Nahrungsfasergehalt der Pommes frites (rund 3 g/100 g) zurückzuführen; bei den gebratenen Nudeln war ver-

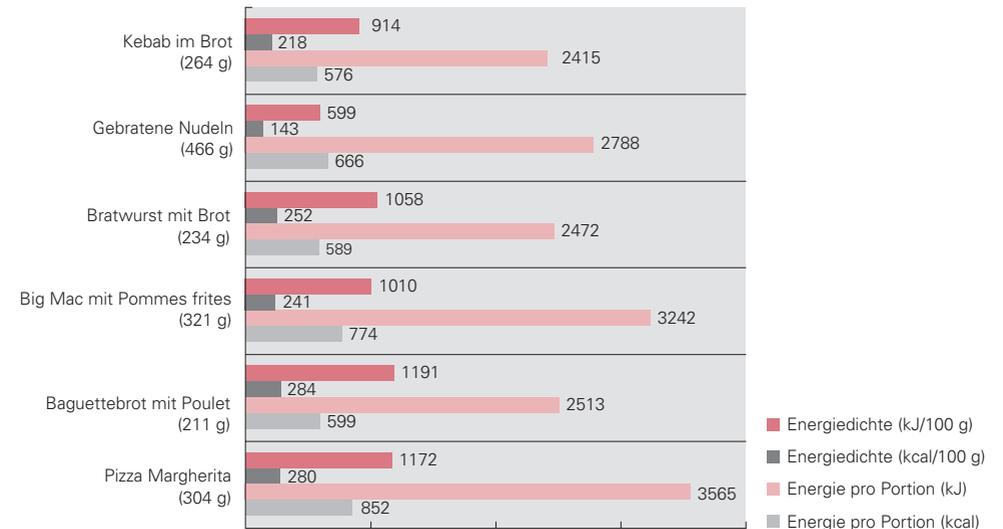


Abbildung 3: Energiegehalte pro Portion (in kJ bzw. kcal) und Energiedichte (kJ/100 g bzw. kcal/100 g) gängiger Schnellgerichte (ohne Getränke) basierend auf analysierten Daten. In Klammern sind die Portionsgrößen angegeben (in g)

mutlich die Gemüse-Komponente dafür verantwortlich. Die vom Schweizerischen Prüfstellendienst (3) angewandte Methode zur Erfassung der Nahrungsfasern entspricht der offiziellen Untersuchungsmethode, die im Schweizerischen Lebensmittelbuch (5) beschrieben ist. Diese enzymatisch-gravimetrische Methode erfasst unlösliche und lösliche Nicht-Stärke-Polysaccharide (Cellulose, Hemicellulosen, Pektinstoffe und Hydrokolloide) sowie Lignin. Die Nahrungsfasergehalte der übrigen analysierten Angebote lagen aufgrund fehlender Gemüse- oder Vollkorn-Komponenten bei 3.7–5.3 g pro Portion.

Die oben diskutierten Nährwertanalysen des Schweizerischen Prüfstellendienstes (3)

müssen allerdings insofern relativiert werden, als die Nährstoffprofile gewisser Schnellverpflegungsangebote je nach Zubereitungsart und Rezeptur sehr stark variieren können. Nährwertberechnungen der Pizza Margherita illustrierten zum Beispiel sehr deutlich, dass sogar ein vermeintliches Standardangebot sehr unterschiedlich zusammengesetzt sein kann. Das berechnete Nährstoffprofil (1.0 MJ bzw. 230 kcal und 6 g Fett pro Portion) entsprach wohl eher der durchschnittlichen Rezeptur einer Pizza Margherita, die unter den Pizza-Varietäten als vergleichsweise fettarm gilt. Bei der Pizza Margherita, deren Nährstoffprofil durch den Schweizerischen Prüfstellendienst (3) analysiert wurde, handelt es sich offensichtlich um

eine sehr fettreiche Rezeptur (3.6 MJ bzw. 850 kcal und 39 g Fett pro Portion).

Für eine umfassende ernährungsphysiologische Beurteilung der analysierten Angebote fehlten leider Angaben zu deren Mikronährstoffgehalt. Wir gehen davon aus, dass sich die Gehalte eher in den unteren Bereichen der Empfehlungen bewegen, da klassische Schnellverpflegungsangebote oftmals weder Vollkornprodukte noch Gemüse- oder Frucht-Komponenten umfassen. Immerhin ist es in den letzten Jahren insofern zur Trendwende gekommen, als auch in der Schnellverpflegungsgastronomie zunehmend verzehrsbereite Salatmahlzeiten und andere gemüsereiche Schnellgerichte angeboten werden.

Zunehmende Bedeutung der Ausserhausverpflegung und der Schnellverpflegungsgastronomie

In der Schweiz sind die Essgewohnheiten noch immer sehr stark von Traditionen geprägt (6, 7). Trotzdem geht der Trend dahin, dass sich die traditionelle Familie mit der klassischen Rollenteilung (8) und insofern auch die klassisch bürgerliche Küche (9) zunehmend auf dem Rückzug befinden. Unser Essverhalten ist heute geprägt durch unseren beschleunigten Lebenswandel und unsere zunehmende berufliche und private Mobilität (8, 10). Wann und wo wir essen, bestimmen heute weitgehend unsere Terminpläne. Als Folge davon gewinnen die Ausserhausverpflegung und insbesondere auch die Schnellverpflegungsgastronomie zunehmend an Bedeutung.

Markt der Schnellverpflegungsgastronomie

Tendenziell geben wir in der Schweiz für Nahrungsmittel und Getränke immer weniger Geld aus (11). Hingegen sind unsere Ausgaben für die Ausserhausverpflegung über die letzten 50 Jahre stetig gestiegen. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Trend in den nächsten Jahren aufgrund der bestehenden gesellschaftlichen Veränderungen weiter verstärken wird (12), insbesondere was den Schnellverpflegungsbereich betrifft. Im Jahr 2003 betrug der Gesamtumsatz für den Ausserhauskonsum in der Schweiz CHF 14.6 Mia; die Anzahl gastgewerblicher Betriebe (inkl. Schnellverpflegungsstätten) belief sich auf 30'000 (13).

Der Schnellverpflegungsmarkt lässt sich allerdings nur schwer beziffern, bieten doch nebst den klassischen Schnellverpflegungsstätten (z.B. McDonald's) in zunehmendem Mass auch der Lebensmitteleinzelhandel (Migros, Coop und Manor), Fachgeschäfte (z.B. Bäckereien) sowie auch selbstständige Betreiber von Imbissständen Schnellgerichte an. Laut Gastro-Suisse (13) macht die klassische Schnellverpflegungsgastronomie (inkl. Take-away) in der Schweiz nur 3% des Gesamtangebotes des Gastgewerbes aus. Betrachtet man die gastronomiebezogenen Ausgaben für das Essen (und Trinken dazu), entfallen allerdings bereits rund 11% auf die Schnellverpflegungsgastronomie; auf die einzelnen auswärtigen Mahlzeiten bezogen entfallen sogar 19% auf die Schnellverpflegungsgastronomie (siehe Tabelle 2).

Unter den klassischen Anbietern von Schnellgerichten ist McDonald's in der Schweiz unbestrittener Marktführer. Trotzdem darf dessen Marktposition nicht überbewertet werden.

Tabelle 2: Anteil der Schnellverpflegungsgastronomie am Gesamtmarkt der Ausserhausverpflegung (13)

Anteil der Schnellverpflegungsgastronomie	
– bezogen auf die Anzahl Betriebe	3% (900)
– bezogen auf die Ausgaben fürs auswärtige Essen (und Trinken dazu)	11% (CHF 1.028 Mia)
– bezogen auf die Anzahl Mahlzeiten ausser Haus	19%

Mit 141 Betrieben macht McDonald's gerade einmal 0.5% aller Gaststätten in der Schweiz aus; mit einem Umsatz von CHF 524 Mio. betrug der Anteil von McDonald's am Ausserhauskonsum im Jahr 2003 nur 3.6%. Die Hauptakteure im Schnellverpflegungsmarkt der Schweiz (Migros, McDonald's, Coop, Manor) machten im Jahr 2003 zusammen einen Gesamtumsatz von knapp über CHF 1.5 Mia.

Süssgetränkekonsument in der Schweiz

Süssgetränke stehen in der Schweiz im Ausserhauskonsum nach den Warmgetränken (z.B. Kaffee) und dem Mineralwasser erst auf dem dritten Platz der Beliebtheitsskala der Getränke (13), doch sind Süssgetränke gerade bei jungen Menschen ausserordentlich beliebt. Laut der HBSC-Studie (*Health Behaviour in School-Aged Children*) trinken 76% der 15- bis 16-jährigen Knaben mindestens 2-mal pro Woche kohlen-säurehaltige Süssgetränke, bei den Mädchen beträgt der Anteil 60% (14). Rund ein Viertel der 15- bis 16-jährigen Jugendlichen trinkt gar mehrmals pro Tag kohlen-säurehaltige Süssgetränke.

US-Studien zeigen, dass der Konsum kohlen-säurehaltiger Süssgetränke in den letzten Jahren insbesondere bei Kindern und Jugendlichen massiv zugenommen hat (15, 16). Man

kann davon ausgehen, dass sich diese Erkenntnis auch auf die Schweiz übertragen lässt, wenn auch auf einem noch geringeren Niveau als in den USA. Verkaufszahlen und Ernährungserhebungen aus Dänemark bestätigen, dass der durchschnittliche Konsum kohlen-säurehaltiger Süssgetränke vor allem in den letzten 20 Jahren explosionsartig angestiegen ist (17).

Fast Food als Bestandteil jugendlicher Lebenskultur

Untersuchungen aus Deutschland zeigen, dass Schnellgerichte (z.B. Pizza, Hamburger) bei Kindern mit zu den beliebtesten Speisen gehören (18, 19, 20). In der Schweiz zählen Sandwichs, Pasta und Pizza nach kleinen warmen Snacks und Fleischhauptmahlzeiten bei den 15- bis 29-Jährigen zu den meist bestellten Gerichten (21).

Schnellgerichte sind gerade für Kinder und Jugendliche mehr als nur Speisen; sie sind oftmals Bestandteil jugendlicher Lebenskultur. Schnellverpflegungsstätten dienen insofern auch als Freizeittreffpunkte (22). Für Jugendliche sind Schnellverpflegungsstätten aus Gründen attraktiv, die über die zumeist günstigen Preise der dort erhältlichen Angebote hinausgehen (23). Die Schnellverpflegungsgastronomie

mie ermöglicht infolge geringer sozialer Zwänge und der ungezwungenen Atmosphäre (z.B. keine bürgerlichen Tischsitten, kein Besteck und Geschirr) ein bewusstes Ignorieren von Regeln und Normen der Erwachsenenwelt und bietet dadurch eine demonstrative Abgrenzung von der Erwachsenengeneration (22). Die Pflege sozialer Kontakte erfolgt auf einer anderen Ebene als in der Erwachsenenwelt – doch ist der Aspekt des kollektiven Besuchs von Schnellverpflegungsstätten unter Jugendlichen vermutlich nicht minder bedeutsam.

Zudem schaffen die Systemgastronomen mit der Standardisierung und den international uniformen Bezeichnungen ihrer Angebote (z.B. Burger, Pommes frites) ein Gefühl der Vertrautheit, Kontinuität, Orientierung und Sicherheit. Die Produkte von Systemgastronomen erlangen dadurch eine emotionale Dimension (12, 18). In unserer heutigen Zeit sind solche emotionalen Werte insofern von Bedeutung, als aufgrund des Verlustes der stabilen Orientierungshilfen früherer Zeiten (Traditionen, Rituale, Konventionen, gesellschaftliche Tabus usw.) heutzutage ein fast unbegrenzter Spielraum für die individuelle Lebensgestaltung besteht (8, 11), der sich in einer wahren Orientierungslosigkeit äussert.

Besuchsfrequenz von Schnellverpflegungsstätten in der Schweiz

In der Schweiz essen 54% der Jugendlichen im Alter von 15–24 Jahren laut eigenen Angaben mindestens einmal pro Woche in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse (2). 35% tun dies 1- bis 2-mal wöchentlich, 9% 3-

bis 4-mal wöchentlich und 6% sogar 5- bis 6-mal wöchentlich (Abbildung 4).

Gesundheitliche Auswirkungen von regelmässigem Konsum von Schnellgerichten

Der Bericht «Diet, nutrition and the prevention of chronic disease» fasst die Faktoren zusammen, die förderlich bzw. schützend auf die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas wirken könnten (1). In diesem Bericht werden auch verschiedene Aspekte der Schnellverpflegungsgastronomie im Zusammenhang mit Übergewicht diskutiert, wobei nicht alle Zusammenhänge gleich stark evidenzbasiert sind. Ein überzeugendes Evidenzniveau liegt lediglich für einen sitzenden Lebensstil sowie für eine hohe Zufuhr von Nahrungsmitteln mit hoher Energiedichte und geringem Gehalt an Mikronährstoffen vor. «Wahrscheinlich förderlich» auf die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas wirken einerseits die starke Werbung von Nahrungsmitteln mit hoher Energiedichte und von Schnellverpflegungsstätten sowie andererseits die hohe Aufnahme von kohlenhydratehaltigen Süssgetränken und Fruchtsäften. «Möglicherweise förderlich» auf die Entwicklung von Übergewicht und Adipositas wirken sich grosse Portionen sowie ein hoher Anteil an Nahrungsmitteln aus, die ausser Haus zubereitet werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Faktoren der Schnellverpflegungsgastronomie dargelegt, die im Zusammenhang mit der Übergewichtsproblematik diskutiert werden.

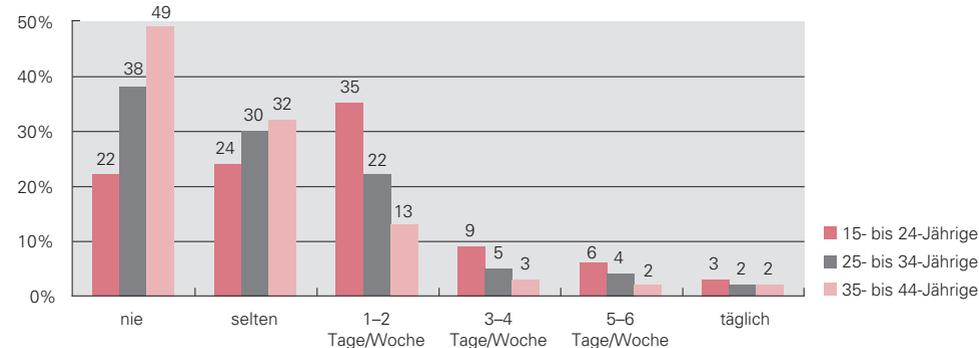


Abbildung 4: Besuchsfrequenz von Schnellverpflegungsstätten in der Schweiz (2). Altersspezifische Antworten der Befragten auf die Frage, an wie vielen Tagen pro Woche sie gewöhnlich in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse essen

Mit regelmässigem Konsum von Schnellgerichten assoziierter Nahrungsmittelverzehr und Nährstoffversorgung

Verschiedene Studien zeigten, dass Jugendliche, die regelmässig Schnellgerichte verzehren, einen gesundheitsabträglicheren Verhaltensstil und eine ungünstigere Nährstoffversorgung aufwiesen als Jugendliche, die selten oder nie Schnellgerichte konsumierten (22, 24–26). Sie assen z.B. mehr Süssigkeiten und weniger Früchte und Gemüse und tranken mehr Süssgetränke, dafür aber weniger Milch. Sie hatten zudem eine höhere Energie-, Fett- und Natriumzufuhr und eine geringere Zufuhr an den Vitaminen A und C sowie an Nahrungsfasern. Bei der Beurteilung dieser Daten muss allerdings beachtet werden, dass diese Zusammenhänge möglicherweise nicht nur Schnellgerichte betrafen, sondern die Ausserhausverpflegung allgemein (27).

Energiedichte, Energiezufuhr und Körpergewicht

Die wissenschaftliche Datenlage weist darauf hin, dass die Energiedichte von Nahrungsmitteln die Gesamtenergieaufnahme im Rahmen von Mahlzeiten beeinflusst (28–32). Noch nicht abschliessend geklärt ist allerdings, ob der Verzehr energiedichterer Mahlzeiten eine permanente Erhöhung der Energieaufnahme begünstigt (33).

Da klassische Schnellgerichte typischerweise eine hohe Energiedichte aufweisen (29), führt ein regelmässiger Konsum möglicherweise zu übermässiger Energieaufnahme und erhöht damit das Risiko für Übergewicht und Adipositas. In der Tat zeigten verschiedene Studien, dass die Verpflegung in Schnellrestaurants mit einer erhöhten Energieaufnahme und Übergewicht bzw. einer Körpergewichtszunahme assoziiert war (34–38). Allerdings ist es aufgrund der Designs dieser Studien nicht möglich, kausale Zusammenhänge abzuleiten. Wiederum muss darauf hingewiesen werden,

dass das Augenmerk nicht einzig auf die Schnellverpflegungsgastronomie gelegt werden sollte, sondern auf die Ausserhausverpflegung allgemein (27, 39).

Sozioökonomische Dimension der Übergewichtsproblematik

Energiedichte Nahrung ist im Allgemeinen preiswerter als wenig energiedichte Nahrung (40). Diese Erkenntnis könnte den Zusammenhang zwischen Armut und Adipositas zumindest teilweise erklären (41, 42). Allerdings gibt es noch keine Daten, die einen kausalen Zusammenhang zwischen Ernährungsfaktoren und ökonomischen Variablen nachweisen. Trotzdem ist die gesundheitspolitische Bedeutung insofern gegeben (42), als sozioökonomisch tiefere bzw. einkommensschwächere Bevölkerungsschichten ein höheres Risiko für die Entwicklung von Übergewicht haben (1). Diese Bevölkerungsgruppe trifft ihre Nahrungsmittelwahl zumeist aufgrund von preislichen (und allenfalls geschmacklichen) Überlegungen; gesundheitliche Aspekte und Abwechslung sind oftmals zweitrangig.

In Übereinstimmung dazu zeigte die Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002, dass der Anteil adipöser Personen mit abnehmendem Bildungsniveau steigt (2). Schlechter ausgebildete Bevölkerungsgruppen, die nur die obligatorische Schulpflicht absolviert haben, sind im Hinblick auf Übergewicht und Adipositas besonders gefährdet. Zudem achten schlechter ausgebildete Personen offenbar weniger auf ihre Ernährung als gebildete Personen.

Zusammenhänge zwischen Schnellverpflegung, Medienkonsum und Übergewicht

Verschiedene – auch schweizerische – Studien zeigten, dass zwischen Medienkonsum (Fernseh, Computer-/Videospiele, Game Boy) und Übergewicht bzw. Adipositas sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen ein Zusammenhang besteht (38, 43–49). Der Zusammenhang könnte auf der geringeren körperlichen Aktivität und dem verminderten Energieverbrauch während des Fernsehens beruhen. Zusätzlich animiert Fernsehen zum Snacking und exponiert die Zuschauer der Fernsehwerbung, die oftmals energiereiche Nahrungsmittel und gezuckerte Getränke anpreist (48–50).

Zusammenhänge zwischen Portionengrössen und Körpergewicht

Die Packungen und Portionen im Lebensmittelhandel (Haushaltsverpackungen) und in der Ausserhausverpflegung sind in den letzten Jahren immer grösser geworden (17, 33, 51–53). Dies gilt insbesondere für abgepackte Lebensmittel hoher Energiedichte (z.B. Kartoffelchips), Süsswaren (z.B. Glacé, Schokoriegel), kohlenstoffhaltige Süssgetränke und Schnellverpflegung allgemein (17, 52). Die Portionengrössen begannen in den 70er Jahren zu wachsen, wobei sie insbesondere in den 80er Jahren massiv zunahm (53). Obschon es keine Schweizer Studien zur Thematik der zunehmenden Portionengrössen gibt, kann man davon ausgehen, dass die international verfügbaren Daten vor dem Hintergrund der Globalisierung des Lebensmittelmarktes auch auf die Situation in der Schweiz übertragbar sind.

Das Problem grösserer Portionen liegt nicht nur darin, dass sie mehr Energie liefern, sondern auch darin, dass sie zum Konsum grösserer

Verzehrmengen verleiten (33, 53). Zwischen Portionengrösse und Energieaufnahme besteht ein direkter Zusammenhang: offenbar nimmt der Mensch unterschiedlich grosse Portionen nicht bewusst wahr (54). Ob es zwischen dem Verzehr grosser Portionen und einem erhöhten Körpergewicht eine kausale Beziehung gibt, wurde bisher nicht abschliessend geklärt (33).

Gesundheitliche Auswirkungen des Süssgetränkekonsums

Verschiedene Studien zeigten, dass die Aufnahme von gezuckerten Getränken (z.B. Eistee, gezuckerte Fruchtgetränke) bzw. kohlenstoffhaltigen Süssgetränken bei Kindern und Jugendlichen mit dem Körpergewicht bzw. Körperfettanteil in positivem Zusammenhang steht (39, 48, 55–57). Allerdings lässt sich aus den gefundenen Korrelationen kein Kausalzusammenhang ableiten. Über den Zusammenhang zwischen Übergewicht bzw. Adipositas und dem Konsum kohlenstoffhaltiger Süssgetränke bestehen verschiedene Hypothesen:

- Eine erhöhte Energieaufnahme in Form von energiereichen Flüssigkeiten wird über nachfolgende Mahlzeiten weniger präzise kompensiert, als wenn die Energieaufnahme in Form fester Nahrung erfolgt (58). Das verminderte Sättigungs- und Völlegefühl nach dem Konsum zuckerreicher Getränke könnte zu einer erhöhten Nahrungsaufnahme führen (59).
- Der Konsum kohlenstoffhaltiger Süssgetränke verdrängt möglicherweise den Konsum von Milch und Orangensaft aus der Ernährung (16, 56). Die potenzielle Substitution von Milch durch Süssgetränke ist insofern relevant, als Calcium neben seiner Be-

deutung für das Knochenwachstum gemäss neueren Erkenntnissen auch einen Einfluss auf die Regulation des Körpergewichtes hat (60).

- Stark fruktosehaltiger Maissirup wurde in der amerikanischen Nahrungsmittelindustrie knapp vor 1970 eingeführt und machte im Jahr 2000 bereits über 40% aller verwendeten kalorischen Süsstoffe aus (61). Dieser rasante Konsumanstieg fällt mit dem Zeitpunkt der explosionsartigen Ausbreitung der Adipositasepidemie zusammen (zwischen den Jahren 1976–1980 und 1988–1994).
- Eine weitere Hypothese legt schliesslich nahe, dass kohlenstoffhaltige Süssgetränke oftmals in Kombination mit energiereichen Nahrungsmitteln konsumiert werden, unabhängig vom Energiegehalt der Getränke (48, 62, 63).

Rahmenbedingungen für Präventionsmassnahmen im Bereich der Schnellverpflegungsgastronomie

Aus den oben dargelegten Erkenntnissen lassen sich verschiedene Schlussfolgerungen ziehen und Rahmenbedingungen ableiten, die zum Erfolg von Präventionsmassnahmen im Bereich der Schnellverpflegungsgastronomie beitragen könnten.

Zielgruppe für Präventionsmassnahmen im Bereich der Schnellverpflegungsgastronomie

Laut der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 konsumieren hierzulande rund 20% der 15- bis 24-jährigen Knaben bzw. jungen Männer und rund 17% der 15- bis 24-jährigen Mädchen bzw. jungen Frauen mindestens

dreimal pro Woche Schnellgerichte (2). Aus ernährungsphysiologischer Sicht spricht nichts gegen einen wöchentlich einmaligen Konsum von Schnellgerichten. Wenn die Ernährung aber überwiegend auf solchen Gerichten basiert, ist eine gesunde Ernährung besonders aus zwei Gründen kaum noch möglich – einerseits, weil die Schnellgerichte ausgewogen zusammengesetzte Mahlzeiten verdrängen, und andererseits, weil sie oft zusätzlich zu Hauptmahlzeiten konsumiert werden. Bei einem regelmässigen Verzehr von Schnellgerichten ist zur Gewährleistung einer ausgewogenen Energie- und Nährstoffaufnahme und insbesondere einer ausgeglichenen Energiebilanz ein bewusster Ausgleich über die übrigen Mahlzeiten sowie über ein entsprechend angepasstes Bewegungsverhalten nötig. Insbesondere müssen Schnellgerichte mit Vollkornprodukten, Früchten und Gemüse ergänzt bzw. die übrigen Mahlzeiten so gestaltet werden, dass die Energie- und Nährstoffzufuhr über den Tag bzw. über die Woche ausgeglichen werden. Ein derart gestaltetes bewusstes Ernährungs- und Bewegungsverhalten ist von Jugendlichen aber kaum zu erwarten, handelt es sich bei dieser Altersgruppe doch in der Regel um eine wenig ernährungs- bzw. gesundheitsbewusste Bevölkerungsgruppe. Jugendliche, die häufiger als einmal pro Woche Schnellgerichte konsumieren, haben deshalb ein erhöhtes Risiko, Übergewicht bzw. Adipositas zu entwickeln.

Neben Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen mit hoher Konsumfrequenz von Schnellgerichten gehören auch Bevölkerungsgruppen aus sozioökonomisch tieferen Schichten zu prädestinierten Zielgruppen für umfassende Adipositasprogramme (64, 65). Die Datenauswertung der Schweizerischen Gesundheitsbe-

fragung 2002 zeigte, dass das Ernährungsbewusstsein mit abnehmendem Bildungsniveau sinkt, und bestätigt damit, dass Ernährungsaufklärungsbestrebungen in schlechter ausgebildeten Bevölkerungsgruppen besonders wichtig sind (2).

Im Bereich der Schnellverpflegungsgastronomie sollten sich Gesundheitsförderungs- und Präventionskampagnen deshalb insbesondere an 15- bis 24-Jährige richten, die nur die obligatorische Schulpflicht absolviert haben und die gleichzeitig mehr als zweimal pro Woche Schnellgerichte konsumieren.

Verhältnisprävention im Bereich der Schnellverpflegungsgastronomie

Gesundheitsförderungs- und Präventionsprojekte setzen im Idealfall sowohl auf der individuellen (Verhaltensprävention) als auch auf der strukturellen Ebene (Verhältnisprävention) an. Der strukturellen Ebene kommt hierbei unbestritten eine bedeutende Rolle zu. Sie könnte sogar wichtiger sein als die individuelle Ebene, da das Speisen- und Lebensmittelangebot das Essverhalten des Individuums vermutlich stärker prägen als kognitive Empfehlungen aus der Ernährungsberatung (66). Deshalb sollten Gesundheitsförderungs- und Präventionsprojekte darauf abzielen, dass die Gastronomie (inkl. Schnellverpflegungsgastronomie) ernährungsphysiologisch ausgewogenes Essen anbietet, das auch schmeckt (67).

Zur Vorbeugung von Übergewicht sind umfassende Ansätze mit hohem finanziellem und politischem Engagement nötig (64). Schnellverpflegungsstätten gehören laut Swinburn (64) neben anderen Bereichen, wie z.B. Schulen, zu den Schlüsselbereichen für zukünftige präventive Aktionen. Roberts (68) rief bereits

1989 dazu auf, Verhältnisprävention auf der Ebene der Schnellverpflegungsgastronomie zu betreiben. Seither sind verschiedene weitere Autoren und Organisationen zu dieser Überzeugung gelangt (27, 29, 69–74). Sie fordern von den kommerziellen Anbietern:

- Angebot einer grösseren Zahl gesunder und vollwertiger Produkte mit geringer Energiedichte bzw. Angebotsergänzung mit Gemüse und Früchten,
- Angebot energieadäquater Menüs bzw. schrittweise Senkung der Energiedichte einzelner Menükomponenten,
- Angebot adäquater Portionengrössen und keine unangebrachte Bewerbung grosser Portionenangebote,
- offensive und klare Information sowohl am Verkaufspunkt als auch auf der Verpackung,
- Zusammenarbeit mit der Wissenschaft.

Die von Swinburn et al. (65) formulierte Forderung, gesunde Nahrung zur bequemerem Wahl zu machen (*«Make healthy choices easier»*), sollte ausgedehnt werden und auch das Preisniveau der Angebote berücksichtigen (41, 75): *«Make the healthier choice the easier and cheaper choice»*. Daneben kommt der Berücksichtigung geschmacklicher Vorlieben eine besondere Bedeutung zu (76). Bei allen Bestrebungen, gesundheitlich optimierte Nahrungsangebote besser und einfacher verfügbar zu machen und gleichzeitig auch preisgünstiger zu verkaufen, muss Essen vor allem auch schmecken. Ebenso wichtig ist schliesslich auch die Optik der Anbieter, die bei der konkreten Umsetzung der Optimierungsbestrebungen gefragt sind. Die Formulierung von Massnahmen zur ernährungsphysiologischen Optimierung von Nahrungsangeboten darf wirtschaftliche, logisti-

sche und technologische Überlegungen deshalb nicht ausser Acht lassen.

Kritiker monieren, dass es oftmals bereits heute möglich ist, durch Ergänzung eines klassischen Schnellverpflegungsangebotes mit einer Gemüsekompone (z.B. Salat) eine ausgewogene Mahlzeit zusammenzustellen. Doch werde dies selten praktiziert, da die meisten Konsumenten auf Pauschalangebote wie Hamburger mit Pommes frites zurückgreifen (77). French et al. (37) bezweifelten ebenfalls, ob Früchte von den Kunden gewählt würden, wenn sie im Angebot von Schnellverpflegungsstätten wären. Die Autoren sehen die Gründe für den geringen Fruchtekonsum eher in einem Mangel an Interesse und Motivation als in der fehlenden Verfügbarkeit. Es ist deshalb nicht damit getan, ausgewogene Menüs anzubieten; zentral ist auch, dass sie von den Anbietern attraktiv vermarktet und beworben werden und dass die oben erwähnten Faktoren mitberücksichtigt werden (Preis, Geschmack usw.).

Massnahmen auf der Ebene des Preises

Der Preis hat neben der angebotenen Portionsgrösse einen massgeblichen Einfluss auf den wahrgenommenen Wert eines Essensangebotes (51). Eine effektive Strategie zur Reduktion des Konsums von Nahrungsmitteln mit hoher Energiedichte und geringer Nährstoffdichte könnte deshalb darin liegen, preisliche Anreize extragrosser Portionen fett- und energiereicher Nahrungsmittel abzuschaffen. Drewnowski und Specter (41) vertreten im gleichen Sinne die Meinung, dass wirtschaftliche Anreize in Form von Preisreduktionen eine gesunde Ernährung wirkungsvoller fördern als heutige Strategien, insbesondere bei einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen (78).

In kontrollierten Bereichen mit eingeschränktem Angebot (z.B. Schulkantine, Arbeitsplatz) stellt die Einführung geringer Preiserhöhungen bei beliebten fettreichen Nahrungsmitteln und bescheidener Preissenkungen bei fettärmeren Nahrungsmitteln eine finanziell praktikable Möglichkeit dar, um die Wahl gesunder Nahrungsmittel (z.B. Früchte) zu fördern (51, 75, 79). Für den Bereich der Schnellverpflegungsgastronomie fehlt es zwar an Forschungsergebnissen, doch könnten bewusste Preisbildungsstrategien gerade auch dort wirkungsvolle Massnahmen darstellen, um die Wahl ausgelegener Menüs zu fördern.

Ernährungsaufklärungsmassnahmen zur Verhaltensprävention

Neben Verhältnispräventionsmassnahmen sollten ergänzend auch verhaltenspräventiv ausgelegte Massnahmen durchgeführt werden. Dabei kommt der Art der Wissensvermittlung bzw. der richtigen Begriffsverwendung im Rahmen von Ernährungsaufklärungskampagnen eine entscheidende Rolle zu. «Ernährung» und «Essen» sind z.B. keine Synonyme (66, 67, 80). «Ernährung» wird mit kognitiven Botschaften in Verbindung gebracht, während «Essen» der emotional besetzte Begriff ist. Diese Divergenz zwischen Kognition und Emotion wird in der klassischen Ernährungsaufklärung ersichtlich, die zwar kognitive Ernährungsinformationen vermittelt und dadurch das Ernährungswissen der Konsumenten erhöht, dagegen aber kaum eine Veränderung des überwiegend emotional regulierten Essverhaltens bewirkt (67, 80). Wesentlich wirkungsvoller ist deshalb Verhaltensprävention mit emotionalen Inhalten. Statt «gesunde Ernährung» sollten Kampagnen die «Lust aufs Leben» thematisieren.

Wirksame Präventionskampagnen machen sich zudem die Marketingstrategien der Konsumgüterindustrie zunutze, indem sie die Prinzipien des sozialen Marketings umsetzen und die Konsumenten dort abholen, wo sie sind (80, 81). Im sozialen Marketing handelt es sich beim Produkt um ein Versprechen (z.B. Gesundheit, Leistungsfähigkeit, Schlankheit) bzw. um ein Grundbedürfnis (z.B. Freundschaft, Erfolg) und beim Preis um Verhaltensänderungen, Verzicht oder Training neuer Gewohnheiten (z.B. Änderungen im Ess- und Bewegungsverhalten). Die Public Relations («Öffentlichkeitsarbeit») hat dabei die Aufgabe, das Preis-Leistungs-Verhältnis möglichst attraktiv darzustellen (z.B. durch Infotainment) und die Distribution («Verteilung») muss sicherstellen, dass ein motivierter Mensch das Produkt auch erhalten kann.

Gesundheitsprävention erreicht ihre Zielgruppe, indem sie so nahe wie möglich an deren Lebenswelt ist (81). Dies gilt insbesondere auch für die Ernährungserziehung von Jugendlichen (9). Bei vielen Jugendlichen ist die Motivation gering, sich für die Gesundheit auszuweichen zu ernähren. Jugendliche interessieren sich im Zusammenhang mit Ernährung vielmehr für Themen, die einen konkreten, unmittelbar erlebbaren Nutzen versprechen. Jugendliche und junge Erwachsene sehen in gesundem Essen vor allem eine Möglichkeit, ihre Leistungsfähigkeit in Beruf und Sport zu optimieren; insbesondere für Mädchen bzw. Frauen sind daneben auch Schönheit, gesunde Haut und Schlanksein wichtig (9, 11). Bei all dem darf man nicht vergessen, dass das wichtigste Essmotiv gerade bei Kindern und Jugendlichen der Geschmack ist (9). Ernährungsaufklärung muss deshalb insbesondere auch in

dieser Altersgruppe auf Geschmacksvorlieben abgestimmt sein und der Genussorientierung beim Essen und Trinken Rechnung tragen (19). Bei Mädchen sind zudem auch emotionale Essmotive von Bedeutung (Essen aus Langeweile, Frust oder Stress) (9).

Ernährungsthemen gehören in der Schweiz nach Stress, Depressivität, Gefühlsleben und Schule/Arbeit zu den Lebensbereichen, die Jugendliche im Alter von 16 bis 20 Jahren am meisten beschäftigen (82). Im Rahmen der Smash-02-Studie (*Swiss Multicenter Adolescent Survey on Health*) gaben 27% der Mädchen und 12% der Knaben an, im Bereich der Ernährung Hilfe nötig zu haben. Es ist deshalb zentral, Ernährungsinformationen so zu vermitteln, dass sie bei der Zielgruppe der Jugendlichen verstanden werden. Am einfachsten geschieht dies, indem Jugendliche in die Planung von Präventionskampagnen direkt einbezogen werden, denn sie sind mit der Lebenswelt, den Interessen und den Einstellungen ihrer Altersgenossen am besten vertraut und stellen insofern eine wichtige Ressource dar (82).

Literatur

Der ausführliche Originalbericht ist online verfügbar unter www.sge-ssn.ch.

- 1 World Health Organisation and Food and Agriculture Organisation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. Geneva: WHO/FAO 2003.
- 2 Bundesamt für Statistik. Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002. www.bfs.admin.ch.
- 3 Schweizerischer Prüfstellendienst. Laborbericht im Auftrag von Kassensturz und K-Tipp. Oktober 2004.
- 4 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.). Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Frankfurt am Main: Umschau/Braus Verlag GmbH, 2000.
- 5 Bundesamt für Gesundheit. Untersuchungsmethode 8: Bestimmung der Nahrungsfasern (Ballaststoffe). In: Schweizerisches Lebensmittelbuch. Speziallebensmittel (Kapitel 22). Facheinheit Lebensmittelsicherheit. Bern: 2002. www.bag.admin.ch.
- 6 Cavadini C, Decarli B, Grin J, Michau PA. Habitudes alimentaires d'un groupe d'adolescents suisses. In: Ernährung von 14 bis 20. Bern: Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 2001, 81: 25–36.
- 7 Exl BM, Burri-Nauer R, Lüthy J. Attitudes of consumers towards nutrition in Switzerland: The Nutri-Trend Study 2000 – results of a representative survey. *Ann Nutr Metab* 2001; 45 (Suppl 1): 148.
- 8 Rützler H. Future Food. Die 18 wichtigsten Trends für die Esskultur der Zukunft. Kelkheim: Zukunftsinstitut, 2003. www.zukunftsinstitut.de.
- 9 Westenhöfer J. Psychosoziale Aspekte des Essverhaltens bei Jugendlichen. In: Ernährung von 14 bis 20. Bern: Schweizerische Vereinigung für Ernährung, 2001; 81: 39–54.
- 10 Rudolph T & Becker K. Food Consumption 2003 – Ess- und Verzehrverhalten in der Schweiz. Thexis-Fachbericht für Marketing. St. Gallen: Verlag Thexis, 2003/3. www.thexis.com.
- 11 Bratschi T, Feldmann L. Stomach Competence. Wachsen in gesättigten Food-Märkten. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag, 2003.
- 12 Oltersdorf U, Ecke J. Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelnachfrage und ihre Folgen. Bericht der Bundesforschungsanstalt für Ernährung BFER-03-01, Karlsruhe: bundesforschungsanstalt, 2003. http://www.bfa-ernaehrung.de/Bfe-Deutsch/Information/e-docs/R_03_01_Teil1.pdf (Download im November 2004).

- 13 GastroSuisse, Verband für Hotellerie und Restauration. Branchenspiegel 2004. Zürich: GastroSuisse-Fachbuchverlag. Seiten 28–41: Copyright Marketin-gold AG. www.gastrouisse.ch.
- 14 Kuendig H, Kuntsche EN, Delgrande Jordan M, Schmid H. Befragung zum Gesundheitsverhalten von 11- bis 16-jährigen Schülerinnen und Schülern. Deskriptive Statistik der 2002 erhobenen Gesamtschweizer Daten. Lausanne: Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme sfa/ispa, 2003. www.sfa-ispa.ch.
- 15 French SA, Lin B-H, Guthrie JF. National trends in soft drink consumption among children and adolescents age 6 to 17 years: Prevalence, amounts, and sources, 1977/1978 to 1994/1998. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(10): 1326–1331.
- 16 Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999; 99(4): 436–441.
- 17 Matthiessen J, Fagt S, Biloft-Jensen A, Beck AM, Ovesen L. Size makes a difference. *Public Health Nutr* 2003; 6(1): 65–72.
- 18 Streit A. Hunger nach Sicherheit in unsicheren Zeiten. *Food Service Nr. 3*, 1.3.2004.
- 19 Diehl JM. Nahrungspräferenzen 10- bis 14-jähriger Jungen und Mädchen. *Schweiz Med Wochenschr* 1999; 129: 151–161.
- 20 Iconkids & Youth. Repräsentativuntersuchung in Deutschland bei 1334 6- bis 17-Jährigen. 1998. www.iconkids.com.
- 21 GastroSuisse, Verband für Hotellerie und Restauration. Gastgewerbe noch nicht über dem Berg. Medieninformation zur Jahresmedienkonferenz vom 14.04.2004 in Zürich. www.gastrouisse.ch.
- 22 Raithel J. Fast-Food-Konsum im Jugendalter – Befunde aus gesundheitsförderlicher Sicht. *Ernährungs-Umschau* 2002; 49(9): 344–348.
- 23 Blössner M, Bernstein M, Morabia A, Polla B, Pichard C. Alimentation de type «fast food»: Essais sur la santé des jeunes adultes à Genève. *Méd et Hyg* 1997; 55: 900–903.
- 24 Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics* 2004; 113(1): 112–118.
- 25 Paeratakul S, Ferdinand DP, Champagne CM, Ryan DH, Bray GA. Fast-food consumption among US adults and children: dietary and nutrient intake profile. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(10): 1332–1338.
- 26 French SA, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. Fast food restaurant use among adolescents: associations with nutrient intake, food choices and behavioral and psychosocial variables. *Int J Obes* 2001; 25: 1823–1833.
- 27 McCrory MA, Fuss PJ, Hays NP, Vinken AG, Greenberg AS, Roberts SB. Overeating in America: association between restaurant food consumption and body fatness in healthy adult men and women ages 19 to 80. *Obes Res* 1999; 7(6): 564–571.
- 28 Drewnowski A. The role of energy density. *Lipids* 2003; 38(2): 109–115.
- 29 Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obesity reviews* 2003; 4(4): 187–194.
- 30 Rolls BJ. Energy density and nutrition in weight control management. *The Permanente Journal* 2003; 7(2): 28–30.
- 31 Bell EA, Rolls BJ. Energy density of foods affects energy intake across multiple levels of fat content in lean and obese women. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 1010–1018.
- 32 Rolls BJ, Bell EA, Castellanos VH, Chow M, Pelkman CL, Thorwart ML. Energy density but not fat content of foods affected energy intake in lean and obese women. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 863–871.
- 33 Ellrott T. Zunehmende Portionsgrößen – ein Problem für die Regulation der Nahrungsmenge. *Ernährungs-Umschau* 2003; 50(9): 340–343.
- 34 Bowman SA, Vinyard BT. Fast food consumption of U.S. adults: impact on energy and nutrient intakes and overweight status. *J Am Coll Nutr* 2004; 23(2): 163–168.
- 35 Ebbeling CB, Sinclair KB, Pereira MA, Garcia-Lago E, Feldman HA, Ludwig DS. Compensation for energy intake from fast food among overweight and lean adolescents. *J Am Med Assoc* 2004; 291(23): 2828–2833.
- 36 Thompson OM, Ballew C, Resnicow K, Must A, Bandini LG, Cyr H, Dietz WH. Food purchased away from home as a predictor of change in BMI z-score among girls. *International Journal of Obesity* 2004; 28(2): 282–289.
- 37 French SA, Harnack L, Jeffery RW. Fast food restaurant use among women in the Pound of Prevention study: dietary, behavioral and demographic correlates. *Int J Obes* 2000; 24(10): 1353–1359.
- 38 Jeffery RW, French SA. Epidemic obesity in the United States: are fast foods and television viewing contributing? *Am J Public Health* 1998; 88: 277–280.
- 39 Gillis LJ, Bar-Or O. Food away from home, sugar-sweetened drink consumption and juvenile obesity. *J Am Coll Nutr* 2003; 22(6): 539–545.
- 40 Darmon N, Briand A, Drewnowski A. Energy-dense diets are associated with lower diet costs: a community study of French adults. *Public Health Nutr* 2004; 7(1): 21–27.
- 41 Drewnowski A, Specter SE. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 6–16.
- 42 Darmon N, Ferguson E, Briand A. Do economic constraints encourage the selection of energy dense diets? *Appetite* 2003; 41: 315–322.
- 43 Dietz WH. You are what you eat – what you eat is what you are. *J Adolesc Health Care* 1990; 11(1): 76–81.
- 44 Suter PM, Benz R. Übergewicht bei Kindern. Strategien gegen die globale Pandemie. *Cardiovasc* 2004; 2: 12–17.
- 45 Stettler N, Signer TM, Suter PM. Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland. *Obesity Research* 2004; 12(6): 896–903.
- 46 Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet* 2004; 364: 257–262.
- 47 Jakes RW, Day NE, Khaw K-T, Luben R, Oakes S, Welch A, Bingham S, Wareham NJ. Television viewing and low participation in vigorous recreation are independently associated with obesity and markers of cardiovascular disease risk: EPIC-Norfolk population-based study. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(9): 1089–1096.
- 48 Giammattei J, Blix G, Hopp Marshak H, Okada Wolitzer A, Pettitt DJ. Television watching and soft drink consumption: associations with obesity in 11- to 13-year-old schoolchildren. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 882–886.
- 49 Utter J, Neumark-Sztainer D, Jeffery R, Story M. Couch potatoes or french fries: Are sedentary behaviors associated with body mass index, physical activity, and dietary behaviors among adolescents? *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 1298–1305.
- 50 Robinson TN. Television viewing and childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 2001; 48(4): 1017–1025.
- 51 French SA. Pricing effects on food choices. *J Nutr* 2003; 133: 841S–843S.
- 52 Nielsen SJ, Popkin BM. Patterns and Trends in Food Portion Sizes, 1977–1998. *J Am Med Assoc* 2003; 289(4): 450–453.
- 53 Young LR, Nestle M. The Contribution of Expanding Portion Sizes to the US Obesity Epidemic. *American Journal of Public Health* 2002; 92(2): 246–249.
- 54 Rolls BJ, Morris EL, Roe LS. Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(6): 1207–1213.
- 55 Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN, Cyr H, Colclough S, Dietz WH, Must A. Energy-dense snack food intake in adolescence: longitudinal relationship to weight and fatness. *Obes Res* 2004; 12(3): 461–472.
- 56 Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6- to 13-year-old children. *J Pediatr* 2003; 142: 604–610.
- 57 Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357: 505–508.
- 58 Mattes RD. Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids. *Physiol Behav* 1996; 59(1): 179–187.
- 59 St-Onge M-P, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 1068–1073.
- 60 Teegarden D, Zemel MB. Dairy product components and weight regulation: Symposium Overview. *J Nutr* 2003; 133 (Suppl): 243S–244S.
- 61 Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(4): 537–543.
- 62 Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *J Am Med Assoc* 2004; 292(8): 927–934.
- 63 Forshee RA, Storey ML. Total beverage consumption and beverage choices among children and adolescents. *Int J Food Sci Nutr* 2003; 54(4): 297–307.
- 64 Swinburn BA. The obesity epidemic in Australia: can public health interventions work? *Asia Pac J Clin Nutr* 2003; 12 (Suppl): S7.
- 65 Swinburn BA, Caterson I, Seidell JC, James WPT. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutr* 2004; 7(1A): 123–146.
- 66 Pudel V. Psychologie des Essens. In: Escher F & Buddeberg C (Hrsg.). Essen und Trinken zwischen Ernährung, Kult und Kultur. Reihe Zürcher Hochschulforum, Band 34. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH, 2003.
- 67 Pudel V. 50 Jahre Ernährungsaufklärung. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Hrsg.). 50 Jahre DGE – Ernährungswissen im Wandel der Zeit. Bonn, 2003.
- 68 Roberts C. Fast-Food Fare. *Consumer Guidelines. N Engl J Med* 1989; 321(11): 752–756.

- 69 Dämon S, Widhalm K. Fast Food, Snacks und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. *Journal für Ernährungsmedizin* 2005; 1: 6–9.
- 70 Erbersdobler HF, Müller MJ. Super Size Me. Editorial. *Ernährungs-Umschau* 2004; 51(8): 305.
- 71 International Obesity Task Force (IOTF). IOTF demands action on childhood obesity crisis. Mitteilung vom 12. Mai 2004. www.iotf.org/childhood.
- 72 Rützler H. Fast Food – Konsumgewohnheiten und Trends in Österreich. Vortrag anlässlich der Nationalen Fachtagung der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung vom 18.6.2004, Bern.
- 73 Dämon S, Widalm K. Fast Food und Snacks in Austria. *Ann Nutr Metab* 2003; 47: 457.
- 74 Erbersdobler HF. Ernährungsphysiologische Bewertung von Fast food auf der Basis von Backwaren. *Ernährung/Nutrition* 1997; 21(11): 500–503.
- 75 French SA, Jeffery RW, Story M, Breitlow KK, Baxter JS, Hannan P, Snyder MP. Pricing and promotion effects on low-fat vending snack purchases: the CHIPS study. *Am J Public Health* 2001; 91(1): 112–117.
- 76 Neumark-Sztainer D, Wall M, Perry Ch, Story M. Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents: Findings from Project EAT. *Prev Med* 2003; 37: 198–208.
- 77 Elmadfa I, Leitzmann C. Ernährung des Menschen. 3. Auflage. Stuttgart: UTB für Wissenschaft, Verlag Eugen Ulmer, 1998.
- 78 Anderson JV, Bybee DJ, Brown RM, McLean DE, Garcia EM, Breer ML, Schillo BA. 5 a day fruit and vegetable intervention improves consumption in a low income population. *J Am Diet Assoc* 2001; 101(2): 195–202.
- 79 French SA, Stables G. Environmental interventions to promote vegetable and fruit consumption among youth in school settings. *Preventive Medicine* 2003; 37: 593–610.
- 80 Pudel V, Ellrott T. 50 Jahre Ernährungsaufklärung: Anmerkungen und Zukunftsperspektiven. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2004; 47: 780–794.
- 81 Barlovic I. Ernährung und Konsumverhalten – Ansätze für ein soziales Marketing. Vortrag anlässlich des Kongresses «Kinder und Ernährung» vom 8.7.2003, Berlin. www.iconkids.com.
- 82 Narring F, Tschumper A, Inderwildi Bonivento L, Jeannin A, Addor V, Bütikofer A, Suris J-C, Diserens Ch, Alsaker F, Michaud P-A. Gesundheit und Lebensstil 16- bis 20-Jähriger in der Schweiz (2002). SMASH 2002: Swiss multicenter adolescent study on health 2002. Lausanne : Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 2004. http://www.umsa.ch/smash_rapport_al.pdf (Download im November 2004).

Schlussfolgerungen aus dem Fünften Schweiz. Ernährungsbericht und Ausblick

Schlussfolgerungen und Ausblick

Jürg Lüthy

Einleitung

Das Ziel dieses zusätzlichen Kapitels ist es, einerseits wesentliche Aspekte des vorliegenden Ernährungsberichtes thematisch gegliedert zusammenzufassen, andererseits aber auch bereits erste Schlussfolgerungen aus den vorhandenen Daten zu ziehen. Dies ist vor allem wichtig, damit die Ernährungspolicy weiterentwickelt sowie Ziele und Massnahmen für eine wünschenswerte Entwicklung des Ernährungsverhaltens der Bevölkerung festgelegt werden können.

Neue allgemeine Erkenntnisse zur Bedeutung der Ernährung für die Gesundheit

Der Stand des Wissens über Risikofaktoren ernährungsabhängiger Krankheiten ist in Kapitel 4 dieses Berichtes zusammengefasst. Im Kapitel 5 über neuere Ernährungsformen und Konzepte werden die in der Nahrung vorkommenden Faktoren abgehandelt, denen gesundheitsfördernde Effekte zugeschrieben werden. Ausserdem gibt der im Hinblick auf die praktische Umsetzung wichtige WHO-Technical Report «Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases» einen ausgezeichneten Überblick über dieses Gebiet (1).

Im Vordergrund der Betrachtungen steht notgedrungen die Frage der Zunahme der Zahl an übergewichtigen und adipösen Personen auch in der Schweiz. Nach den Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung sind 37% der erwachsenen schweizerischen Bevölkerung adipös oder übergewichtig, mit in den letzten Jahren steigender Tendenz. Was auf den

ersten Blick als einfaches Problem einer aus dem Gleichgewicht geratenen Energiebilanz aussieht, hat sich in Tat und Wahrheit bei der Suche nach den Ursachen und einer wirkungsvollen Prävention als hochkomplexes Phänomen erwiesen, das je nach Umfeld unterschiedlich angegangen werden muss.

Die USA sind das Land mit der höchsten Prävalenz an Übergewichtigen (65% mit BMI >25 kg/m²) und stark Übergewichtigen (31% mit BMI >30 kg/m²) in der Gesamtbevölkerung. Infolge dieser ungünstigen demographischen Entwicklung resultieren direkte Kosten in den USA von nahezu 10% der gesamten Ausgaben im Gesundheitswesen. Die von Übergewicht und Adipositas und deren Folgekrankheiten verursachten Kosten in der Schweiz wurden auf 2.7 Milliarden Franken (±20%) oder ca. 6% der gesamten Gesundheitskosten berechnet (2).

Die Faktoren, die nach dem WHO-Bericht (1) am nachhaltigsten Einfluss auf die Entstehung von Übergewicht haben, sind eine vorwiegend sitzende Lebensweise mit wenig körperlicher Aktivität und der häufige Konsum von Nahrungsmitteln mit hoher Energiedichte. Entsprechend haben regelmässige Bewegung und eine nahrungsfaserreiche Ernährung eine protektive Wirkung. Günstig wirken für Kinder und Jugendliche ein familiäres und schulisches Umfeld, in dem eine gesunde Ernährung und Bewegung gefördert werden, während häufiger TV-Konsum und das Marketing von Fast Food mit entsprechend häufigem Konsum von energiereichen Nahrungsmitteln und Getränken die Entwicklung von Übergewicht begünstigen (Suter, Kapitel 2, S. 167–198).

Die Prävalenz von Übergewicht und starkem Übergewicht bei Kindern beträgt nach Zimmer-

mann et al. (3) in der Schweiz ca. 25%, mit stark zunehmender Tendenz. Andere Autoren kommen zu weniger dramatischen Resultaten (Suter, Kapitel 2, S. 167–198). In einer Studie (Aeberli et al. Kapitel 2, S. 199–216.) zeigte ein Vergleich der Nahrungsaufnahme, der Ernährungsgewohnheiten und der körperlichen Aktivität von übergewichtigen und normalgewichtigen Kindern der Deutschschweiz, dass das Problem erwartungsgemäss eher beim Bewegungsmangel lag. Die Dauer der regelmässigen körperlichen Aktivität sowie die Zeit, welche die Kinder vor dem Fernseher verbrachten, korrelierten am eindeutigsten mit dem BMI. Zudem spielen auch sozioökonomische Faktoren eine wichtige Rolle.

Adipositas und mangelnde körperliche Bewegung sind die wichtigsten Risikofaktoren für Diabetes Typ 2. Beim derzeitigen ungünstigen Trend zu Übergewicht und Adipositas sowohl bei Jugendlichen als auch bei Erwachsenen muss in Zukunft mit einer Zunahme von Diabetesfällen und mit einem altersmässig früheren Auftreten dieser Stoffwechselkrankheit gerechnet werden. Die WHO schätzt, dass sich die Zahl von Diabetesfällen von derzeit weltweit 150 Millionen bis zum Jahr 2025 verdoppeln könnte (1). Diabetes Typ 2 ist schon jetzt diejenige Folgekrankheit von Adipositas, die anteilmässig die höchsten Kosten (1.5 Milliarden in der Schweiz) verursacht (2).

Die WHO listet eine ganze Reihe von Lebensstil-Faktoren auf, bei denen eine überzeugende Evidenz für eine Erhöhung oder Senkung des Risikos für die Entwicklung von kardiovaskulären Krankheiten vorliegt. Die wichtigsten protektiven Faktoren sind regelmässige körperliche Aktivität, hoher Früchte- und Gemüsekonsum im Rahmen einer mediterranen

Ernährung, Nichtrauchen und moderater Alkoholkonsum, während Übergewicht und hoher Salzkonsum Risikofaktoren darstellen. Bei der Fettqualität spielen eine genügende Versorgung mit einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren und eine optimale Balance von n-6-Fettsäuren und n-3-Fettsäuren eine wichtige Rolle.

Welche Rolle kanzerogene Stoffe bei der Entstehung von Tumorerkrankungen beim Menschen haben, ist zusammen mit der Abklärung deren Wirkungsmechanismen ein seit Jahrzehnten bevorzugtes Forschungsthema. Ernährungsfaktoren spielen zwar eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Krebs (Eichholzer et al., Kapitel 4, S. 513–532), den bisher in Nahrungsmitteln gefundenen kanzerogenen Stoffen können aber nur eine geringe Anzahl von Krebsfällen zugeordnet werden. Im Prinzip gilt dies auch für das im Jahr 2002 in Lebensmitteln entdeckte Acrylamid (Engeli et al., Kapitel 3, S. 381–388), obwohl die bisherigen Risikoabschätzungen noch auf unvollständigen Daten beruhen. Diesbezügliche Daten über Vorkommen und Genotoxizität fehlen auch bei Furanen und deren Abkömmlingen. Trotzdem geht man nach wie vor davon aus, dass Ernährungsfaktoren für etwa einen Drittel der Krebsfälle mitverantwortlich sind. Wichtige Risikofaktoren sind in diesem Zusammenhang Übergewicht, mangelnder Konsum von Gemüse und Früchten, erhöhter Alkoholkonsum und zu wenig körperliche Bewegung.

Neben den Nahrungsfaktoren spielt auch die genetische Prädisposition eine wichtige Rolle bei ernährungsabhängigen Krankheiten. Hier haben die neuen Möglichkeiten der Diagnostik, insbesondere der molekularen Genetik, zu einem tieferen Verständnis des individuellen

Einflusses aufgrund der Veranlagung auf die Effekte bestimmter Nahrungsbestandteile geführt (Miserez, Kapitel 4, S. 693–704). Mit den erst kürzlich geschaffenen Begriffen «Nutrigenomics» und «Nutrigenetics», wurde der rasanten Entwicklung eines Forschungsgebietes Rechnung getragen, das sich mit dem Einfluss genetischer Faktoren auf die Wirkung nutritiver Faktoren befasst. Dies wird auch durch die Schaffung eines europäischen Netzwerkes (<http://www.nugo.org/everyone>) dokumentiert.

Sicherheitsaspekte von Lebensmitteln

Im Kapitel 3 des vorliegenden Berichtes werden die Sicherheitsaspekte von Lebensmitteln und die aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet behandelt. Die Konsumenten vor Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen zu schützen, welche die Gesundheit gefährden können, ist der Hauptzweck des Lebensmittelgesetzes. Eine wichtige Massnahme hierzu ist die Risikoanalyse, die man heute in die Teilprozesse Risikoerkennung, -bewertung, -management und -kommunikation unterteilt. Risikobewertungen für Mikroorganismen unterscheiden sich von denjenigen für chemische Stoffe insofern, als hier die Frage im Vordergrund steht, ob eine Infektion mit Krankheitsfolge eintritt oder nicht. Beiden Risikobewertungen ist gemeinsam, dass es zunehmend international zusammengesetzte Gremien (Arbeitsgruppen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) oder der European Food Safety Authority (EFSA)) sind, die solche aufwändigen Bewertungen vornehmen.

Entgegen der in der Öffentlichkeit verbreiteten Meinung, dass unsere Lebensmittel immer mehr Rückstände enthalten, kann eher eine

Abnahme der Rückstandsmengen festgestellt werden. Dies liegt hauptsächlich daran, dass Pestizide heute gezielter eingesetzt (integrierte Produktion) oder nur in Ausnahmefällen (biologischer Landbau) verwendet werden und neue Wirkstoffe Anwendung finden, die Schadorganismen schon mit kleinen Aufwandsmengen wirkungsvoll bekämpfen.

Mehr Probleme machen Umweltkontaminanten (Kuchen, Kapitel 3, S. 389–402). Dies sind Stoffe, die ungewollt in die Umwelt gelangen oder nach ihrer bewussten Anwendung unerwünscht lange in der Umwelt verbleiben und sich aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften in der Nahrungskette anreichern. Die zeitlich gesehen längsten Erfahrungen liegen mit Organochlor-Verbindungen vom Typ DDT, Dieldrin, Heptachlor etc. vor, die bereits seit 30 Jahren keine Verwendung mehr als Pestizide haben, aber trotzdem aufgrund des langsamen Abbaus in der Umwelt und in vivo noch immer in der Muttermilch vorkommen. Die jüngsten Untersuchungen haben gezeigt, dass die Konzentrationen dieser Stoffe in Humanmilch in den letzten 10 Jahren um den Faktor 5–10 abgenommen haben, womit der seit 30 Jahren bestehende Trend bestätigt wurde. Toxikologisch problematischer sind Dioxine und PCB, die aus anderen Quellen stammen. Humanmilch ist hier bedeutend mehr belastet als alle anderen Lebensmittel. Wo Vergleichswerte existieren, ist allerdings auch bei diesen Substanzgruppen ein abnehmender Trend erkennbar. Ein neues Problem stellen die bromierten Flammschutzmittel dar, die in grossen Mengen bei der Produktion von Kunststoffen, Textilien und Baustoffen eingesetzt werden. Diese Substanzgruppe zeigt international gesehen als einzige eher steigende

Tendenz und muss in den nächsten Jahren sorgfältig weiterverfolgt werden (Kuchen, Kapitel 3, S. 389–402). Trotz dieser nicht ganz befriedigenden Situation empfiehlt das BAG, in Übereinstimmung mit der WHO und den medizinischen Gesellschaften, weiterhin ausschliessliches Stillen der Säuglinge während den ersten 6 Lebensmonaten (BAG-Bulletin 28 vom 8. Juli 2002). Die vielen positiven Aspekte des Stillens überwiegen die eher hypothetischen Risiken durch die Rückstandssituation der Muttermilch.

Dass Fehl- und Überernährung das wichtigste nahrungsmittelbedingte Risiko bei klinisch relevanten Krankheiten darstellt, wurde schon in den früheren Ernährungsberichten festgestellt. Von Interesse ist in diesem Zusam-

menhang eine neue quantitative Abschätzung der verschiedenen nahrungsmittelbedingten Risiken (Einleitung zu Kapitel 3, S. 343–346). Demnach sind die chemischen und mikrobiologischen Risiken bei Lebensmitteln in Ländern wie Holland (wo die Abschätzungen gemacht wurden) und der damit vergleichbaren Schweiz um ca. 2 Zehnerpotenzen geringer als Risiken, die aus Fehl- und Überernährung resultieren (4). Von Interesse ist ebenfalls der in dieser Studie angestellte Vergleich mit anderen, lebensmittelfremden Risiken: Übertragbare Krankheiten wie AIDS oder Umweltrisiken wie Radon sind von der Bedeutung her etwa ähnlich einzustufen wie die durch mikrobiologische Kontaminanten von Lebensmitteln hervorgerufenen Risiken.

Tabelle 1: Zeitliche Veränderungen beim Verbrauch von Lebensmitteln bzw. Lebensmittelkategorien in der Schweiz (Pro-Kopf-Verbrauch in kg/Jahr)

	1979/80	1987	1994/95	2001/02
Getreidemehl + Reis	69.9	72.2	74.0	72.7
Kartoffeln	476	44.3	47.1	43.9
Zucker	40.9	43.0	43.1	47.7
Gemüse	83.1	91.9	91.9	90.2
Obst	101.0	88.5	84.8	83.7
Fleisch	62.8	65.7	57.7	52.7
Fische	5.8	7.7	7.9	7.9
Eier	12.0	12.9	10.6	10.5
Milch	122.4	110.7	96.8	83.9
Joghurt	13.4	16.7	16.9	16.5
Käse	13.8	14.4	16.9	20.7
Rahm	8.8	10.1	9.6	9.3
Butter	7.5	6.8	6.2	5.9
Pflanzliche Öle + Fette	24.9	21.7	22.2	22.6

Die Ernährungssituation in der Schweiz

Die periodische Ermittlung von Verbrauchszahlen von Nahrungsmitteln, wie sie wiederum in Kapitel 1 durchgeführt wurden, erlaubt die zeitlichen Veränderungen im Ernährungsverhalten der Bevölkerung abzuschätzen. In Tabelle 1 sind einige charakteristische Entwicklungen im Verbrauch von Lebensmitteln zwischen 1979/80 und 2001/02 dargestellt. Auffallend sind der rückläufige Konsum von Milch, Fleisch und Obst und die Zunahme bei Käse und Zucker. Nicht sehr ausgeprägt sind die Veränderungen beim Verbrauch von Gemüse, Fisch (wo eine Sättigung auf international niedrigem Niveau eingetreten ist), beim Konsum von Getreidemehlen, Reis und Kartoffeln sowie bei pflanzlichen Ölen und Fetten.

In Tabelle 2 ist die Entwicklung des Nährstoffverbrauchs in der Schweiz im Vergleich zu den Empfehlungen der WHO dargestellt. Während der prozentuale Anteil (Energieprozent) von Protein stabil geblieben ist, hat sich der Anteil an Kohlenhydraten – allerdings bei steigendem Zuckerkonsum – in den letzten 20 Jahren

deutlich erhöht und der Gesamtfettkonsum reduziert. Hingegen hat sich beim hohen Anteil an gesättigten Fettsäuren am Gesamtfettverbrauch nur wenig verändert. Günstige und weniger günstige Trends halten sich bei dieser – allerdings wenig differenzierten – Betrachtung die Waage. Der Einbezug der Zahlen über die Gesamtenergiezufuhr macht in diesem Zusammenhang wenig Sinn, da die Lebensmittelverbrauchsdaten definitionsgemäss zu hoch liegen. Die im Kapitel 1 ermittelten Verbrauchszahlen können auch Hinweise liefern über die Versorgung der schweizerischen Bevölkerung mit einzelnen Mikronährstoffen. Allerdings können keine Angaben über allenfalls gefährdete Bevölkerungsgruppen gemacht werden, da es sich nicht um eine Ernährungserhebung handelt. Eine national durchgeführte Ernährungserhebung, die auch international anerkannten Kriterien genügt, fehlt leider noch immer in der Schweiz.

Im Kapitel 2 werden die Ernährung und das Ernährungsverhalten verschiedener Bevölkerungsgruppen untersucht, was Erhebungen an Individuen notwendig macht. Bei den gesamt-

schweizerischen Studien (Gesundheitsbefragung und Nutri-Trend-Studie) zeigt sich erneut – wie schon in den früheren Ernährungsberichten – dass die regionalen Unterschiede im Ernährungsverhalten gegenüber den geschlechtsspezifischen und soziodemographischen Aspekten gering sind. Männer, Junge und weniger gut Gebildete haben im Durchschnitt problematischere Ernährungsgewohnheiten als Frauen, Ältere und besser Gebildete. Längsvergleiche der Ernährungsdaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen von 1992, 1997 und 2002 können insgesamt kaum Verbesserungen im Ernährungsverhalten aufzeigen (Eichholzer, Kapitel 2., S. 259–278). Aufgrund der Nutri-Trend-Studien kann hier ergänzend festgestellt werden, dass das Wissen der schweizerischen Bevölkerung zum Thema Ernährung zwar recht gut war, die Umsetzung in aktives Tun aber noch viel zu wünschen übrig lässt (Exl-Preysch et al., Kapitel 2, S. 217–242).

Die zum zweiten Mal durchgeführte nationale Studie zur Säuglingsernährung in den ersten Lebensmonaten zeigt eine deutliche Zunahme der Stilldauer in den vergangenen neun Jahren, welche unter anderem mit der vermehrten Stillförderung in der Schweiz zu erklären ist: 94% der Mütter haben initial gestillt mit einer mittleren Stilldauer von 31 Wochen gegenüber nur 22 Wochen vor neun Jahren. Bei den weiteren Stillförderungsmassnahmen verdienen Frauen jüngeren Alters, niedriger Bildungsstufe, Raucherinnen, übergewichtige Frauen sowie Migrantinnen besondere Aufmerksamkeit (Merten et al., Kapitel 2, S. 109–124; Sutter, Kapitel 2, S. 125–132.)

Stillfördernde Massnahmen zählen zu den kosteneffektivsten Präventionsstrategien im gesamten Gesundheitswesen.

Die Ernährung von Schulkindern, teilweise auf regionaler Ebene, ist Thema verschiedener Teilberichte in Kapitel 2. Die zum zweiten Mal durchgeführte Studie zum Ernährungsverhalten von 1000 St. Galler Schulkindern im Alter von 7–12 Jahren weist erfreulicherweise auf einen Trend zur Verbesserung der Ernährungsgewohnheiten hin: Die Zahl der Kinder, die regelmässig frühstücken, wie auch die Qualität des Frühstücks hat vor allem bei den Knaben zugenommen. Der Konsum von Fleisch und etwas weniger ausgeprägt von Milch und Milchprodukten hat abgenommen; hingegen war der Verzehr von Gemüse, Früchten und Frühstückscerealien höher. Die zahlreichen Aktivitäten im Rahmen der Gesundheitsförderung, gerade in den Ostschweizer Schulen, haben zu dieser positiven Entwicklung beigetragen (Baerlocher und Laimbacher, Kapitel 2, S. 151–166). Eine Studie an 3600 Schülern im Alter von 9 bis 19 Jahren im Kanton Waadt mittels «Food Frequency Questionnaire» und Ermittlung eines «Healthy Eating Index» zeigt einen geringen Konsum von Gemüse und Früchten und einen zu hohen Konsum an tierischen Fetten, was sich auch auf Nährstoffebene auswirkte (zu hohe Gesamt-Fettaufnahme, Versorgung mit verschiedenen Mikronährstoffen bei einem Teil der Schüler unter den Empfehlungen und zu geringe Aufnahme an Nahrungsfasern), (Decarli et al, Kapitel 2, S. 133–150).

Auch andere Studien zeigen, dass sich die Veränderungen der Essensgewohnheiten eher in die falsche Richtung entwickelt haben: Im zusammenfassenden Bericht der Eidgenössischen Ernährungscommission über «Die Ernährungssituation von Schulkindern in der Schweiz» (5), in dem eine Analyse aller Studi-

Tabelle 2: Entwicklung des Nährstoffverbrauches in der Schweiz und Vergleich mit den von der WHO vorgeschlagenen Nährstoff-Zielen in % der Gesamtenergiezufuhr pro Kopf

	1979/80	1987	1994/95	2001/02	WHO-Ziele
Protein	13	14	13	13	10–15
Kohlenhydrate	42	46	48	52	55–75
Zucker	16	16	17	18	10
Gesamt-Fett	43	39	38	36	15–30
gesättigte FS	–	–	16	14	<10
einfach unges. FS	–	–	14	14	
mehrf. unges. FS	–	–	7	8	6–10

en zum Ernährungsverhalten von Schulkindern, die zwischen 1989 und 1999 publiziert wurden, vorgenommen wurde, zeigt einen Trend weg von einem Frühstück (10–25% der Kinder essen kein Frühstück), immer weniger Mahlzeiten am Familientisch und Einnahme eines kalorienreichen Spätimbisses. Im Beitrag von Mühlemann (Kapitel 7, S. 1017–1036) wird gezeigt, dass 54% der 15- bis 24-jährigen Jugendlichen mindestens einmal pro Woche in einem Schnellimbisslokal oder auf der Strasse essen, 6% tun dies 5- bis 6-mal wöchentlich (6). Nach der SMASH-Erhebung trinken 28% der 11-Jährigen und 35% der 15-Jährigen jeden Tag zuckerhaltige Limonade, Knaben wesentlich mehr als Mädchen (7).

Im Zusammenhang mit dem wachsenden Problem der Übergewichtsentwicklung sind auch andere Faktoren wichtig: Im Kanton Tessin wurden Medienkonsum und körperliche Aktivität bei Kindern zwischen 7 und 11 Jahren untersucht (Suter, Kapitel 2, S. 167–198). Knaben verbrachten durchschnittlich 2.2 Stunden und Mädchen 1.6 Stunden pro Tag mit Fernsehen, Gameboy-Spielen und vor dem Computer. Die Studie zeigt eine jeweils unabhängige Beziehung zwischen erhöhtem BMI einerseits und Medienkonsum, Snacking-Verhalten und geringer körperlicher Aktivität andererseits.

Schon im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht wurde festgestellt, dass nicht nur die wachsende Zahl an Übergewichtigen problematisch ist, sondern dass es auch Bevölkerungsgruppen gibt, die Anzeichen einer qualitativen oder quantitativen Mangel- bzw. Unterernährung aufweisen. Marginale Versorgung mit Mikronährstoffen (u.a. mit B-Vitaminen, inklusive Folsäure, Calcium und Eisen) und Nahrungsfa-

sern sind zum Beispiel in vielen der untersuchten Bevölkerungsgruppen zu beobachten.

Speziell untersucht wurden in diesem Zusammenhang die verschiedenen Formen der vegetarischen Ernährungsweise (Walter und Baerlocher, Kapitel 2, S. 321–340). Bei einem totalen Verzicht auf alle tierischen Produkte (vegane Ernährung) sind die Risiken für eine mangelnde Zufuhr von Vitamin B₁₂, Vitamin D, Zink, Eisen, Selen, Calcium und die langkettigen n-3-Fettsäuren so gross, dass im Alter oder bei Schwangerschaft und Neugeborenen die Unterversorgung kritisch werden und Mangelkrankheiten auftreten können. Die ovo-lacto-vegetarische Ernährung kann hingegen als gesunde Ernährungsweise betrachtet werden, da durch eine auf pflanzlichen Produkten basierte ausgewogene Mischkost unter Einschluss von Eiern und Milchprodukten eine ausreichende Versorgung mit allen Nährstoffen gewährleistet ist.

Dem Problem der Unterernährung in Spitälern ist lange Zeit nicht die notwendige Aufmerksamkeit zuteil geworden. Die in sieben Deutschschweizer Spitälern in den Jahren 2003–2004 durchgeführte Erhebung an 10'000 Patienten zeigte, dass bei fast 20% beim Spitäleintritt eine schwere Unterernährung (Nutrition Risk Score gemäss ESPEN von ≥ 3) vorlag und eine Ernährungstherapie indiziert war (8). Diese Prävalenz wurde auch in anderen europäischen Ländern beobachtet, wie ein im Jahr 2003 veröffentlichter Bericht des Europarates feststellt (9). Nicht nur Über-, sondern auch Unterernährung ist mit einer erhöhten Langzeit-Morbidität sowie hohen direkten wie auch indirekten sozio-ökonomischen Kosten verbunden: Unterernährte Patienten haben eine Komplikationsrate von 72%, bei vergleichba-

ren Patienten mit normalem Ernährungsstatus waren es in einer amerikanischen Studie lediglich 29%. Die Sterberate betrug 23% gegenüber 4% (10).

Störungen des Essverhaltens sind vor allem bei jungen Frauen zu einem ernst zu nehmenden Gesundheitsproblem geworden. Zwar sind die Inzidenzraten von Anorexie und Bulimie im Bereich von höchstens wenigen Prozenten, Essstörungen im weiteren Sinne sind aber viel häufiger. So beurteilten in einer im Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht veröffentlichten Studie 8% bzw. 14% der 14- bis 19-jährigen jungen Frauen ihr Essverhalten als hoch auffällig bzw. mittelgradig auffällig ein. Von den jungen Männern gaben 1.5% hoch auffälliges und 5.5% mittelgradig auffälliges Essverhalten an (11). Basierend auf diesen Daten wurden in der Berichtsperiode Interventionsmodelle zur Prävention von Essstörungen entwickelt und deren Wirksamkeit geprüft (Buddeberg-Fischer et al., Kapitel 4, S. 675–692).

Stand und Beurteilung der Ernährungsprävention in der Schweiz

Das bereits seit 30 Jahren laufende Nord-Karelien-Projekt gilt weltweit gesehen als erfolgreiches Interventionsprojekt in der Ernährungsprävention (Puska, Kapitel 7, S. 993–1002). Ausgangspunkt – und gleichzeitig Motivation etwas dagegen zu tun – war die hohe Inzidenz von kardiovaskulären Erkrankungen in diesem Teil Finnlands: Durch eine Reihe von Massnahmen gelang es, die nationalen Ernährungsgewohnheiten in präventiv günstiger Weise zu beeinflussen und in der Folge die Morbidität und Mortalität dieser ernährungsabhängigen Krankheit in der Bevölkerung drastisch zu senken.

Andere Länder, darunter auch die Schweiz,

können bis jetzt auf nationaler Ebene keine solchen Erfolge vorweisen. Vergleicht man die im Dritten (1994) und Vierten (1998) Schweizerischen Ernährungsbericht beschriebenen Aktionen zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens, so gibt es ermutigende Ansätze auf kantonaler Ebene, ein mit dem Nord-Karelien-Projekt vergleichbarer Effort fehlt aber offensichtlich.

Im Kapitel 7 sind die in der Berichtsperiode laufenden Kampagnen und Aktionen zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens beschrieben. Erstmals wurden auf nationaler Ebene Aktionspläne aufgestellt. Dabei wurden auf einer Analyse der Ernährungssituation beruhend Ziele sowie Strategien und Massnahmen zu deren Erreichung formuliert. Fortschritte sind auch in der Bildung von Netzwerken zu beobachten: Organisationen mit Schwerpunkt Primärprävention und Gesundheitsförderung arbeiten enger zusammen und versuchen Synergien zu nutzen. Zunehmend engagieren sich auch die Konsumentenorganisationen auf diesem Gebiet. Erfreulich ist, dass auch bei den nachfolgend besprochenen nationalen Kampagnen «Suisse Balance», «action d» und «5 am Tag» eine enge Zusammenarbeit erfolgte und Synergien genutzt wurden.

Das langfristig angelegte, vom Bundesamt für Gesundheit und der Gesundheitsförderung Schweiz getragene Projekt «Suisse Balance» hat als Hauptziel die Förderung eines gesunden Körpergewichtes durch vermehrte körperliche Aktivität und durch Erreichen einer ausgeglichenen Energie- und Nährstoffbilanz. In der ersten Pilotphase wurden 15 Teilprojekte unterstützt und umgesetzt, wobei der Schwerpunkt bei Projekten zur Förderung eines normalen Körpergewichtes bei Kindern und Ju-

gendlichen liegt. Das Gesamtprogramm wie auch die Teilprojekte wurden einer umfassenden Evaluation unterworfen, wobei sowohl Schwachpunkte (mangelhafter Einbezug der Kantone) als auch Stärken des Programms (funktionsfähiger organisatorischer Aufbau, auch international akzeptierter Ansatz und Strategie in der Behandlung des Problems) offen diskutiert werden (Gerber et al., Kapitel 7, S. 889–896).

Übergewicht ist der wichtigste Risikofaktor für Diabetes Typ 2. In eine ähnliche Richtung wie Suisse Balance zielt deshalb das von fünf grossen Krankenversicherern und von Gesundheitsförderung Schweiz lancierte nationale Projekt «action d – diabetes aktiv vorbeugen». Nebst Massnahmen zur Früherkennung von Diabetes in Apotheken wurden auch Aktivitäten in der Öffentlichkeit, in Betrieben und in Hausarztpraxen entwickelt (Guggenbühl et al., Kapitel 7, S. 1003–1016).

«5 am Tag» ist eine Kampagne der Krebsliga Schweiz, des Bundesamtes für Gesundheit und Gesundheitsförderung Schweiz mit dem Ziel, den Früchte- und Gemüsekonsum insbesondere bei Bevölkerungsgruppen mit unerwünschtem Essverhalten messbar zu steigern (Camenzind und Zybach, Kapitel 7, S. 897–904).

Besonders eindruckliche Erfolge sind in der Berichtsperiode bei der Stillförderung erzielt worden (Merten, Dratva und Ackermann, Kapitel 2, S. 109–124).

Als eine andere Art der Ernährungsprävention kann die Verbesserung der Nährstoffzufuhr durch Anreicherung von Lebensmitteln oder Supplementierung bezeichnet werden. Ersterer ist rechtlich gesehen im Art. 6 der Lebensmittelverordnung über den «Zusatz von essentiellen oder physiologisch nützlichen

Stoffen zu Lebensmitteln» bzw. in der daraus abgeleiteten Nährwertverordnung verankert. Als eine Besonderheit gelten hierbei Nährstoffe, die natürlicherweise nur in ungenügender Menge in der Nahrung vorhanden sind und die deshalb aus Gründen der Volksgesundheit bestimmten Lebensmitteln zugesetzt werden dürfen. Hier wäre in erster Linie die seit 80 Jahren in der Schweiz praktizierte Kochsalz-Iodierung zu nennen, ohne die eine genügende Jodversorgung nicht erreicht werden könnte. In einer im Jahre 2004 nach WHO-Richtlinien durchgeführten gesamtschweizerischen Studie an 400 Kindern und 300 Frauen im 2. und 3. Schwangerschaftsdrittel konnte gezeigt werden, dass sich der Jodstatus bei diesen Bevölkerungsgruppen seit 1998/99 signifikant verbessert hat, ohne dass von einer Überversorgung gesprochen werden kann (Zimmermann, Kapitel 1, S. 87–102). Damit wurde erneut belegt, dass die im Jahre 1998/99 vorgenommene Erhöhung des Jodgehaltes im Kochsalz eine der damaligen Situation angemessene Massnahme war.

Nach dem International Life Sciences Institute (12), kann «ein Lebensmittel als funktionell betrachtet werden, wenn hinreichend bewiesen ist, dass es eine oder mehrere Körperfunktionen über den normalen Effekt von Nahrungsmitteln hinaus positiv beeinflusst». Das Functional-Food-Konzept (Beer, Kapitel 5, S. 709–714) stellt sowohl für die Gesundheitsbehörden wie auch für die Lebensmittelindustrie eine faszinierende Möglichkeit dar.

Die Studie von Wälti und Jacob (Kapitel 5, S. 767–778) über angereicherte Lebensmittel in der Schweiz zeigt, dass die Anzahl von solchen Produkten in den letzten 10 Jahren angestiegen ist. Die Anzahl angereicherter Produkte hat

sich zwischen 1996 und 2000 nahezu verdoppelt und ist zwischen 2000 und 2003 nochmals um rund 30% angestiegen. Am häufigsten werden Getränke bzw. Fruchtsäfte, Frühstückscerealien und Milch und Milchprodukte angereichert. In den letzten Jahren wurde aus diesen Gründen die Frage aufgeworfen, ob durch diese Marktentwicklung bei gewissen Personengruppen nicht eine Überversorgung mit Mikronährstoffen resultieren könnte. Eine Studie aus Genf (Beer-Borst et al., Kapitel 5, S. 751–766) hat deshalb den qualitativen und quantitativen Verzehr von Functional Foods (zu den auch angereicherte Lebensmittel zu zählen sind) in der erwachsenen Genfer Bevölkerung unter die Lupe genommen. Hierbei zeigte sich, dass Functional Foods zwar einen relevanten Beitrag zur Vitamin- und Mineralstoffaufnahme liefern, dass aber die tolerierbaren höchsten Tageszufuhrmengen nur in wenigen Einzelfällen überschritten wurden.

Ernährungsausbildung in der Schweiz

Die Ernährungsausbildung bzw. das Thema Ernährung im Unterricht auf verschiedenen Altersstufen wurde in allen bisher erschienenen Schweizerischen Ernährungsberichten thematisiert. Entsprechend lassen sich sowohl Fortschritte wie auch langjährige Versäumnisse ablesen. Zu Letzterem gehört die notwendige Verbesserung der Grundausbildung aller Ärzte im Fach Ernährung und andererseits die Möglichkeit einer anerkannten Zusatzausbildung in klinischer Ernährung in der Form eines Masters (Berger und Pichard, Kapitel 6, S. 821–832).

Schon im Zweiten Schweizerischen Ernährungsbericht (13) wurde auf die Bedeutung einer vertieften Ausbildung aller Berufsleute, die mit Ernährungs- und Konsumfragen zu tun

haben, und auf diesbezügliche Lücken hingewiesen. Im Dritten Schweizerischen Ernährungsbericht (14) wurde der Stand der Ernährungserziehung in den schweizerischen Volksschulen untersucht und eine eindrucksvolle Vielfalt in den kantonalen Lehrplänen festgestellt. Dies betrifft vor allem die Stellung und die Inhalte des Hauswirtschaftsunterrichtes. Die Diskussion über die hauswirtschaftliche Bildung im Spiegelbild einer sich im Wandel begriffenen Gesellschaft hat bis heute angehalten (Lüdi, Kapitel 6, S. 849–856) (5).

Ein neues Element ist die Verankerung der Ernährungsausbildung auf Fachhochschulebene. Hier bietet sich eine Chance, dass angehende Lebensmitteltechnologe künftig ernährungswissenschaftliche Erkenntnisse vermehrt in die Praxis der Lebensmittelproduktion einfließen lassen. Von grosser Bedeutung ist zudem der Entscheid der Gesundheitsdirektorenkonferenz, künftig Schulen für Ernährungsberatung gesamtschweizerisch auf Fachhochschulebene anzuheben (Trabichet, Kapitel 6, S. 815–820). Durch die so genannte Bologna-Reform, die alle universitären Ausbildungsprogramme betrifft, ist auch Bewegung in die Ernährungsausbildung der ETH Zürich gekommen. Die neuen Programme erlauben den Studierenden zukünftig die Erlangung eines Masters der Lebensmittelwissenschaft mit einer Vertiefung («Major in Diet and Health») im Fach Ernährung (Hurrell, Kapitel 6, S. 843–848).

Das seit 1990 erfolgreich durchgeführte Nachdiplomstudium in Humanernährung wird weiterhin Hochschulabsolventen mit einer naturwissenschaftlichen oder medizinischen Ausbildung als einjähriger Kurs mit einem Abschluss als Master in Advanced Studies in Nutrition an-

geboten. Ein weiteres Nachdiplomstudium für Humanernährung in einem modularen Aufbau wird von der Universität Lausanne angeboten.

In der Einleitung zum Kapitel 6 (S. 815–820) findet sich ein beeindruckendes Plädoyer für die Weiterentwicklung und Komplementarität der Ausbildung für Ernährungsfachleute in der Schweiz.

Impulse für die Weiterentwicklung einer Ernährungspolicy

Eine Ernährungspolicy wird definiert als «ein Regierungsmandat zu einem Aktionsprogramm, das gesundheitliche Aspekte bei der Lebensmittelversorgung und Ernährungsaspekte im Gesundheitssektor berücksichtigt». Nach Erscheinen des Vierten Schweizerischen Ernährungsberichtes hat eine Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Ernährungscommission die Resultate dieses Berichtes ausgewertet und daraus Ziele und Massnahmen für eine wünschenswerte Entwicklung abgeleitet. Dieser Aktionsplan ist im Kapitel 7 (S. 863–868) beschrieben, und in weiteren Beiträgen finden sich Berichte zur Implementierung und Umsetzung.

In den vorangestellten Abschnitten sind wesentliche Fakten zusammengestellt, die bei der Weiterentwicklung einer nationalen Ernährungspolicy berücksichtigt werden sollten. Von grosser Bedeutung ist die im Rahmen der WHO erarbeitete «Globale Strategie über Ernährung, Bewegung und Gesundheit» vom 22. Mai 2004, die von den WHO-Mitgliedsländern, und damit auch der Schweiz, angenommen wurde (15).

Die Mitgliedsländer verpflichten sich, den nationalen Gegebenheiten angepasste Strategien zu entwickeln zur allgemeinen Gesundheitsförderung und zur Reduktion der Risiken und dem Auftreten von nicht übertragbaren

(ernährungsabhängigen) Krankheiten durch Förderung einer ausgewogenen Ernährung und ausreichender Bewegung. Hierzu sollten auf nationaler Ebene Ziele gesetzt, ein Zeitplan zur Erreichung dieser Ziele sowie Empfehlungen für eine gesunde Ernährung und Bewegung für die Gesamtbevölkerung bzw. spezifischer Bevölkerungsgruppen ausgearbeitet werden. Empfohlen werden ein Stakeholder-Ansatz und ein multisektorielles Vorgehen unter Einbezug aller an Ernährung und Bewegung interessierten Kreise wie Wissenschaft, Konsumenten, Landwirtschaft, Industrie und Regierung.

Bezüglich Ernährungszielen werden aufgrund der umfassenden Analyse der WHO (1) die folgenden Schwerpunkte gesetzt:

1. Energiebilanz beachten und ein gesundes Körpergewicht anstreben.
2. Fettaufnahme limitieren mit einer Verlagerung von gesättigten zu ungesättigten Fetten (Vermeiden von Trans-Fettsäuren).
3. Vermehrter Konsum von Früchten und Gemüsen, Vollkornprodukten und Nüssen.
4. Limitieren des Zuckerkonsums.
5. Limitieren des Salzkonsums.

Wie weit ist es gerechtfertigt, diese allgemeinen Zielsetzungen der WHO auch in der Schweiz anzuwenden?

In den letzten 10 Jahren sind eine ganze Anzahl von parlamentarischen Vorstössen erfolgt mit dem Ziel einer Verbesserung der Ernährung und des Ernährungsverhaltens der schweizerischen Bevölkerung. Diese von Vertretern verschiedener Parteien eingereichten und unterstützten Vorstösse fordern eine vermehrte und koordiniertere Ernährungsinformation auch

durch staatliche Stellen. In der Motion Gutzwiller (NR 02.3135) wird gefordert, die Prioritäten in der Prävention grundsätzlich anders zu setzen und dies in Form einer Ernährungspolitik im Sinne der WHO zu tun. Das Postulat Humbel Näf (NR 04.2797) zielt auf eine Verbesserung der Deklarationsbestimmungen für Lebensmittel, während die Motion Zisyadis (NR 04.3779) fordert, dass die obligatorische Krankenversicherung nicht nur die Kosten der Ernährungsberatung bei übergewichtigen Erwachsenen übernimmt (was heute der Fall ist), sondern auch diejenigen bei übergewichtigen Kindern.

Die Zahlen der Zunahme an Übergewichtigen in der Schweiz wie auch die Berechnung der Folgekosten für diese Entwicklung sprechen dafür, dass das Ziel der Förderung eines gesunden Körpergewichtes weiterhin Priorität haben sollte. Zudem liegen aus laufenden Projekten auf nationaler wie auch auf regionaler Ebene Erfahrungen über erfolgsversprechende Strategien vor. Diese sollten in Zukunft aber nicht nur Massnahmen zur Verbesserung des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens enthalten, sondern auch Massnahmen in strukturellen Bereichen, die auf eine weniger Obesitas-förderliche Lebenswelt hinzielen, umfassen.

Klar ist, dass der Konsum von Gemüse und Früchten in der Schweiz trotz den grossen Anstrengungen zur Verbesserung des Konsumverhaltens nach wie vor ungenügend ist. Beim Konsum von Obst besteht sogar seit Jahren eine abnehmende Tendenz. Die Verbrauchszahlen weisen auf einen zunehmenden Zuckerverbrauch hin, der weit über den WHO-Empfehlungen liegt.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung wurden in Zusammenarbeit mit

weiteren Fachleuten neue Empfehlungen zum «gesunden und genussvollen Essen und Trinken für Erwachsene» in Form einer Lebensmittelpyramide erarbeitet, bei der neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Ernährungsprävention berücksichtigt sind (BAG-Bulletin 15 vom 11. April 2005). Zudem hat eine Arbeitsgruppe der Eidgenössischen Ernährungscommission (EEK) die Empfehlungen zum Fettkonsum überarbeitet. In einem Bericht der EEK zum Salzkonsum in der Schweiz wurde der aktuelle Wissensstand zusammengefasst und Empfehlungen und Ziele für das weitere Vorgehen erarbeitet. Vorgeschlagen werden eine Verbesserung der Information, auch über die geltenden Deklarationsvorschriften, eine Optimierung des Kochsalzgehaltes bei Lebensmitteln, die in wesentlichem Mass zur Kochsalzaufnahme beitragen und längerfristig eine Verminderung des Kochsalzkonsums durch weitere Massnahmen. Damit stehen zusammen mit dem vorliegenden Ernährungsbericht weitere Grundlegendokumente bereit, die bei der Ausarbeitung eines Massnahmenplanes zur Verbesserung des Ernährungsverhaltens in der Schweiz von Bedeutung sind.

Literatur

- 1 WHO-Technical Report Series 916. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO, 2003.
- 2 Schneider H, Schmid A. Die Kosten der Adipositas in der Schweiz. Bern: BAG, 2004.
- 3 Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Overweight and obesity in 6–12 year old children in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2004; 134: 523–528.
- 4 Busch M, Havelaar A, Kramers P, Kromhout, D, van Leeuwen F et al. Measuring Dutch meals: Healthy diet and safe food in the Netherlands. van Kreijl C, Knaap A, editors. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment 2004. (www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270555008.pdf).
- 5 Baerlocher K, Sutter-Leuzinger A, Straub S. Die Ernährungssituation von Schulkindern und das Thema Ernährung im Schulunterricht in der Schweiz. Arbeitsgruppe Schule und Ernährung. Eidg. Ernährungskommission. Bern: BAG, 2000.
- 6 Mühleemann P. State-of-the-Art-Bericht «Fast Food und Gesundheit». Wie wirkt sich der regelmäßige Konsum von Schnellgerichten auf unsere Gesundheit aus? Eine Bestandesaufnahme. Bern: Schweiz. Gesellschaft für Ernährung, 2005. <http://www.ernaehrung.org/d/navigation/header/fast-food/state-of-the-art-fast-food.pdf>.
- 7 Narrieg F, Tschumper A, Inderwidli Bonivento L et al. Gesundheit und Lebensstil 16- bis 80-Jähriger in der Schweiz. SMASH 2002. ISPM Lausanne, Inst. Psychologie Bern, UPVS Bellinzona, editor. Lausanne: 2004.
- 8 Imoberdorf R, Ballmer PE. Unterernährung: Sieben Spitäler, ein Projekt. *Competence* 2005; 1–2: 11–14.
- 9 Beck AM, Balknas UN, Fürst P et al. Council of Europe (the Committee of Experts on Nutrition, Food Safety and Consumer Health of the Partial Agreement in the Social and Public Health Field). Food and nutritional care in hospitals: how to prevent undernutrition, report and guidelines from the Council of Europe. *Clin Nutr* 2001; Oct 20(5): 455–60.
- 10 Reilly JJ Jr, Hull SF, Albert N. Economic impact of malnutrition: A system for hospitalized patients. *J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12 (4): 371–376.
- 11 Bundesamt für Gesundheit (ed). Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998.
- 12 Diplock A, Aggett P, Ashwell M et al. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *Br J Nutr* 1999; 81: 6.
- 13 Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hörni M, Brubacher G, Frey U et al. Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Hans Huber, 1984.
- 14 Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller HR et al. Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: EDMZ, 1991.
- 15 Resolution WHA 57.17. Global strategy on diet, physical activity and health. 22 May 2004. http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-en.pdf (eingesehen am 8.6.05).

A	
«aliments fonctionnels»	752
5 am Tag	23, 218, 223, 328, 616, 666, 729, 867, 871, 879, 897–904, 1014, 1015
Absorption	45, 97, 586, 593, 595, 600 718, 723, 729, 731, 732, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 741, 742, 744, 747, 748, 792
Acrylamid	345, 381–388, 789
activity score	315–320
ADI Konzept	348, 350
Adipositas	66, 70, 106–107, 163, 165, 182–198, 200–201, 221, 260–264, 266, 273, 275, 277, 324, 452, 458–464, 471–492, 519, 521, 524, 700, 755, 758, 871, 880, 882–884, 886, 890, 896 988, 1026–1030
Aktionsplan	6, 129, 132, 462, 866–867, 895, 903, 979–982,
Aktion ZZZ	893
Aktionsplan Ernährung und Gesundheit	6, 132, 863–868
Alimentarium	871–873
Allergieprävention	647–660
allgemeine Empfehlungen für vegetarische Ernährungsweisen	321–340
angenehmer Verzehr	6, 8, 23, 25–36, 51–70
angereicherte Lebensmittel	254, 712, 716, 720, 767, 778, 987
Anpreisungen	730, 753, 772, 793–800, 984
Anreicherung	59, 72–73, 78, 81, 83–84, 404–405, 605, 615–617, 626, 696, 753, 757, 768–770, 773–775, 797, 865
Antibiotika	315, 345, 365, 403–418, 445–446, 801–812,
Antibiotikumresistenzen	404, 408, 410–414
Antioxidantien	57, 315, 317–318, 523, 648, 652–653, 697, 736, 761, 777, 789, 986

APUG	867, 979–982
Arbeitsgemeinschaft Ess-Störungen	870–871, 877
Associazione consumatrici della svizzera italiana	948–949, 958, 960
Atherogene Blutfaktoren	107, 306, 313–314
Ausbildung	1049–1050
B	
Baby Friendly Hospital Initiative (BFHI)	110–111, 118, 120, 876
BAG	6, 34–35, 69–70, 85, 165–166, 223, 312, 358, 361–366, 368–371, 373, 392–393, 396, 440–441, 612, 615, 772, 794, 797–798, 866–867, 879, 890–891, 898, 949, 1014
Beikost	106, 110–122, 131, 331, 396, 876
Bequemlichkeit	781, 708
Betagne	306–308, 310, 312–319, 322, 333, 571
Betriebe	420, 432, 435, 454, 1004, 1006, 1015, 1024–1025
Bewegung	4, 165, 212, 214, 331, 452, 461, 482, 488, 777, 867, 874, 882, 887, 891–892, 894–896, 901, 982, 990, 1004, 1008, 1011–1014, 1040–1041, 1049–1050
bifidogen	716, 727, 729–730
Biotechnologie	416, 439–450
Blähungen	464, 627, 666–667
BSE	345, 419–438
Bus santé	61, 278, 473, 484, 747, 750, 752–753

C

Calcium	27, 33, 38–39, 50, 61–62, 65, 70, 107, 153, 166, 250, 254–257, 271, 322, 329, 333–334, 337, 339, 507, 522–523, 526, 529, 531, 594–595, 723, 729, 731, 757, 762, 773–775, 777, 987, 795, 1029, 1046
Campylobacter	359–380, 404, 407–409, 414, 417
Campylobacteriose	339–380, 408
Cardiovascular diseases	994, 999, 1000–1001
Carotin	27, 57–58, 60, 65, 315, 317, 447, 652–653, 734–737, 774
Carotinoide	31, 717, 734–737, 742, 789
Chlor	27, 33, 38, 40–41, 61, 64, 390, 1042
Cholesterin	27, 30, 54–56, 65, 69, 153, 166, 229–230, 306, 313, 317, 325–326, 329, 417, 486, 480, 698–699, 701, 712, 734, 740–743, 745, 755, 758, 763–764, 789, 798
chronisch-entzündliche Darmerkrankung	674
CJD	419–438
Codex Alimentarius	446, 449, 754, 765, 769, 778, 794–795, 799, 357–358, 365, 415
Colitis	668, 669, 670, 673, 674, 521, 630, 807, 367
Convenience Food	779–792, 164, 233, 229, 708
Cryptosporidien	368, 369, 376

D

Darmerkrankungen	630, 661–674, 807
Deklaration	460, 487, 625, 640, 770, 794, 951
Deklarationspflicht	460, 487, 786

Diabetes	69, 168, 195, 197, 240, 458, 472, 490, 509–510, 575, 583–584, 587–589, 591, 594, 671, 700, 716, 721, 871, 879, 881–882, 1003–1016, 1041, 1048
Diabetes Typ 2	472, 480, 586–587–590, 591–593, 871, 890, 1004–1007, 1009, 1012–1013, 1015, 1041, 1048
Dickdarm	627, 662, 664–665, 669, 671, 718, 723–725, 728–729, 738, 742–743
Dickdarmkrebs	267, 327, 521–522, 598, 601, 606, 662, 716, 725–726, 728–729
Dietary habits	303–304, 527, 994–995, 997–998, 1000
Divertikulose	662–663, 667–668
Dünndarm	627, 718, 721–723, 735
Durchfall	47, 272, 666–667, 671, 728

E

EHEC	365–366, 374
einfach ungesättigte Fettsäuren	27, 30, 65, 230
einheimische Sprue	663
Eisen	63–64, 83, 255, 334, 605, 763, 769–770, 773
embryonale Fehlbildungen	600
Energie	26, 52–55, 65, 68, 142, 204, 208, 210, 212–213, 247, 489, 587, 591, 776, 790, 1020, 1028
Energiebilanz	179–182, 191, 481–482, 484–485, 874, 989, 1030, 1040
Energiedichte	181, 192, 201, 452, 481, 487, 777, 789–790, 1020–1023, 1026–1028, 1031, 1040
Enterokokken	404, 407, 409–414, 654, 671
Epidemiologie	168, 170, 178–179, 185, 194, 278, 363, 377–379, 434, 472, 489, 643, 645, 679, 691, 695
Erdnuss	628, 632, 635–636, 642

Ernährung	4–6, 53, 55, 57, 59, 61, 65–67, 69, 72, 76–78, 81, 84, 89, 110–124, 127–128, 132, 153, 164–166, 179–180, 189–191, 193, 203, 212, 214, 218, 225–226, 228–230, 232–234, 236–238, 240–241, 244, 247–248, 255–256, 260, 265, 267, 270, 274–275, 278, 306, 312, 319, 322–324, 326, 328, 330–332, 334, 336–340, 386, 429, 447–448, 452, 458, 460, 464, 624, 649, 651–653, 656, 661–674, 677, 691, 694, 695, 697, 699, 481, 482, 486, 490, 513–532, 587, 591, 611–612, 615, 618, 710, 713, 717, 730–731, 740, 752–754, 772, 778, 790–791, 794–795, 797, 803, 807, 851–852, 855, 860, 865–867, 870–879, 882–86, 891–892–894, 896, 979–982, 984–992, 898, 900, 902, 903, 948–950, 955–956, 958, 1004–1005, 1007–1008, 1012–1015, 1018–1020, 1028–1033, 1035–1036, 1040–1042, 1044–1046, 1049–1050, 1052
Ernährungsberatung	122, 153, 665, 877, 948, 1030, 1049, 1050
Ernährungsgewohnheiten	4, 54, 72–73, 90, 97, 106–107, 153, 199–216, 260–261, 268, 274, 327, 458, 462, 514, 517, 527, 571, 589, 592, 636, 648, 656, 668, 680, 696, 700, 702, 866, 951, 1041, 1045, 1047
Ernährungsinformation	164, 234, 236–239, 780, 785, 865, 871, 875, 886, 983–992, 1032–1033, 1050
Ernährungspolicy	5, 6, 130, 132, 863–868, 898, 903, 1040, 1050
Ernährungsprävention	218, 860
Ernährungsprobleme	6, 69, 278
Ernährungsverhalten	55, 107, 192, 202, 211, 214, 218, 219, 226, 240, 260, 275–276, 353, 452, 457–458, 460–463, 657, 730, 865–866, 871, 876, 898, 948, 951, 956–957, 959, 1010, 1040, 1044–1045, 1047, 1050

Ernährungsverhalten bei Schulkindern	151–166, 860, 866, 1045–1046
Ernährungswissen	152, 190, 230, 240–241, 337, 490, 1032, 1035
Erziehung	129, 325, 854–856
Essstörungen	5, 485, 676–679, 681, 683–684, 688, 691, 871–872, 877, 884–886, 1047
Experten-Netzwerk Ernährung der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung 883	
Experten-Netzwerk Essstörungen Schweiz	884, 886

F

Fachinstitutionen	869–888
Fachorganisationen	869–888
Fast Food	152, 158, 162–164, 181, 195, 201, 261–262, 273–274, 278, 780–792, 708, 1017–1036, 1040, 1052
Fédération Romande des Consommatrices	873, 880, 900–901, 948–949, 951, 960
Fertiggerichte	61, 158, 162, 164
Fett	26, 58, 65, 69, 181, 201, 205, 208–209, 213, 328, 391, 399, 463, 514, 518, 522, 524–526, 607, 657, 721, 732, 777, 795, 877, 988, 989, 1023–1024, 1040
Fettstoffwechsel	698
Finland	9, 193, 301, 470, 748, 993–1002,
Flavonoide	729, 734, 738–739
fleischlose Mahlzeiten	152, 158, 162–164
flipthefruit	880
Fluor	6, 38, 40, 42, 46, 41, 61, 771, 774, 798
Fluorid	49, 69, 87–102, 251, 254, 257, 339, 504, 571, 778, 798

Folsäure	3, 6, 52, 65, 69, 71–86, 107, 329, 331–332, 518, 525, 597–622, 669, 698–699, 701, 762, 769, 770, 773–775, 778, 795–796, 805, 865–866, 987, 1046	funktionelle Verstopfung	665	Glucosinolate	500, 734–735, 742, 748–749	Informationsverhalten zur Ernährung	236–237		
Folsäure gesamt	27, 58, 60	_____		Gluten	664, 701	Innocenti Declaration	128–130, 132		
Folsäure Offensive Schweiz	615, 617, 621	G		GVO	440–448, 617, 957–959	Instant Food	781		
Folsäureäquivalente	82	Gastronomiegewerbe	625, 640	_____		Internationaler Codex zur Vermarktung von Muttermilchersatzprodukten	123		
Folsäuresupplemente	71–86	Gemüse	4, 12–13, 28, 57–65, 73, 79, 152, 156, 159, 162, 164–165, 180, 202, 209, 218, 223–225, 240, 270, 275, 313, 316, 326–328, 331, 333, 335, 386, 395, 409, 412, 457, 463, 465, 514, 518, 520–521, 523, 525–526, 529, 586, 589, 633, 636, 648–649, 652–653, 666–667, 671, 713, 720, 734–735, 737, 740, 742–744, 756, 776–777, 783, 786–787, 795, 879–880, 988, 898–903, 954, 1008, 1012, 1014, 1020, 1027, 1030–1031, 1045	_____		H		Internet	185–186, 487, 664, 816, 831, 876, 880, 901, 948, 955, 956, 962, 964, 968, 984, 990
Fortifizierung	769	Gentechnik	440, 443, 447–448	Haltbarmachung	780, 784, 786, 791	Interventionseffekte	676, 685–687		
Fourchette verte	871–873, 887, 973, 970	gentechnisch veränderte Organismen	448, 958	hämorrhagische	361, 365, 367, 376, 610	intestinale Mikroflora	654, 667–668, 803		
FRC	900–901, 948–958, 960, 962	gesättigte Fettsäuren	30, 65, 66, 204, 205, 27, 65, 66	Haselnuss	624, 632–634, 636–637, 642	intestinale Transitzeit	723		
Freestyle Tour	886, 893, 895	Gesellschaft NUTRIKID(r)	873, 875	Hausarztpraxen	1004, 1006, 1014–1015, 1048	irreführende Ernährungsinformationen	983–992		
Fremdstoffe	349–350, 355, 360, 390	gesunde	66, 120, 164–166, 213–214, 218, 226, 241, 275, 309–310, 316, 322, 336, 345, 378, 386, 410, 434, 452, 460, 462–463, 663, 777, 791, 798, 866, 877, 948, 951, 956, 982, 984–985, 990–991, 1030, 1031, 1032, 1040, 1050	Haushaltsführungs-kompetenzen	850	_____			
Früchte	4, 23, 28–33, 44, 56, 79, 107, 152, 159, 180–181, 203, 209, 218, 223–225, 241, 260–262, 266, 268, 270–271, 274–275, 312–313, 315, 317, 311, 322, 326–328, 331, 333, 369, 386, 427, 482, 514, 518–521, 523, 526, 529, 586, 590–591, 629, 632–634, 636, 648–649, 652, 657, 662, 667, 735, 738, 713, 756, 757–758, 760–761, 764, 776–777, 783, 785, 789–790, 792, 795, 864, 866–867, 879–880, 988, 898–903 1004, 1006, 1008, 1010–1015, 1027, 1030–1032, 1041, 1045, 1048, 1050–1051	Gesundheitsanpreisung	712	Hauswirtschaftslehlerin	852	J			
Frühdiagnose	694	gesundheitsfördernde Lektionen	676	Hauswirtschaftsunterricht	850–851, 854, 877, 1049	Jod	6, 27, 38, 40–42, 46, 63–65, 69, 87–102, 768–771, 774, 798, 1048		
Frühstück	107, 152, 156–160, 169–170, 173, 179–180, 187, 201, 218, 222, 893, 981, 1046	Gesundheitsförderung	131–132, 152, 165–166, 190, 688–689, 710, 867, 870–871, 812, 876, 1005, 1019, 1030, 1045, 1047, 1050	Health Claims	765, 794–795	Jugendliche	5, 54, 62, 106, 153, 166, 167–198, 202, 212, 278, 324, 329, 334, 338, 487, 552, 587, 607, 624, 626, 628, 633, 638, 653, 675–692, 851, 866, 877–879, 882, 884, 890, 892, 951, 1005, 1018, 1020, 1025–1027, 1029, 1030–1033, 1036, 1040–1041, 1046, 1048,		
Functional Food (FF)	69, 232–233, 696, 716–717, 730–735, 746, 708, 710–713, 751–766, 769, 777–778, 793–800, 958–959, 1049, 1052	Gesundheitsförderung Schweiz	165–166, 278, 666, 866, 875, 879, 885, 889–896, 982, 898, 900, 959, 1004–1005, 1014, 1048	Helicobacter pylori	520, 528, 670, 802, 807, 811	_____			
Functional-Food-Konsumenten	757	Getränkezufuhr	38–39, 42–43, 47	Hepatitis	361, 369, 370, 378	K			
Functional-Food-Konzept	709–714, 717, 1048	Global Strategy for Infant and Young Child Feed-ing	106, 126, 129, 132	Herzgefäss-Erkrankungen	600, 608	Kalium	41, 43–44, 46, 61, 251, 254		
Functional-Food-Verzehr	755			Herzkreislauf	265	Karotte	12, 27, 671, 624, 632, 636, 642, 633, 634, 734, 953, 955, 960		
funktionelle Lebensmittel	696–697, 708, 716–717, 730, 765, 770, 777			Histamin-Intoleranz	624, 627, 643	Kartoffeln	12, 29–33, 56, 59–61, 64, 79, 86, 156, 223, 261–262, 270–271, 268, 382, 388, 443, 445, 590, 657, 719, 727, 740, 782, 785, 789, 788, 1043–1044		
				Homocystein	10, 73–74, 80–81, 83, 306, 313–315, 317–319, 329, 332–333, 339, 598–599, 600–604, 607, 610–612, 614, 598, 610, 618–621, 987	Kid Balù	893, 895		
				homocysteinassozierte Krankheiten	607				
				Humanmilch	309, 396–400, 1042				
				Hygienehypothese	658				

				I					
				IBFAN	127–128, 132				
				IG Zöliakie der Deutschen Schweiz	879				
				Immunabwehr	397, 804, 806, 810				
				Immunsystem	369, 445, 648–649, 654, 656, 708, 717, 803–805, 807, 809, 987,				
				Infektionserkrankungen	355–356, 360				

Kinder	5, 64, 88–94, 98, 106, 110–113, 115–122, 126, 130–132, 153–154, 156–166, 169–170, 172, 174–175, 178–180, 182–187, 189, 191–193, 199–216, 220, 332, 334, 365, 396, 460, 464, 601, 602, 603–606, 629, 631–633, 651–652, 654–657, 676, 681, 691, 777, 873, 876, 882, 891, 893, 981, 1004, 1025, 1036, 1040–1041, 1046	Krebs	57, 232, 260, 265, 267, 272, 324, 325, 327, 351, 353, 458, 518, 513–532, 734, 736–737, 739, 777, 879, 1041,	Lebensmittelverordnung	362, 440, 448, 625, 640, 697, 703, 770, 797, 799, 985–986, 1048	Mineralstoffe	5–50, 52–53, 57, 61, 62, 64, 66, 68, 85, 106, 238, 255, 339, 520, 522–524, 716–717, 721, 723, 761, 768–770, 772–773, 775, 778, 797, 799, 987
KLS	898, 903, 1014	Krebsliga Schweiz	232, 666, 729, 866, 870, 871, 879, 886, 898, 900, 1014, 1048	Lebensmittelzusatzstoffe	625, 628, 644	Mineralstoffzufuhr	37–50, 68, 250, 255, 776
knusprig gluschtig	893	Krebsprävention	605, 741, 745	Life Style Factors	310–311, 316, 319, 509, 551	Mineralwasser	5, 19, 28, 38–49, 53, 62, 271, 590–591, 1025
Kohlenhydrate	2, 5, 27, 38, 54, 56–57, 64, 66, 67–68, 107, 153, 181, 200, 204–206, 208, 213, 229, 244–247, 256, 700, 716, 718, 785, 788, 984, 987–989, 1020, 1044	Kreuzreaktion	624, 628, 636, 645	Lifestyle	167–198, 241, 708, 765–766, 892, 895, 966, 997, 1000, 1016	Mittagessen	152, 156–157, 159–161, 173, 180, 218, 221–222, 315
Konsumenten-informationsgesetz	950	Krustentiere	407, 624, 636, 638, 632	Listeria monocytogenes	360–361, 366, 407, 409, 417	molekuläre Genetik	694, 1041
Konsumenten-organisationen	642, 861, 895, 947–960, 1047	L		Listeriose	367, 378, 413	monetäre Anreize	452, 455, 461
Konsumentinnenforum	948, 950, 953, 958, 960	L. johnsonii	804–808	Longitudinalstudie	174, 177, 200, 1006	Mortalität	126, 262, 309, 310, 315, 308, 324, 325, 327, 415, 474, 514, 516, 519, 524, 607, 1046
Konsumverhalten	185, 192, 223, 275, 677, 791, 1036, 1051	La Leche Liga (LLL)	127, 129, 132	low carbohydrate	985, 988–989	Multivitaminpräparate	81, 603, 606, 614
Kontaminanten	344, 350, 389–402, 409, 1042–1043	laktosearme Diät	665	low fat	984–985, 988, 996	Musée de l'alimentation	872
Körperfunktion	710–711, 1048	laktosefreie Diät	665	M		Mütterberaterin HFD	129, 132
Körpergewicht	42–43, 46, 65, 106, 111, 154–155, 169–170, 172, 175–176, 178–180, 182, 183–194, 202, 205–206, 210, 212, 220–221, 260–264, 266, 275, 278, 325, 354, 385, 396, 472–473, 475–478, 480, 481–487, 518–519, 521, 523, 662, 677, 679, 681, 755, 764, 864, 866, 890–896, 988, 1010, 1013, 1015, 1027–1029, 1047, 1050–1051	Laktose-Intoleranz	48, 624, 662–664, 672	Magnesium	6, 38, 39, 40–46, 49, 62, 65, 69, 250, 586–587, 594, 731, 762–763, 773, 775, 1001	Muttermilch	112–115, 120, 122, 126–127, 332, 336, 402, 1042
körperliche Aktivität	53, 168, 173, 179 181–182, 185, 190, 192, 199–216, 324, 337, 485–486, 521, 524, 754, 756, 758–759, 764, 874, 890–891, 990, 1041, 1046–1047	Laktoseverträglichkeit	665	Maillard-Reaktion	383, 387	N	
Körpermasse	153, 196, 244	Lebensmittel	4–6, 23, 26–28, 34, 45, 49, 52–55, 57, 59, 61–69, 72, 78–79, 81–82, 84, 90, 97, 111, 156–157, 162–164, 200, 204, 212–213, 218, 223, 229, 232–233, 236, 245, 250, 252–256, 260, 263, 266, 268, 272, 317, 322, 335, 337, 344–346, 348–357, 360, 361–364, 366, 368–371, 373–379, 382–387, 389–402, 404–418, 430, 434, 440–449, 456–457, 460, 461, 514, 526, 589, 591–592, 640, 653, 677, 690, 697, 699, 708, 710–713, 716–718, 720–722, 725, 729, 730, 754, 756–757, 759, 764–765, 767–778, 781–782, 794–799, 810, 867, 948–949, 952, 957, 959–960, 982, 985–987, 1019, 1028, 1033, 1042, 1048–1049	Lebensmittelkontrolle	345, 360, 430, 435, 625, 644	n-3-Fettsäuren	249, 329, 336–337, 649–651, 669, 768, 773, 777, 1041, 1046
Krankenversicherer Krankheitsvorsorge	1004, 1005, 1010, 1013, 1048	Lebensmittelsicherheit	69, 344, 357, 360, 373, 382, 432–435, 446, 452, 455, 457, 464, 510, 764, 796, 949, 951, 960, 1033	Lebensmittelverbrauch	5, 23, 28, 46, 335, 1044	nachhaltige Ernährung	451–466
				Mediterranean diet score	310–313	nachhaltige Landwirtschaft	451–466
				mehrfach ungesättigte Fettsäuren	27, 30, 67, 336, 761	Nährstoffe	4, 5, 6, 25–36, 38, 51–70, 111, 204, 260, 322, 329, 337, 487, 572, 594, 649, 650, 708, 722, 753, 768–770, 772–776, 792, 794, 860, 1020, 874, 876–877, 984, 987, 989, 1045–1046, 1048
				Methylentetrahydrofol-säure-Reduktase MTHFR	600	Nährstoffverbrauch	1044
				Migros	769, 882, 900–903, 950, 1014, 1024–1025	Nährstoffzufuhr	5, 28, 34–35, 41, 49, 53, 85, 68–69, 195, 204, 216, 244–246, 257, 278, 339, 594, 618, 710, 717, 730, 753, 756, 763–766, 769, 778, 886, 987, 991, 1020, 1030, 1048
				Mikrobielle Risiken	359–380	Nahrungsfaktoren	517, 526, 647–660, 1040
				Mikroflora	404–407, 412–413, 666–668, 654, 738–739, 742, 802–808, 810	nahrungsfaserarme Kost	665, 667
				Mikroorganismen	348–349, 355, 357, 360, 371, 377, 405, 413–414, 443, 446–447, 652–653, 716, 718, 721, 802–803, 806, 809, 810, 1042		
				Milchkonsum	275, 656		
				Mineralstoffabsorption	716, 723, 729, 721		

Nahrungsfasern	26–27, 30, 35, 49–50, 52, 54, 56–57, 64, 65, 68, 85, 106, 107, 200, 204, 206, 208, 230, 246, 328, 339, 518, 519, 521, 524, 666–669, 671, 708, 715–732, 768, 769, 772, 777–778, 795, 798, 1022, 1023, 1027, 1033, 1045, 1046	nutrition policy	241, 317, 864	Portionengrößen	245, 656, 900, 1023, 1028, 1031	Risikofaktoren	168, 173, 192, 194, 203, 317, 328, 362, 364, 368–369, 423, 472, 476, 480, 483–484, 487, 510, 518–520, 524, 645, 653, 679, 754, 790, 708, 860, 865, 881–882, 1004–1007, 1009, 1012–1013, 1015, 1019, 1040–1041
nahrungsfaserreiche Kost	662, 666, 668	Obst- und Gemüse-Verzehr	270, 313, 327	Pouchitis	669–670, 674, 807, 811	Risikokommunikation	349–350, 433, 446
Nahrungsfasersupplemente	668	offener Rücken	80	Präbiotika	662, 669–670, 708, 715–732, 760–762	Risikomanagement	349, 353–354, 357, 446
Nahrungsmittelallergene	628, 631–632, 636, 638–639, 641–642, 644	Öffentlichkeit	67, 127, 130, 445, 860, 864, 875, 877, 878–879, 881, 885–886, 891, 951, 958, 1004, 1006, 1013, 1032, 1042, 1048	Prävention	57, 65, 71–86, 97, 131, 153, 165, 181, 190–191, 241, 260, 339, 364, 379, 428, 437, 460, 463, 472, 481, 485–486, 488, 520, 522–523, 599, 606, 610, 615–616, 620, 647–660, 662, 671, 676, 679, 691, 696, 703, 716, 722, 725, 726, 769, 777, 806, 808, 1005, 1019, 866, 871, 877–878, 881–882, 885, 895, 956, 984, 987, 990, , 1040, 1047, 1051	Rohmilchkäse	409–414
Nahrungsmittelallergie	623–646, 808, 956	Omega-3-Fettsäuren	322, 336, 525, 669, 795–796	Präventionskampagne	481, 898, 1030, 1032–1033	Rohwürste	27, 409–410, 412, 414
Nahrungsmittelintoleranz	623–646, 671	Organochlorpestizide	401–402	Primärprävention	165, 190, 486, 654, 870, 872, 1047	Röstli	383, 785
Nahrungsmittel-unverträglichkeit	666	ORS oral rehydration solutions	671, 674	Probiotika	233, 404, 411, 648, 662, 665–671, 708, 716, 717, 801–812, 812	Rückstände	349, 350, 355, 389–402, 458, 1042
Nährwert	446, 696, 716, 780, 784, 790	Ovo-Lacto-Vegetarier	322–325, 329, 332–335, 337	Produktion	4, 23, 229, 440, 443, 445, 448, 452, 454, 457, 462, 487, 631, 697, 725, 739, 789, 805, 886, 956–957, 981, 1042	Salmonellen	360–362, 374, 407–408, 414, 458, 805
Natrium	27, 33, 38, 40–41, 45–46, 43–44, 48, 61, 62, 64, 65, 89, 251, 254, 586, 652, 671, 795	Paradigmenwechsel	452, 453, 457, 464	Protein	5, 26, 55, 64, 67, 106, 123, 168, 200, 205, 229, 248, 257, 334, 337, 437, 449, 569–571, 644, 701, 748, 945, 991, 1045	Salmonellose	362, 367, 376, 408, 413, 933
Nahrungsfasern	26–27, 30, 35, 49–50, 52, 54, 56–57, 64–65, 68, 85, 106, 107, 200, 204, 206, 208, 230, 246, 328, 339, 518–519, 521, 524, 666, 667, 668, 669, 671, 715–732, 761, 762, 768, 769, 773, 777, 778, 795, 798, 708, 1022–1023, 1027, 1033, 1045–1046	parlamentarische Vorstösse	865	Refluxkrankheit	662–663, 670	Schonkost	662
Netzwerk	444, 446, 870, 883–887, 1015,	personalisierte Ernährung	694	Refluxösophagitis	670	schulbasierte Intervention	675–692
Neuralrohrdefekt	59, 71–86, 598, 601, 602–603, 612, 618–619, 621, 698, 770, 778	pflanzliche Ernährung	328, 699	Reizmagen	662–663, 670–671	Schulen	64, 94, 172, 174, 192, 201, 364, 370, 679, 975, 893, 990, 1049
Niacin	27, 32, 58–59, 65, 142, 253, 255, 762, 769	Pflege	129, 454, 1026, 981	Reizdarm	630, 662–663, 665–667, 671, 673, 728	Schwangere	72–73, 83–85, 69, 87–102, 322, 329, 333, 337, 339, 600, 603, 614–615, 618, 649
Nord-Süd-Gradienten	314, 317	Phosphor	27, 33, 38, 40–42, 46, 62, 64–65, 250, 254	Resistenzgene	404–407, 409–412, 414–415, 808	Schweizer Kneippverband	874–875
Noroviren	369, 379	Phytoöstrogene	525, 734, 735, 743, 744–746	Resistenztransfer	■	Schweizer Nährwertdaten	7, 26, 28, 34, 40, 44, 49, 52, 57, 68, 876
North Karelia	993–1002	Phytosterine	734–735, 740–742, 746, 796	Retinol-äquivalente	31, 58	Schweizerische Adipositas-Stiftung	880
Novel-Food-Verfahren	796–797	Phytosterole	717, 729, 760, 762, 768, 773, 777	Risikobewertung	345, 347–358, 377, 385, 404, 445, 1042	Schweizerische Diabetesgesellschaft	10, 871, 881
Nutrigenetik	694, 697, 702	pollenassoziierte Nahrungsmittelallergene	642			Schweizerische Gesellschaft für Ernährung	68, 216, 241, 257, 265–266, 271, 278, 339, 618, 778, 791, 870, 873, 875, 883, 885, 991, 898, 900, 1018, 1033
Nutrigenomik	694, 696–697, 702	Polybromierte Diphenylether	399			Schweizerische Gesundheitsbefragung 2002	196, 264, 266, 268, 272, 276, 489, 551, 896, 1028, 1033
Nutrinet.ch	870, 872, 875, 882, 885–887	Polychlorierte Biphenyle	391, 401–402				
Nutrition intervention	994–995, 1000	Pommes chips	202, 383, 386				
		Pommes frites	156, 162–163, 180, 223, 383, 386, 782, 787–789–790, 792, 1020, 1022, 1026, 1031				
		Pommy-versum/ Fruttiversum	880, 901				

Schweizerische Herzstiftung	870–871, 881–882
Schweizerische Stiftung zur Förderung des Stillens	876, 129, 131–132
Schweizerische Vereinigung gegen die Osteoporose	883
Schweizerischer Verein Adipositas im Kindes und Jugendalter	882
Scombroid-Vergiftung	624–626, 643
Screening	6, 879, 1004, 1006, 1010, 1016
sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	65–66, 708, 729, 733–750,
Sellerie	12, 624, 632, 636–637, 642, 738, 954
Seneca	305–320, 509
Settings Apotheken	1004
sichere	352, 371, 432, 807, 948, 956
SOV	900
sozio-demographische Faktoren	260, 262, 264, 266, 268, 272, 275–276
Spina bifida	80, 601–602, 615–616, 717, 795–796, 987
Sport	106, 150, 158, 173, 175, 182, 200, 211, 245–246, 248–249, 255–256, 311, 452, 867, 1032
Spurenelemente	5, 33, 35, 49–50, 52–53, 85, 61–62, 64, 66, 68, 339, 723, 771, 773, 778
Stiftung Konsumentenschutz	948–949, 956, 960
Stiftung Pausenmilch	876–877
Still- und Laktationsberaterin IBCLC	128–129
Stillen	111–114, 118, 120–123, 126–132, 396, 876, 1043
Stillförderung	110, 125–132, 867, 876, 1048
Suisse Balance	166, 193, 195, 488, 490, 866, 889–896, 1047–1048
Süssgetränke	47, 273, 986, 1019, 1021, 1025–1029,

T

Tacco & Flip	895, 893
Telefonintervention	1004, 1006–1009, 1011–1013
Tödliche Reaktionen	636, 638, 644
Toxische Reaktion	624–625
Trinkwasser	38–40, 43–46, 48, 50, 61, 97–98, 360, 368, 374–376, 384, 454, 586, 771, 902
TSE	437

U

Übergewicht	66, 69, 106, 110, 111, 117, 153, 155, 163, 165, 168–188, 190–195, 200–201, 203, 206, 207, 212–215, 220, 221–222, 233, 260–266, 275, 278, 322, 452, 458, 460–464, 471–492, 514, 522, 524, 526, 677–678, 755, 758, 777, 850, 860, 871, 880–882, 984, 890, 895–896, 987–988, 990, 953, 957, 1005, 1015, 1018, 1026, 1028, 1030, 1035–1036, 1040–1041, 1046, 1048, 1051
Ulkuskrankheit	662, 670, 671, 663
Umweltkontaminanten	389–402, 1042
unspezifische	710, 804, 809
Unterernährung	459, 464, 866, 1046, 1052

V

Veganer	107, 322–324, 329, 332–333, 335–337, 425,
Vegetarische Ernährung	322, 338–340
Verbrauch	4–6, 8, 10, 12, 14–15, 18–19, 20, 23, 25–36, 39, 44, 46, 49, 51–70, 195, 376, 405, 510, 600, 631, 666, 765, 784, 899, 1044–1043
Verdauung	664, 708, 718, 860
Verhalten	172–173, 219, 261–262, 274–276, 306, 354, 386, 460–461, 464, 478, 482, 490, 684, 718, 864, 870, 949, 954, 1010–1011, 1015, 1018, 1046

Verhaltensprävention	1030, 1032
Versorgung	4–6, 83–84, 52, 58–59, 61, 64–66, 68–69, 87–102, 107, 318, 322, 332–333, 335–337, 454, 459, 462, 523, 525, 611, 616, 648, 649, 708, 770, 782, 786, 803, 866, 987, 1041, 1044–1046
Verstopfung	232, 665–667, 724, 728
Vitamin A	27, 31, 57, 65, 252, 254, 340, 614, 652, 736, 762, 770, 774, 988
Vitamin B1 (Thiamin)	27, 32, 58, 65, 252, 254, 318, 762, 774, 786, 789
Vitamin B12	27, 32, 73–74, 59, 253–254, 322, 329, 331–332, 336–337, 339–340, 441, 598, 607, 609–610, 614, 616–617, 620, 669, 762, 774, 1046
Vitamin B2 (Riboflavin)	27, 32, 58–59, 65, 252, 254, 441–442, 598, 762, 774
Vitamin B6	27, 32, 58–59, 65, 253–254, 315, 318, 701, 598, 614, 620, 762, 774
Vitamin B6 (Pyridoxin)	■
Vitamin C	27, 32, 60, 65, 252, 254, 315, 518, 523, 525, 652–653, 736, 762, 768, 770, 773–774, 786–787, 789, 987, 990
Vitamin D	27, 31, 52, 57, 65, 110, 119, 122, 252, 254, 322, 329, 522, 526, 572, 770, 774, 1046
Vitamin E	27, 31, 57, 65, 252, 254, 520, 523, 526, 652, 736, 762, 774
Vitamine	27, 57, 65, 83, 142, 238, 322, 329, 331, 337, 441, 507, 524, 561, 567, 603, 717, 761, 773, 797, 803, 988, 997
viTHAL	980–981
Voilà bewegt	893

W

WABA	129
Wahlfreiheit	440, 443, 617, 948, 956

Wasser	27, 29, 39–41, 43–45, 47, 53, 118, 246, 272, 368–369, 371, 405, 671, 719, 724, 784, 788, 789, 824
Wasserbindekapazität	724
Weltstillwoche	129, 876
Y	
Yersinia enterocolitica	364, 378, 407
Yersiniose	364, 367
Z	
Zehn Schritte zum erfolgreichen Stillen	128
Zink	27, 33, 63–65, 250, 334, 520, 669, 701, 762
Zöliakie	662–664, 672, 694, 870, 878–879
Zusatzstoffe	329, 350, 360, 446, 624, 716–719, 722, 786, 984, 986
Zwischenmahlzeiten	157–159, 183, 187, 203, 222, 316

<hr/>	
A	
alcool	9, 17, 19–22, 139, 280, 282, 293–295, 300, 287–288, 499, 504, 507, 533–552, 578–579, 591, 823, 929, 962, 970–971
apport calorique	576
<hr/>	
B	
bachelor	816, 841, 843–848
<hr/>	
C	
calcium	144, 148, 554–571, 924–926, 935, 937, 945
certificat européen en nutrition	822, 831
communante	921–946
consommation	8, 11, 16–18, 20–23, 134–140, 143, 145–150, 280–283, 286, 293–294, 300–302, 470, 494, 497, 499, 500, 502–503, 505, 507–508, 533–552, 555–571, 574, 578–582, 841, 924, 927, 929, 962, 965, 970–971, 976
consommation alimentaire	141, 148, 150, 280, 300, 302, 470
contenu	500, 504, 557, 562, 565, 567, 925, 932, 939, 969
cours de nutrition de niveau médical	828
croissance	16, 134, 470, 505–506, 555, 557, 560
<hr/>	
D	
dépenses sociales	■
diabète	470, 499, 504, 573,–584, 927, 934, 970, 974–975
diététicien	134, 136, 147–148, 181, 576, 578, 582, 816–817, 822, 826, 829, 833–842, 934–935, 963, 967–968, 971–975
domicile	135, 555, 817, 840, 922–923, 926, 931–932, 934–935, 939–940, 968
<hr/>	
E	
économie	22, 568, 816–817, 830, 962
expert	501, 551, 818, 835, 837, 842
<hr/>	
F	
fibres	134, 143, 148, 494, 499, 500, 503–505, 577–580, 925
formation post-grade universitaire	■
formation post-graduée en nutrition clinique	818
formation supérieure	■
formation universitaire	977
fracture	554–556, 559–561, 563, 565–566, 568–571, 923, 927, 939, 941–945
fractures du hanche	560, 565, 571, 940, 943
fruits et légumes	10, 20, 134, 148, 494, 497, 499, 500, 504–505, 507, 580–582, 926
<hr/>	
G	
GESKES	822, 828, 829, 831
graisses d'origines animale et végétale	499
graisses saturées	134, 143, 145–146, 148, 494, 501, 503, 507–508, 579, 580–582
<hr/>	
H	
healthy eating index.	150
hydrates de carbone	574, 576–583
<hr/>	
I	
information	545–546, 549, 816, 826–827, 839–841, 961–978, 997, 999
intervention	135, 302, 534, 547–548, 550, 555–559, 568, 575, 579, 583, 822, 824, 826, 830–831, 836, 840, 994–995, 997, 1000–1001, 925, 933, 938–939, 941

J			
jeunes vaudois	134		
M			
maladies cardiovasculaires	134, 280, 470, 493–512, 543, 576, 966	protéines	134, 141–143, 148, 499, 506, 554, 558, 560–561, 563–565, 567–568, 574, 577–580, 922–923, 925–526, 928, 932, 934–939, 926
malnutri-tion hospitalière	822, 825, 829	psychotropes	928
master	816–817, 830, 841, 843–848	Q	
médias	148, 548, 550, 549, 816, 817, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 973, 975, 976, 968	qualité nutritionnelle	134, 143, 149
ménopause	555, 557, 558, 559, 569	R	
N			
niveau d'éducation	21, 279–304, 285, 287	recherche	135, 136, 302, 494–495, 543, 544, 547, 551, 558, 818, 835–839, 840–841, 845–846, 922, 930, 965, 967, 970, 974, 977,
nutrition	23, 8, 10, 11, 17, 300, 302, 303, 470, 499, 504, 508, 509, 511, 507, 551, 560, 562, 567, 568, 569, 570, 558, 580, 583, 815–820, 821–832, 834, 837, 841, 838, 841, 843–848, 994, 997, 1000, 922, 938, 944, 945, 931, 962, 963, 964, 966, 968, 971, 972, 973, 975, 977	recommandations	22, 134, 141–143, 145–148, 280, 300, 470, 494, 499, 503, 505–506, 535, 543–549, 561, 566–568, 571, 574–581, 824, 827, 829, 831, 842
nutrition clinique	817, 818, 821–832, 837, 846	risque	144, 280, 302, 493–512, 534–543, 547, 550, 555, 559–561, 563, 565–568, 574–578, 583, 822, 831, 922–923, 927, 931–936, 939–940
nutrition et maladies cardiovasculaires	498–499	S	
Nutrition humaine	817, 818, 834, 841, 844–847, 962–963	santé mentale	■
P		sel	494, 504–505, 508, 556, 568, 962
pays d'origine	279–304	sondage	962–963, 968, 969, 970, 971, 972
personnes âgées	499, 505, 536, 538, 541, 559, 561, 566–569, 922–923, 925–929, 932–935, 938–940, 944, 975	sous-alimentation	922–923, 927–930, 932–934, 936, 939, 941, 971
presse	134, 149, 280, 470, 494–495, 499, 505–506, 508, 534, 549, 550–551, 536, 550, 543, 554–555, 557, 568, 571, 575, 816, 822, 824, 830–831, 839–840, 936–937, 940–941, 962, 966–967, 970, 973–974	SSNC	822, 827–831
prévention	543–552	sucres raffinés	499
		surcharge pondérale	134, 149, 470, 494, 499

T	
tendance	8, 11, 16–17, 22, 137, 144, 147, 280, 283–284, 286–287, 294, 299, 300–302, 292, 287–292, 295–299, 470, 497, 499, 537, 550, 563, 836, 838, 964, 974