

I grassi nella nutrizione

Raccomandazioni aggiornate della

Commissione federale per l'alimentazione

Supplemento al rapporto di esperti «I grassi nella nutrizione» con le raccomandazioni aggiornate

Approvato il 30 settembre 2012 dalla Commissione federale per l'alimentazione

Editore: Ufficio federale della sanità pubblica

Data di pubblicazione: gennaio 2013

© e indirizzo di corrispondenza:

Ufficio federale della sanità pubblica,

Divisione sicurezza delle derrate alimentari, Sezione rischi in materia di alimentazione e tossicologia

Stauffacherstrasse 101

8004 Zurigo

Tel. 043 322 21 96, fax: 043 322 21 99

Indice

Introduzione e situazione di partenza	3
Le modifiche principali contenute nella presente revisione rispetto alle raccomandazioni del 2006	4
Attuali raccomandazioni sulla quota di grassi e sui singoli gruppi di acidi grassi.....	4
Percentuale di grassi totali.....	4
Acidi grassi saturi.....	5
Acidi grassi trans.....	6
Acidi grassi monoinsaturi	7
Acidi grassi polinsaturi	7
Acidi grassi n-3 a catena lunga: acido eicosapentaenoico (EPA) e docosaesaenoico (DHA)	8
Colesterolo alimentare	9
Riassunto delle raccomandazioni	9
Bibliografia	11

Introduzione e situazione di partenza

Le ultime raccomandazioni della COFA concernenti i grassi alimentari risalgono al 2006 (1).

Negli ultimi 10 anni sono stati pubblicati nuovi studi (meta-analisi) sull'influsso di diversi acidi grassi contenuti nei grassi e negli oli alimentari sulle malattie cardiovascolari e sugli indicatori patologici, che hanno arricchito la base di dati e modificato la valutazione dei diversi gruppi di grassi (e acidi grassi).

Finora la valutazione dei singoli grassi si basava prevalentemente su studi caso-controllo, studi ecologici o trasversali. Pur possedendo molti punti di forza, tali studi comportano anche il rischio che fattori concomitanti non contemplati (fattori di disturbo) falsifichino le conclusioni. Da qualche anno sono disponibili i risultati di studi interventistici randomizzati e controllati (RCT), in cui, diversamente dagli studi di coorte, i fattori di disturbo possono essere circoscritti al minimo. Le nuove meta-analisi degli studi di coorte e interventistici hanno inoltre valutato l'importanza degli studi esaminati in base al loro grado di evidenza. In virtù di questi sviluppi, si sono leggermente modificate le convinzioni sugli effetti sulla salute dei diversi grassi e acidi grassi. Inoltre, commissioni europee nazionali (2) e internazionali (3) hanno pubblicato nuove raccomandazioni concernenti i grassi alimentari, di cui bisogna tener conto.

Questa nuova situazione è stato il motivo principale a monte della revisione, condotta da un gruppo di esperti su incarico dell'UFSP, delle raccomandazioni sul consumo di grassi della COFA risalenti al 2006.

Membri del gruppo di esperti

- Prof. Ulrich Keller (responsabile del gruppo di esperti, presidente della Commissione federale per l'alimentazione)
- Dr. Ulrich Moser (co-autore delle raccomandazioni sul consumo di grassi del 2006; presidente della Società svizzera di nutrizione)
- Prof. Roger Darioli (vicepresidente della Società svizzera di nutrizione)

Le modifiche principali contenute nella presente revisione rispetto alle raccomandazioni del 2006

1. Nell'apporto giornaliero di energia nell'adulto, è raccomandata una quota di grassi totali pari al 20-40 per cento.
2. L'importanza dei grassi saturi in termini di influsso sulle malattie cardiovascolari e sul metabolismo (resistenza all'insulina) viene relativizzata. Solo il rimpiazzo dei grassi saturi con grassi polinsaturi e non con carboidrati favorisce chiaramente la prevenzione di queste malattie.
3. Le raccomandazioni per l'assunzione di acidi grassi polinsaturi (*polyunsaturated fatty acids*; PUFA) coprono un intervallo di valori più ampio (2,5-9 % del fabbisogno energetico giornaliero per gli acidi grassi n-6, 0,5-2 % per i PUFA n-3).
L'assunzione di una quantità di acidi grassi n-6 vicina al limite superiore di quest'intervallo oggi non è più giudicata negativa per la salute.
4. La formula valida finora di un rapporto ideale n-6:n-3 pari a 5:1 è stata abbandonata in favore di raccomandazioni sull'apporto assoluto di acidi grassi n-6 e n-3. Un rapporto aritmetico tra questi acidi grassi non ha chiare giustificazioni scientifiche.
5. Riguardo agli acidi grassi n-3 a catena lunga, si raccomanda di assumere in gravidanza e durante l'allattamento almeno 200 mg di acido docosaesaenoico (DHA) al giorno.

Attuali raccomandazioni sulla quota di grassi e sui singoli gruppi di acidi grassi

Queste raccomandazioni si applicano alla quota di grassi assunta da adulti sani nell'ambito di un'alimentazione equilibrata così come è contemplata nella nuova piramide alimentare svizzera (2011) (4) e che fornisce una quantità di energia adeguata al fabbisogno.

Percentuale di grassi totali

Secondo le raccomandazioni dell'IOM (USA), dell'EFSA (UE) e di una Expert consultation della FAO/OOMS, non esiste una definizione precisa della percentuale «ideale» di grassi totali. Per gli adulti si raccomanda una percentuale del 20-35 per cento dell'apporto energetico (5)(3)(6). Non si conoscono svantaggi anche in caso di una quota di grassi maggiore (fino a circa il 40 % dell'apporto calorico). Perciò in questa sede viene proposto il 40 per cento come quota massima accettabile di grassi totali. Più della quantità di grassi totali, è importante il tipo di acidi grassi contenuti nei grassi e negli oli.

Acidi grassi saturi

- Una diminuzione dell'apporto di acidi grassi saturi a catena lunga, ossia contenenti da 12 a 16 atomi di carbonio, compensata da un aumento di altri acidi grassi o di carboidrati, provoca una riduzione del colesterolo LDL. Secondo numerosi studi, ciò diminuisce il rischio di malattie cardiovascolari, in particolare quelle causate dall'arteriosclerosi. Un recente lavoro ha ribadito mediante il metodo della randomizzazione mendeliana l'importanza del colesterolo LDL come fattore di rischio delle coronaropatie (7). Tuttavia, le meta-analisi di studi di coorte e interventistici condotte finora non sempre sono riuscite a evidenziare una riduzione del rischio di complicazioni cardiache in concomitanza con la diminuzione del consumo di acidi grassi saturi (8)(9)(10).
D'altro canto, quando in questi e in altri studi si è proceduto a sostituire una quota relativamente importante di acidi grassi saturi con una quota relativamente importante di acidi grassi polinsaturi, è stata riscontrata una diminuzione del rischio di malattie cardiovascolari (8)(9)(10)(11). Anche il rimpiazzo di grassi saturi con carboidrati a basso indice glicemico ha avuto esito favorevole (12).
- Nei casi in cui gli acidi grassi saturi sono stati sostituiti da acidi grassi monoinsaturi o carboidrati, invece, *non* è stata riscontrata una riduzione del rischio cardiovascolare.
- Oltre al beneficio per cuore e vasi, la sostituzione di gran parte degli acidi grassi saturi con acidi grassi polinsaturi ha inciso positivamente anche sulla resistenza all'insulina e quindi sul rischio di diabete (13), mentre la sostituzione con acidi grassi monoinsaturi o con carboidrati non ha comportato alcun vantaggio (14).
- L'acido stearico (C18:0) è probabilmente meno dannoso per il metabolismo delle lipoproteine sieriche rispetto ad altri acidi grassi saturi a catena più breve come il palmitico o il miristico, poiché nei loro confronti aumenta in misura meno importante la concentrazione di colesterolo LDL e non influisce sul colesterolo HDL (15).

Raccomandazione per l'assunzione di acidi grassi saturi:

<10 per cento dell'energia consumata in un giorno. I grassi contenenti quote elevate di acidi grassi saturi vanno sostituiti con concentrazioni elevate di acidi grassi polinsaturi o eventualmente da alimenti contenenti carboidrati a basso indice glicemico.

Acidi grassi trans

- Sono liberati nei processi industriali di indurimento (idrogenazione) parziale, raffinazione e deodorizzazione degli oli, nel trattamento termico di oli e grassi nelle economie domestiche (frittura) e, in natura, nel sistema digestivo dei ruminanti, per cui sono contenuti anche nella carne e nel latte.
- Gli acidi grassi trans di origine industriale hanno un effetto negativo sui lipidi del sangue (aumento del colesterolo LDL) e aumentano il rischio di malattie cardiovascolari (vedi in (1)). Contemporaneamente si riscontra un calo del livello di colesterolo HDL, un possibile ulteriore fattore di rischio di infarto miocardico.
- Già nel rapporto del 2006 si raccomandava di assumere in dosi minime gli acidi grassi trans di origine industriale, vale a dire meno di 1 grammo di TFA per 100 grammi di grasso o olio nel prodotto finito (1). Nell'ordinanza del DFI concernente l'olio e il grasso commestibili nonché i prodotti da esso ottenuti è stato fissato un valore limite per i transacidi grassi nel prodotto finale, pari a 2 g per 100 g di olio o grasso commestibile vegetale (16). Questo limite corrisponde alle raccomandazioni di alcuni Paesi dell'UE (Danimarca e Austria) e dell'istituto inglese NICE (17). Le raccomandazioni francesi contemplano, come il rapporto del 2006 (1), il limite di 1 g di acidi grassi trans per 100 g di grasso o olio (18).
- Presi ad alte dosi, i transacidi grassi naturali, ossia quelli di origine animale, producono gli stessi effetti di quelli di origine industriale (19). Tuttavia, l'assunzione di acidi grassi trans di origine animale è quantitativamente poco rilevante e nei grandi studi non ha esibito un influsso significativo sui fattori di rischio cardiovascolare (20) e sul rischio di cardiopatie arterosclerotiche (21)(22). Gli indizi di un effetto favorevole sui lipidi sierici (HDL-C) nelle donne e sul rischio di diabete (23) sono indubbiamente interessanti, ma sulla base dei dati disponibili sui transacidi grassi non riteniamo opportuno esprimere una raccomandazione in tal senso.

Raccomandazione per l'assunzione di acidi grassi trans:

Gli acidi grassi trans prodotti mediante indurimento industriale dei grassi dovrebbero essere assunti soltanto in dosi minime, ossia con un consumo consapevole e ridotto di derrate alimentari contenenti grassi parzialmente induriti.

Acidi grassi monoinsaturi

Un aumento del loro apporto in sostituzione degli acidi grassi saturi abbassa il livello di colesterolo LDL (citato in (1)).

Raccomandazione per l'assunzione di acidi grassi monoinsaturi:

La raccomandazione per questi acidi grassi risulta dalla differenza tra la raccomandazione per gli acidi saturi e quella per gli acidi polinsaturi. Si ottiene così un quantitativo del 10-15 per cento (massimo 20 %), o 20-30 g (massimo 40 g) per un consumo energetico giornaliero di 2000 kcal (o 8400 kJ), per cui queste sostanze compongono la quota maggiore di tutti i gruppi di acidi grassi.

Acidi grassi polinsaturi

- I lipidi alimentari che contengono acidi grassi polinsaturi possiedono un'elevata sensibilità all'ossidazione, che aumenta costantemente in proporzione al numero di doppi legami degli acidi grassi. La presenza concomitante di antiossidanti come i tocoferoli, i flavonoidi e gli ascorbati possono rallentare l'ossidazione lipidica. Anche la scelta di adeguati procedimenti di lavorazione può ridurre al minimo la formazione degli indesiderati prodotti di ossidazione (24)(25).
- Gli acidi grassi polinsaturi derivano dagli acidi grassi essenziali linoleico e alfa-linolenico e sono pertanto suddivisibili in due gruppi principali.
 1. Acido linoleico e derivati (gruppo degli acidi grassi n-6 [in precedenza: omega-6]). Un rappresentante a catena lunga è l'acido arachidonico, una sostanza di partenza per la sintesi degli eicosanoidi.
 2. Acido alfa-linolenico e derivati (gruppo degli acidi grassi n-3 [in precedenza: omega-3]). Espo-nenti a catena lunga di questo gruppo sono gli acidi DHA ed EPA, quest'ultimo funge anche da substrato per la sintesi degli eicosanoidi.

In virtù della loro particolare importanza, gli acidi eicosapentaenoico EPA e docosaesaenoico DHA sono discussi separatamente (v. sotto).
- La sostituzione degli acidi grassi saturi con polinsaturi si è dimostrata benefica contro le malattie cardiovascolari (v. sopra). In un grande studio di coorte si è constatata un'associazione tra la so-stituzione con acidi grassi n-6 e n-3 e la diminuzione del rischio di morte cardiaca improvvisa nelle donne (26).
- Tuttavia, nel complesso non è ancora chiaro se l'aumento del consumo di acido linoleico osserva-to negli ultimi 20 anni negli USA e alle nostre latitudini possa essere ritenuto positivo per la salute in generale. Parallelamente all'aumento dell'assunzione di acido linoleico, e presumibilmente a causa di ciò, negli USA sono diminuite le concentrazioni sieriche degli acidi grassi n-3 EPA e DHA (27). Questa diminuzione potrebbe avere conseguenze negative, per esempio sull'insorgenza del-la degenerazione maculare senile (la causa di cecità più frequente negli anziani) (28).

- Si presume che un aumento dell'apporto di acidi grassi n-3 di origine vegetale (acido alfa-linolenico) abbia un influsso positivo sul rischio cardiovascolare (29), ma finora non è mai stato dimostrato chiaramente (30).

Raccomandazione per l'assunzione di acidi grassi n-6:

Secondo l'ISSFAL, il loro apporto dovrebbe ammontare al 2,0 per cento (31) e secondo il rapporto della Expert consultation FAO/OMS circa dal 2,5 al 9 per cento del fabbisogno energetico giornaliero (6), corrispondente a un consumo massimo di 20 g per 2000 kcal (8400 kJ).

Raccomandazione per l'assunzione di acidi grassi n-3:

Il loro apporto dovrebbe ammontare circa allo 0,7 per cento (dallo 0,5 al 2,0 % (6)) delle calorie giornaliere, corrispondente a 1-4,4 g per 2000 kcal (8400 kJ).

- In sintonia con Uauy et al. (6), nella versione attuale delle raccomandazioni è stata abbandonata la precedente formula del rapporto ideale 5:1 tra acidi grassi n-6 e n-3. Si tratta di un concetto senza basi scientifiche e in questa sede si è privilegiata la raccomandazione di quantità assolute per l'assunzione di acidi grassi n-6 e n-3.

Acidi grassi n-3 a catena lunga: acido eicosapentaenoico (EPA) e docosaesaenoico (DHA)

Sono particolarmente abbondanti in alcuni pesci, soprattutto nelle specie ricche di grassi che vivono nei mari freddi e nel loro olio di pesce. Nel nostro organismo, la loro sintesi a partire dall'acido alfa-linolenico è quantitativamente scarsa (32), cosicché per garantire un apporto ottimale si raccomanda di integrare con l'alimentazione in particolare DHA, ma anche EPA (31). Le donne incinte e che allattano dovrebbero assumere almeno 200 mg di DHA al giorno mangiando pesce di mare o assumendo supplementi alimentari (33). Si raccomanda di supplementare con DHA e acido arachidonico anche i prodotti sostitutivi del latte materno, in conformità con le raccomandazioni statunitensi e canadesi (34).

Raccomandazione per l'assunzione di acidi grassi n-3 a catena lunga:

Si raccomanda di mangiare pesce, in particolare grasso e di acqua salata, 1-2 volte alla settimana (100-240 g alla settimana) (34). Il fabbisogno di questi acidi grassi può essere coperto anche con 500 mg [EPA più DHA] al giorno sotto forma di supplementi alimentari (31).

Le donne incinte o che allattano dovrebbero provvedere all'assunzione di una quantità sufficiente di acidi grassi n-3 a catena lunga. Si raccomanda un apporto di almeno 200 mg di DHA al giorno (33).

Previo consulto medico, per adulti con cardiopatia coronarica (per esempio dopo un infarto cardiaco) può essere consigliabile l'assunzione di olio di pesce (secondo gli studi: 1000 mg [EPA più DHA] al giorno), poiché si ritiene che eserciti un effetto profilattico nei confronti di altre complicazioni cardiache

(citato in (1)). Tuttavia, il recente studio ORIGIN con pazienti diabetici cardiopatici non ha evidenziato un effetto benefico sul cuore dei supplementi a base di olio di pesce (35).

Colesterolo alimentare

Un apporto maggiore di colesterolo alimentare aumenta in misura lieve e variabile da individuo a individuo il colesterolo LDL. Citato in (1).

Raccomandazione per l'assunzione di colesterolo alimentare:

Dal punto di vista scientifico, non è possibile fissare un limite concreto dell'apporto di colesterolo in mg/giorno (36).

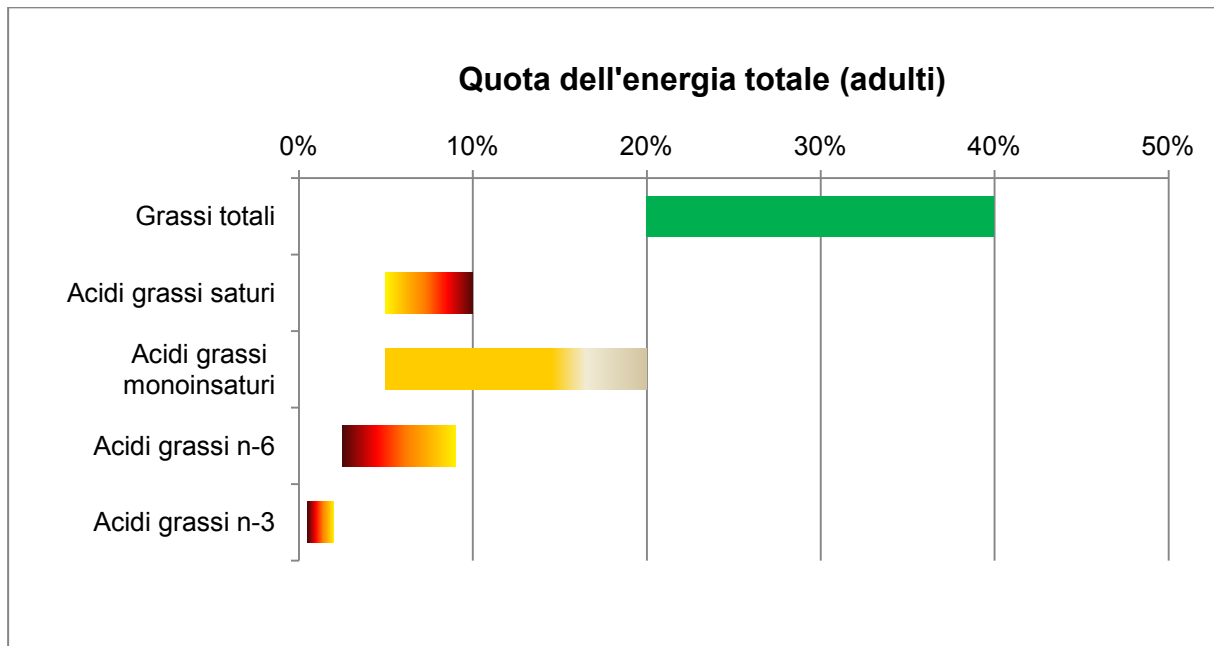
Riassunto delle raccomandazioni

- Le raccomandazioni si applicano alle persone adulte. Si basano sui principi di un'alimentazione equilibrata secondo la piramide alimentare svizzera.
- Le quote raccomandate per l'assunzione di grassi/oli e acidi grassi si basano su un apporto calorico sufficiente a coprire il fabbisogno energetico.
- La quota raccomandata di grassi totali ammonta negli adulti al 20-35 per cento, fino a un massimo del 40 per cento dell'apporto calorico.
- Gli acidi grassi saturi dovrebbero coprire meno del 10 per cento del fabbisogno energetico giornaliero.
- Gli acidi grassi trans prodotti durante l'indurimento industriale dei grassi dovrebbero essere assunti in dosi minime, ossia meno di 1 g di AGT per 100 g di grasso o olio nel prodotto finito.
- Si raccomanda di assumere acidi grassi monoinsaturi in misura pari al 10-15 per cento (massimo 20 %) del fabbisogno energetico giornaliero, corrispondente a 20-30 g (massimo 40 g) / 2000 kcal.
- L'apporto di acidi grassi polinsaturi dovrebbe costituire il 2,5—9 per cento (acidi grassi n-6), rispettivamente lo 0,5—2 per cento (acidi grassi n-3) del fabbisogno energetico giornaliero, corrispondenti a quantitativi massimi di 20 g per 2000 kcal (acidi grassi n-3), rispettivamente 1 - 4,4 g per 2000 kcal (acidi grassi n-3).
- Per coprire il fabbisogno di acidi grassi n-3 a catena lunga, si raccomanda di consumare pesce, soprattutto grasso, 1-2 volte alla settimana (100-240 g). In alternativa, per un apporto ottimale si

possono assumere 500 mg al giorno di acido eicosapentaenoico (EPA) e docosaesaenoico (DHA) – sommati – sotto forma di supplementi alimentari.

- Durante la gravidanza e l'allattamento bisogna preoccuparsi in special modo di assumere almeno 200 mg al giorno di DHA consumando pesce di mare o assumendo supplementi.
- I prodotti di sostituzione del latte materno dovrebbero contenere supplementi di DHA e acido arachidonico.
- Non è possibile formulare raccomandazioni sull'apporto massimo giornaliero di colesterolo per via della base di dati, che indica che gli effetti dipendono da una grande variabilità individuale.

Fig. 1 Quantità raccomandate (intervalli di valori) relative a grassi, saturi, monoinsaturi e polinsaturi (in % dell'apporto calorico totale) per gli adulti



Bibliografia

1. Colombani P, Keller U, Moser U, Müller M. Fette in der Ernährung. Empfehlungen der Eidgenössischen Ernährungscommission (EEK) [Internet]. 2006 [zitiert 2012 März 15]. Verfügbar unter: http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05207/05211/index.html?lang=de
2. Legrand P, Morise A, Kalonji E. Update of French nutritional recommendations for fatty acids. *World Rev Nutr Diet.* 2011;102:137–43.
3. EFSA Panel on Dietetic Products. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal.* 2010 Herbst;1461. [107 pp.].
4. Gesundes Essen und Trinken mit der Lebensmittelpyramide [Internet]. [zitiert 2012 Jan 25]. Verfügbar unter: <http://www.sge-ssn.ch/lebensmittelpyramide>
5. A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington, D.C.: The National Academies Press; 2005.
6. Uauy R, et al. Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, November 10-14, 2008, WHO HQ, Geneva. 2010; <http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/docs/Fats%20and%20Fatty%20Acids%20Summary.pdf>; pages 1–14.
7. Voight BF, Peloso GM, Orho-Melander M, Frikke-Schmidt R, Barbalic M, Jensen MK, u. a. Plasma HDL cholesterol and risk of myocardial infarction: a mendelian randomisation study. *Lancet.* 2012 Aug 11;380(9841):572–80.
8. Skeaff CM, Miller J. Dietary fat and coronary heart disease: summary of evidence from prospective cohort and randomised controlled trials. *Ann. Nutr. Metab.* 2009;55(1-3):173–201.
9. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 2010 März;91(3):535–46.
10. Jakobsen MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL, Pereira MA, Balter K, Fraser GE, u. a. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2009 Mai;89(5):1425–32.
11. Mozaffarian D, Micha R, Wallace S. Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS.Med.* 2010 März 23;7(3):e1000252.

12. Jakobsen MU, Dethlefsen C, Joensen AM, Stegger J, Tjønneland A, Schmidt EB, u. a. Intake of carbohydrates compared with intake of saturated fatty acids and risk of myocardial infarction: importance of the glycemic index. *Am J Clin Nutr.* 2010 Juni;91(6):1764–8.
13. Summers LKM, Fielding BA, Bradshaw HA, Ilic V, Beysen C, Clark ML, u. a. Substituting dietary saturated fat with polyunsaturated fat changes abdominal fat distribution and improves insulin sensitivity. *Diabetologia.* 2002 März;45(3):369–77.
14. Jebb SA, Lovegrove JA, Griffin BA, Frost GS, Moore CS, Chatfield MD, u. a. Effect of changing the amount and type of fat and carbohydrate on insulin sensitivity and cardiovascular risk: the RISCK (Reading, Imperial, Surrey, Cambridge, and Kings) trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 2010 Okt;92(4):748–58.
15. Hunter JE, Zhang J, Kris-Etherton PM. Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.* 2010 Jan;91(1):46–63.
16. Verordnung zu Speiseöl, Speisefett und daraus hergestellte Erzeugnisse: Eidgenössisches Departement des Innern. Verordnung über Speiseöl, Speisefett und daraus hergestellte Erzeugnisse. [Internet]. SR 817.022.105. Stand vom 22. März 2009.; Verfügbar unter: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/817.022.105.de.pdf>
17. NICE. Prevention of cardiovascular disease [Internet]. NICE. 2010 [zitiert 2012 Jan 25]. Verfügbar unter: <http://www.nice.org.uk/>
18. Risques et bénéfices, recommandations pour la santé des acides gras trans apportés par les aliments [Internet]. 2005. Verfügbar unter: <http://www.anses.fr/Documents/NUT-Ra-AGtrans.pdf>
19. Tricon S, Burdge GC, Williams CM, Calder PC, Yaqoob P. The effects of conjugated linoleic acid on human health-related outcomes. *Proc Nutr Soc.* 2005 Mai;64(2):171–82.
20. Motard-Bélanger A, Charest A, Grenier G, Paquin P, Chouinard Y, Lemieux S, u. a. Study of the effect of trans fatty acids from ruminants on blood lipids and other risk factors for cardiovascular disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 2008 März;87(3):593–9.
21. Jakobsen MU, Overvad K, Dyerberg J, Heitmann BL. Intake of ruminant trans fatty acids and risk of coronary heart disease. *Int J Epidemiol.* 2008 Feb;37(1):173–82.
22. Bendsen NT, Christensen R, Bartels EM, Astrup A. Consumption of industrial and ruminant trans fatty acids and risk of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr.* 2011 Juli;65(7):773–83.
23. Castro-Webb N, Ruiz-Narváez EA, Campos H. Cross-Sectional Study of Conjugated Linoleic Acid in Adipose Tissue and Risk of Diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2012 Juli 1;96(1):175–81.
24. Kamal-Eldin A, Yanishlieva NV. N-3 fatty acids for human nutrition: stability considerations. *European Journal of Lipid Science and Technology.* 2002;104(12):825–36.
25. Halliwell B, Gutteridge JMC. *Free Radicals in Biology and Medicine.* 0004 Aufl. Oxford University Press; 2007.

26. Chiuve SE, Rimm EB, Sandhu RK, Bernstein AM, Rexrode KM, Manson JE, u. a. Dietary fat quality and risk of sudden cardiac death in women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2012 Sep;96(3):498–507.
27. Blasbalg TL, Hibbeln JR, Ramsden CE, Majchrzak SF, Rawlings RR. Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century. *Am. J. Clin. Nutr.* 2011 Mai;93(5):950–62.
28. Merle B, Delyfer M-N, Korobelnik J-F, Rougier M-B, Colin J, Malet F, u. a. Dietary omega-3 fatty acids and the risk for age-related maculopathy: the Alienor Study. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2011 Juli;52(8):6004–11.
29. Mozaffarian D, Ascherio A, Hu FB, Stampfer MJ, Willett WC, Siscovick DS, u. a. Interplay Between Different Polyunsaturated Fatty Acids and Risk of Coronary Heart Disease in Men. *Circulation.* 2005 Jan 18;111(2):157–64.
30. Wendland E, Farmer A, Glasziou P, Neil A. Effect of alpha linolenic acid on cardiovascular risk markers: a systematic review. *Heart.* 2006 Feb;92(2):166–9.
31. Recommendations for the intake of polyunsaturated fatty acids in healthy adults. International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids ISSFAL. 2004;<http://www.issfal.org/statements/pufa-recommendations/statement-3>.
32. Brenna JT, Salem Jr. N, Sinclair AJ, Cunnane SC. α -Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 80(2-3):85–91.
33. Koletzko B, Cetin I, Brenna JT. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *Br. J. Nutr.* 2007 Nov;98(5):873–7.
34. Kris-Etherton PM, Innis S, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: dietary fatty acids. *J Am Diet Assoc.* 2007 Sep;107(9):1599–611.
35. Bosch J, Gerstein HC, Dagenais GR, Díaz R, Dyal L, Jung H, u. a. n-3 fatty acids and cardiovascular outcomes in patients with dysglycemia. *N. Engl. J. Med.* 2012 Juli 26;367(4):309–18.
36. Fernandez ML. Rethinking dietary cholesterol. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2011 Okt 26 [zitiert 2012 Feb 8]; Verfügbar unter: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22037012>