

Rassegna sulla nutrizione in Svizzera 2021

Il contenuto di nitrato dell'acqua potabile influenza il rischio di cancro colorettales?



Indice

Il contenuto di nitrato dell'acqua potabile influenza il rischio di cancro coloretale?

Sintesi	3
Keywords	4
1. Introduzione	4
1.1 Epidemiologia e fattori di rischio del cancro coloretale	4
1.2 Esposizione al nitrato	5
2. Metodologia	6
2.1 Rassegna della letteratura scientifica sul rapporto tra la concentrazione di nitrato nell'acqua potabile e il rischio di cancro coloretale.	6
2.2 Il consumo di acqua potabile in Svizzera	7
2.3 Concentrazione di nitrato nell'acqua potabile in Svizzera	7
2.4 Stima dell'assunzione di nitrato da acqua potabile, caffè e tè in Svizzera	8
3. Risultati	8
3.1 Rassegna della letteratura scientifica	8
3.2 Stima dell'esposizione al nitrato dall'acqua potabile in Svizzera	9
4. Discussione	11
5. Conclusioni	13
Bibliografia	15

Il contenuto di nitrato dell'acqua potabile influenza il rischio di cancro coloretale?

—
Sabine Rohrmann, Dilara Bisig-Inanir,
Anna Dehler, Beat J. Brüsweiler

Sintesi

Contesto: il nitrato si trova naturalmente nel suolo, ma viene distribuito principalmente attraverso la fertilizzazione in agricoltura. La lisciviazione del nitrato nelle acque sotterranee causata dalle piogge può influire sulla qualità dell'acqua potabile. Un possibile legame tra l'assunzione di nitrato attraverso quest'ultima e il rischio di cancro coloretale è stato discusso per diversi anni. Uno studio recente in Danimarca mostra una correlazione positiva, anche se piuttosto moderata. Questa associazione non è stata ancora studiata per la Svizzera. Lo scopo della nostra valutazione era pertanto stimare l'assunzione del nitrato tramite l'acqua potabile in Svizzera.

Metodi: utilizzando i dati attuali e liberamente accessibili sul contenuto di nitrato di 898 zone di pressione in Svizzera, è stata stimata la concentrazione mediana di nitrato (e il 95° percentile) nell'acqua potabile. Il consumo di acqua potabile (compresi caffè e tè preparati con essa) è noto dal sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH. Riferendoci alla concentrazione di nitrato e al consumo di acqua potabile è stata calcolata l'assunzione mediana di nitrato (e il 95° percentile) dall'acqua potabile in Svizzera.

Risultato: in Svizzera, l'assunzione mediana di acqua potabile è di 600 ml per persona al giorno, a cui si aggiungono 35 ml di tè e 115 ml di caffè. La concentrazione mediana di nitrato è di 6.8 mg/l; il 95° percentile di 24 mg/l. Da questi dati, l'assunzione giornaliera stimata è di 5.1 mg di nitrato/persona. Prendendo il 95° percentile per ciascuna delle due variabili, si ottiene un'assunzione di 86.4 mg/persona al giorno.

Conclusioni: in Svizzera, l'assunzione stimata di nitrato legata al consumo di acqua potabile è un po' più alta che in Danimarca e negli Stati Uniti, Paesi nei quali sono stati condotti studi sull'associazione tra nitrato nell'acqua potabile e rischio di cancro coloretale. Attualmente, in Svizzera, i dati sull'esposizione al nitrato non possono essere collegati alle informazioni sui casi di cancro coloretale. Pertanto, l'incidenza dell'esposizione al nitrato nell'acqua potabile sul rischio di cancro coloretale non può essere determinata in modo definitivo. Tuttavia, non si può escludere che l'assunzione di nitrato attraverso il consumo di acqua potabile causi una parte, anche se piuttosto piccola, dei casi di cancro coloretale riscontrati.

Keywords

nitrato, acqua potabile, cancro coloretale, cancro al colon, rischio

1. Introduzione

1.1 Epidemiologia e fattori di rischio del cancro coloretale

In Svizzera, circa 2500 uomini e 1900 donne all'anno hanno ricevuto una diagnosi di carcinoma coloretale tra il 2013 e il 2017¹. Fra i nuovi casi di cancro in Svizzera, il cancro coloretale è quindi il terzo tumore più comune per incidenza negli uomini e il secondo nelle donne. Il rischio di sviluppare un cancro coloretale è influenzato da una serie di fattori. Tra il 5 % e il 10 % dei carcinomi colorettali sono attribuiti a fattori genetici, mentre il 20 % dei casi si

verifica in persone con una storia familiare di questo tipo di tumore. Anche le malattie infiammatorie intestinali, come la colite ulcerosa o il morbo di Crohn, aumentano il rischio di cancro coloretale ^{2, 3}. I fattori di rischio modificabili includono il fumo, un elevato consumo di alcol o di carne rossa e carne trasformata, un alto indice di massa corporea, una quantità sproporzionata di grasso addominale rispetto al grasso corporeo totale e la mancanza di attività fisica ⁴⁻⁶. D'altra parte, il consumo di cereali integrali, frutta e verdura ^a, latte e latticini è associato a una riduzione del rischio ⁷. Accanto ai gruppi di alimenti indicati sopra, un aumento del rischio di cancro coloretale è associato anche con l'assunzione di nitrato. Il nostro studio si propone di illustrare questa correlazione.

1.2 Esposizione al nitrato

Il nitrato si trova naturalmente nel suolo, tuttavia, una parte significativa, presente sotto forma di nitrato o sotto forma di altri composti azotati, alcuni dei quali vengono poi convertiti nel suolo ad es. in nitrato, proviene dallo scarico di concimi e liquami in agricoltura. Le piogge possono causare la lisciviazione del nitrato nelle acque sotterranee, che poi influisce sulla qualità dell'acqua potabile ⁸. In Svizzera, al nitrato (NO_3^-) nell'acqua potabile si applica un valore massimo di 40 mg/l ^{9, 10}; l'OMS ha dato un valore di riferimento di 50 mg/l ^{11,b} mentre negli Stati Uniti è in vigore un valore massimo di 10 mg/l NO_3^- -N (corrisponde a 44 mg/l NO_3^-) ¹². Questi livelli massimi sono stati fissati principalmente per prevenire la metaemoglobinemia, un effetto tossico che colpisce i neonati e i bambini piccoli esposti al nitrato. Secondo l'OMS ¹¹, il valore guida di 50 mg/l protegge anche da altri possibili effetti sulla salute.

Il nitrato viene assorbito attraverso l'alimentazione, sia dall'acqua potabile sia da altri alimenti. Le verdure a foglia verde, soprattutto quelle coltivate in serra, ¹³ sono particolarmente ricche di nitrato, così come i prodotti salmistrati contenenti nitrito, ad esempio determinati prodotti a base di carne. Il nitrato ingerito per via orale viene parzialmente convertito in nitrito dai batteri della saliva e dell'intestino. Il nitrito può essere convertito in N-nitroso-composti (N-nitroso-compound, NOC). Questi ultimi sono stati classificati come cancerogeni dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) ^{14,15}, possono cioè provocare il cancro coloretale e poiché i NOC vengono assorbiti dall'organismo, possono essere causa di tumori anche in altri organi. Tuttavia, la formazione di NOC non dipende solo dalla presenza di alcuni batteri intestinali. I composti vegetali secondari come i polifenoli, ma

a
 Studi dimostrano che l'assunzione di nitrato dalle verdure non è associata a un aumento del rischio di cancro, probabilmente a causa dell'influenza di sostanze vegetali secondarie sulla formazione di nitrosamine (cfr. in proposito la discussione allo studio ²⁴).

b
 Una concentrazione di nitrato di 50 mg/l corrisponde a una concentrazione di nitrato-azoto (NO_3^- -N) di 11.3 mg/l. Per calcolare la concentrazione di nitrato bisogna moltiplicare la concentrazione di NO_3^- -N per 4.427. A seconda dello studio, l'esposizione è riportata come concentrazione di nitrato o NO_3^- -N.

anche la vitamina C, anche essi presenti in misura abbondante nelle verdure a foglia verde, impediscono o minimizzano la formazione di NOC¹³ e quindi eventualmente lo sviluppo del cancro^{16, a}.

Secondo l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), la dose giornaliera accettabile (acceptable daily intake, ADI) per il nitrato è di 3.7 mg/kg di peso corporeo (corrispondente a 259 mg/giorno per una persona di 70 kg)¹⁷. In una stima IARC, l'assunzione di nitrato varia tra 58 e 215 mg/persona al giorno, a seconda della quantità di acqua potabile e cibo consumati e della concentrazione di nitrato¹³. Un'altra fonte di assunzione di nitrato sono gli additivi alimentari, ma questi rappresentano solo il 5 % circa dell'assunzione totale di nitrato¹⁷. In uno studio danese del 1999¹⁸, l'assunzione totale di nitrato era in media di 61 mg per persona al giorno (per una persona di 70 kg, ciò corrisponde a 0.87 mg/kg di peso corporeo), di cui 40 mg (0.57 mg/kg di peso corporeo) provenienti dalle verdure. In un studio austriaco del 2018, l'esposizione alimentare media al nitrato per gli adulti era di 0.39 mg/kg di peso corporeo al giorno. In questo studio non sono state tuttavia incluse le bevande⁸. In entrambi gli studi l'assunzione media è inferiore alla dose giornaliera accettabile.

Lo scopo della presente ricerca è quello di stimare l'assunzione di nitrato attraverso il consumo di acqua potabile in Svizzera e di discuterne il rapporto con un possibile rischio di cancro coloretale.

2. Metodologia

2.1 Rassegna della letteratura scientifica sul rapporto tra la concentrazione di nitrato nell'acqua potabile e il rischio di cancro coloretale.

Una ricerca delle pubblicazioni sull'eventuale correlazione tra assunzione di nitrato tramite l'acqua potabile e rischio di tumori coloretali è stata condotta in MedLine (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>). Nella rassegna della letteratura scientifica sono stati inclusi gli studi epidemiologici che stimano l'assunzione di nitrato tramite l'acqua potabile e mettono questo risultato in relazione con il rischio di tumori coloretali. Sono stati inclusi sia studi caso-controllo e di coorte sia meta-analisi.

2.2 Il consumo di acqua potabile in Svizzera

Il sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH (2014/2015) ha determinato il consumo alimentare di 2057 partecipanti di età compresa tra 18 e 75 anni utilizzando due protocolli nutrizionali di 24 ore ¹⁹. Per l'analisi qui presentata sono stati utilizzati i dati per l'acqua potabile, il caffè e il tè. Per questi ultimi sono state incluse solo le bevande preparate in casa, non quelle acquistate. Allo stesso modo, non sono state considerate le acque minerali e altre bevande contenenti acqua (ad es. le bibite) vendute in contenitori, perché il contenuto di nitrato di queste bevande non può essere calcolato con i dati della nostra analisi. L'assunzione mediana e il 95° percentile sono stati calcolati per tutti i partecipanti, divisi per sesso, regione linguistica e gruppi di età.

2.3 Concentrazione di nitrato nell'acqua potabile in Svizzera

A seconda della topografia, un rifornimento idrico può comportare una o più zone di pressione nella rete di distribuzione. Le zone di pressione sono alimentate ciascuna da 1-2 serbatoi di acqua potabile: in Svizzera sono in totale circa 5300 ²⁰. Non conosciamo il numero di zone di pressione nell'approvvigionamento idrico dei 2202 comuni svizzeri.

Sono disponibili dati attuali e accessibili al pubblico sul contenuto di nitrato nell'acqua potabile per circa 900 zone di pressione (dati di www.wasserqualitaet.ch; compilazione dei dati da parte della Società svizzera dell'industria del gas e delle acque [SSIGA] inviata all'USAV il 10.06.2020). Per la maggior parte di queste zone di pressione vi sono dati sul contenuto minimo, medio e massimo di nitrato, anche se il numero di misurazioni nelle singole zone di pressione varia notevolmente (da una a oltre 100 misurazioni); per la maggior parte delle zone di pressione erano presenti fino a 5 misurazioni. Partendo dalle misurazioni disponibili abbiamo rappresentato la distribuzione dei valori medi del nitrato per le zone di pressione attraverso un istogramma e abbiamo calcolato i percentili selezionati, la media e la deviazione standard. In un'ulteriore fase, abbiamo assegnato a ciascuna zona di pressione il numero di abitanti del numero postale d'avviamento (NPA) corrispondente. Se un'area era servita da più zone di pressione con lo stesso codice postale, abbiamo usato la media aritmetica. In totale, le zone di pressione che abbiamo incluso nella valutazione servono circa 4.6 milioni di abitanti. Per stimare l'assunzione del nitrato della popolazione, abbiamo ponderato la media, la mediana ecc. per il numero di abitanti serviti da ogni zona di pressione.

2.4 Stima dell'assunzione di nitrato da acqua potabile, caffè e tè in Svizzera

Dai dati disponibili sul consumo di acqua e sulle concentrazioni del nitrato nell'acqua potabile, è stata stimata l'assunzione giornaliera del nitrato attraverso l'acqua potabile, il tè e il caffè.

3. Risultati

3.1. Rassegna della letteratura scientifica

La correlazione tra l'assunzione di nitrato tramite all'acqua potabile e il rischio di tumori coloretali è già stata studiata in diversi studi epidemiologici indicati qui di seguito.

- Uno studio caso-controllo in Iowa non ha trovato alcuna associazione tra l'assunzione di nitrato e il rischio di cancro coloretale ²¹.
- Uno studio prospettico, sempre in Iowa, non ha mostrato alcuna associazione con il rischio di cancro al colon ^c e ha evidenziato persino una correlazione inversa con il rischio di tumore rettale ²². Una valutazione più recente di questo studio non ha mostrato alcun rapporto tra l'esposizione a lungo termine al nitrato dell'acqua potabile e il rischio di cancro coloretale ²³.
- Uno studio caso-controllo del Wisconsin ²⁴ ha rivelato un'associazione positiva tra la concentrazione di nitrato nell'acqua potabile e il rischio di cancro al colon > 10 mg/l NO₃⁻-N [^c> 44.27 mg/l NO₃⁻] vs. < 0.5 mg/l NO₃⁻-N [^c< 2.21 mg/l NO₃⁻]: odds ratio [OR] 1.52; intervallo di confidenza (CI) al 95 % 1.24–1.78). La correlazione era particolarmente forte per i tumori al colon prossimale (OR 2.91; CI al 95 % 1.52–5.56).
- Uno studio caso-controllo italo-spagnolo ha registrato l'assunzione di nitrato dall'acqua potabile e dal cibo. Anche questo studio ha osservato un'associazione positiva tra l'assunzione di nitrato tramite l'acqua potabile e il rischio di tumori coloretali (> 10 mg/giorno NO₃⁻ [^c>2.3 mg/giorno NO₃⁻-N] vs. ≤ 5 mg/giorno NO₃⁻ [≤ 1.1 mg/giorno NO₃⁻-N]: OR 1.49; CI al 95 % 1.24–1.78), dei tumori del colon (OR 1.52; 95% CI 1.24–1.86) e del retto (OR 1.62; CI al 95% 1.23–2.14) ²⁵.
- Anche uno studio caso-controllo indonesiano del 2017 ha riscontrato un'associazione positiva (nitrato nell'acqua potabile superiore al valore

^c
L'intestino crasso è suddiviso in colon e retto. In alcuni studi, i risultati sono valutati per tratto intestinale.

di riferimento dell'OMS vs. inferiore (> 11.3 vs. ≤ 11.3 mg/l NO_3^- -N [> 50.03 vs. ≤ 50.03 mg/l NO_3^-]): OR 2.82; CI al 95 % 1.08–7.40)²⁶. In questo studio, l'associazione era più evidente negli individui che erano stati pesantemente esposti per oltre 10 anni (> 10 anni: OR 4.31; CI al 95 % 1.32–14.10; ≤ 10 anni: OR 1.41; CI al 95% 0.4–13.68).

- Uno studio caso-controllo di Taiwan ha mostrato un rapporto positivo tra la concentrazione di nitrato nell'acqua potabile e il rischio di cancro al colon²⁷ e di tumori rettali²⁸.
- Lo studio di coorte danese di Schullehner et al.²⁹ è il più grande studio condotto fino a oggi sull'associazione tra i livelli di nitrato nell'acqua potabile e il rischio di cancro coloretale. Lo studio ha incluso 1 742 321 individui, tra i quali sono stati osservati 5944 casi di cancro coloretale. Quando si confronta nell'acqua potabile la concentrazione di nitrato più elevata (decile superiore: ≥ 16.5 mg/l) con la più bassa (decile inferiore: < 0.69 mg/l), si osserva un rischio relativo più elevato del 16 % (hazard ratio 1.16; CI al 95% 1.08–1.25). I risultati per il cancro al colon e al retto nonché per le donne e gli uomini erano simili (nessuna prova di un'interazione tra sesso e assunzione di nitrato); le analisi di sensibilità hanno mostrato una grande robustezza dei risultati.

Nel frattempo, due recenti meta-analisi hanno riassunto i risultati degli studi pubblicati. La meta-analisi di Temkin et al.³⁰ ha mostrato un aumento del rischio del 4 % (OR 1.04; CI al 95 % 1.01–1.07) per ogni aumento dell'esposizione al nitrato di 1 mg/l NO_3^- -N o per 4.427 mg/l NO_3^- in tutti gli studi inclusi. Tuttavia, la meta-analisi mostra anche che esiste una grande eterogeneità tra gli studi. La seconda meta-analisi distingueva nella sua valutazione tra il rischio di cancro al colon e il cancro al retto³¹: gli individui con la più alta assunzione di nitrato avevano un aumento dell'11 % del rischio di cancro al colon rispetto alla più bassa assunzione (OR 1.11; CI al 95 % 1.04–1.17); per il cancro rettale l'associazione non era statisticamente significativa (OR 1.07; CI al 95 % 0.86–1.28).

3.2 Stima dell'esposizione al nitrato dall'acqua potabile in Svizzera

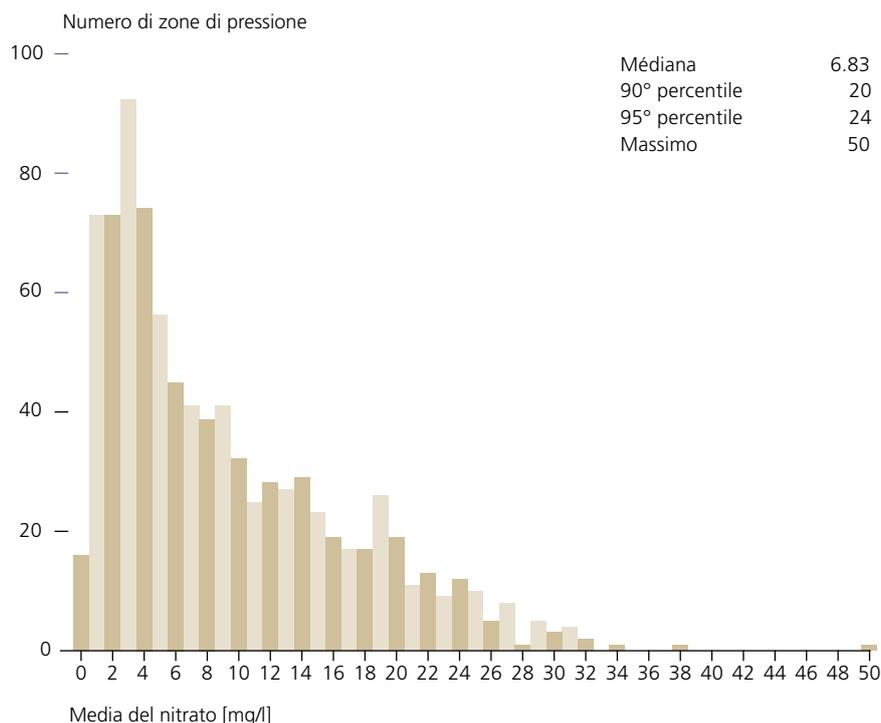
In Svizzera la mediana di consumo di acqua potabile è di 600 ml al giorno per persona, più 35 ml di tè e 115 ml di caffè. Tuttavia, il consumo varia considerevolmente tra gruppi di persone: le donne consumano più acqua del rubinetto e tè degli uomini, mentre gli uomini consumano un po' più caffè delle donne. Vi sono anche differenze tra regioni linguistiche e gruppi di età [tab. 1](#).

Tabella 1. consumo di acqua, tè e caffè secondo menuCH (2014/2015) per sesso, regione linguistica e fascia d'età

Regione linguistica e fascia d'età	Acqua di rubinetto (ml/giorno)		Tè (ml/giorno)		Caffè (ml/giorno)	
	Mediana	95° percentile	Mediana	95° percentile	Mediana	95° percentile
	Popolazione-totale	600	2200	35	1056	115
Uomini	500	2205	0	900	133	589
Donne	700	2171	175	1225	100	525
CH-D	575	2292	0	1056	130	595
CH-F	645	2010	125	1174	109	525
CH-I	600	1895	0	868	84	324
18-29 anni	931	2604	0	710	0	279
30-44 anni	733	2375	0	1100	120	563
45-59 anni	550	2180	125	1166	154	621
60- 75 anni	375	1450	150	1061	156	564

I dati attuali dei fornitori di acqua potabile mostrano una concentrazione mediana di nitrato di 6.8 mg/l per i valori medi delle zone di pressione; il 95° percentile è 24 mg/l [fig. 1](#). In alcuni casi, le concentrazioni medie superano il valore massimo di 40 mg/l ⁷. Quando questo calcolo viene ponderato in base alla percentuale di popolazione servita da una zona di pressione, la concentrazione mediana di nitrato è di 6.7 mg/l e il 95° percentile è di 22 mg/l, cioè leggermente inferiori.

Figura 1: distribuzione della concentrazione media di nitrato (in mg/l) in 898 zone di pressione in Svizzera (campione non rappresentativo)



Dalle due fonti di dati sulla concentrazione di nitrato da un lato e dal consumo di acqua potabile, tè e caffè dall'altro si ottiene la stima dell'esposizione al nitrato indicata nella tabella 2. Utilizzando il consumo mediano di acqua potabile, tè e caffè e la concentrazione mediana di nitrato nell'acqua potabile, l'assunzione giornaliera stimata è di 5.1 mg/persona. Prendendo il 95° percentile per ciascuna delle due variabili si ottiene un'assunzione di 86.4 mg/persona al giorno. Se si usano i valori ponderati, le cifre sono leggermente inferiori.

Tabella 2. stima dell'assunzione quotidiana di nitrato in base all'acqua potabile, al tè e al caffè in Svizzera (studio menuCH) e concentrazione di nitrato delle 898 zone di pressione

Consumo	[ml]	Concentrazione di nitrato	[mg/l]	Senza ponderazione con la popolazione servita da una zona di pressione	Con ponderazione con la popolazione servita da una zona di pressione
				Assunzione di nitrato [mg/persona e giorno]	Assunzione di nitrato [mg/persona e giorno]
AP, T, C (mediana)	750	Mediana	6.8	5.1	5.0
AP, T, C (mediana)	750	95° percentile	24.0	18.0	11.1
AP, T, C (95° percentile)	3 600	Mediana	6.8	24.5	24.1
AP, T, C (95° percentile)	3 600	95° percentile	24.0	86.4	79.2
AP (mediana)	600	Mediana	6.8	4.1	4.0
AP (mediana)	600	95° percentile	24.0	14.4	13.2
AP (95° percentile)	2 200	Mediana	6.8	15.0	14.7
AP (95° percentile)	2 200	95° percentile	24.0	52.8	48.4

AP = acqua potabile; T = tè; C = caffè

4. Discussione

Nel complesso, tutti i fattori di rischio per il cancro coloretale discussi finora, compresa la concentrazione di nitrato nell'acqua potabile, sono associati a un aumento o una diminuzione del rischio da lieve a moderato, soprattutto quando si considerano i fattori di rischio modificabili. Secondo i calcoli dell'Istituto nazionale per l'epidemiologia e la registrazione del cancro (NICER), un uomo in Svizzera ha un rischio del 6.3 % e una donna del 4.7 % di sviluppare un cancro coloretale nel corso della vita³. Un aumento del 16 % di questo rischio individuale (confronto tra la categoria di esposizione più alta e quella più bassa nello studio danese²⁸, il maggiore studio fino a oggi) significa un aumento piuttosto esiguo del rischio di contrarre la malattia, che passa rispettivamente al 7.3 % per gli uomini e al 5.5 % per le donne. Tuttavia, dal punto

di vista della salute pubblica, non è solo il rischio individuale a essere importante, perché anche un leggero aumento (o diminuzione) del rischio di una determinata esposizione individuale può avere un effetto importante nella popolazione nel suo insieme, se una grande parte di questa è esposta. Per l'acqua potabile, questo punto è particolarmente importante, poiché la maggior parte delle persone la consuma quotidianamente per tutta la vita.

Per quanto riguarda l'esposizione al nitrato attraverso l'acqua potabile, gli studi più recenti, ad eccezione dell'ultimo studio dello Iowa²³, indicano un'associazione positiva con un aumento del rischio di cancro coloretale, confermato anche dalla meta-analisi di Temkin et al.³⁰. Anche una relazione dose-risposta, osservata in alcuni^{24, 25, 29} sebbene non in tutti gli studi elencati sopra, suggerisce un'associazione. Per gli Stati Uniti è stato stimato che circa l'1–8 % di tutti i tumori coloretali possono essere attribuiti all'esposizione al nitrato nell'acqua potabile³⁰. Questa proporzione di casi di cancro coloretale causati dall'esposizione al nitrato si basa sui dati di diversi studi, dove le soglie presunte per l'aumento del rischio variavano da 0.7 a 5 mg/l NO₃-N (3.1–22.1 mg/l NO₃-), e i rischi relativi per il rischio di cancro coloretale dovuto a una definita esposizione al nitrato variavano da 1.11 a 1.8 in tre degli studi citati^{21, 25, 29}.

Tuttavia, tutti gli studi condotti fino a oggi presentano alcune limitazioni, per cui non è possibile giungere a una valutazione conclusiva al momento: si tratta infatti di studi condotti a livello ecologico, in cui cioè mancano i dati sull'esposizione individuale, oppure si tratta di studi caso-controllo, che consentono di trarre conclusioni sulla causalità solo in misura limitata. Idealmente, studi di questo tipo dovrebbero essere registrati in uno studio di coorte, tenendo conto del consumo individuale di acqua potabile; un tale studio non esiste attualmente, almeno a livello nazionale.

La concentrazione mediana di nitrato nei dati a nostra disposizione era di 6.8 mg/l, cioè ben al di sotto del valore massimo dell'acqua potabile di 40 mg/l⁷. Nello studio danese di Schullehner et al.²⁹ la concentrazione mediana di nitrato era di circa 3 mg/l (quintile medio di esposizione al nitrato: 2.33–3.87 mg/l). Il 90° percentile era di 20 mg/l per i dati svizzeri a nostra disposizione, un po' più basso con 16.75 mg/l nello studio danese. Tuttavia, concentrazioni superiori a questo valore massimo sono state misurate sia in Svizzera sia in Danimarca. La meta-analisi di Temkin et al.³⁰ mostra che per gli Stati Uniti la maggior parte della popolazione rifornita con acqua potabile da serbatoi pubblici presenta un'esposizione a NO₃-N di < 1 mg/l (< 4.427 mg/l NO₃-). I livelli attualmente osservati in Svizzera sono pertanto più alti di quelli della Danimarca e degli Stati Uniti.

L'assunzione di nitrato dall'acqua potabile da noi calcolata è ben al di sotto della dose giornaliera accettabile per il nitrato¹⁷. La nostra stima dell'esposizione al nitrato attraverso il consumo di acqua di rubinetto (sotto forma di acqua, tè o caffè) è soggetta ad alcune incertezze. Possiamo solo stimare approssimativamente il numero di abitanti che usufruiscono della fornitura di una determinata acqua potabile in una zona di pressione. Inoltre, nel caso di forniture con diverse zone di pressione, non possiamo conoscere quale quota della popolazione è rifornita da una determinata zona di pressione. Ciò significa che non possiamo determinare con precisione quale percentuale della popolazione svizzera è soggetta a una determinata esposizione al nitrato. Inoltre, abbiamo solo i dati sul nitrato di circa 900 zone di pressione, quindi possiamo trarre conclusioni solo per una parte della popolazione svizzera. Per registrare l'esposizione a lungo termine al nitrato di una persona, sarebbe importante conoscere il luogo di residenza e di lavoro di quella persona, non solo il suo attuale luogo di residenza.

Poiché la pubblicazione dei dati di esposizione sull'acqua potabile è facoltativa, potrebbe verificarsi che i fornitori di acqua potabile, soprattutto quelli le cui zone di pressione presentano un'alta esposizione al nitrato, non pubblichino i loro dati. Questo porterebbe a una sottostima dell'esposizione al nitrato nella popolazione. Infine, stimare l'assunzione di nitrato moltiplicando la concentrazione di nitrato per il consumo di acqua potabile dell'intera popolazione è un'ipotesi molto semplicistica.

Conclusioni

Fino a oggi, tutti gli studi epidemiologici sulla correlazione tra l'assunzione di nitrato con l'acqua potabile e il rischio di tumori coloretali sono stati caratterizzati da alcune debolezze. La maggior parte degli studi indica un'associazione positiva, anche se piuttosto moderata. Per la Svizzera, tuttavia, mancano attualmente dati basati sulla popolazione che permettano di stabilire l'esposizione individuale al nitrato tramite l'acqua potabile e una correlazione tra questa e l'incidenza del cancro coloretale. Per questo motivo, non è possibile stimare l'influenza dell'acqua potabile contenente nitrato sul rischio di tumori coloretali in Svizzera. Tuttavia, sulla base dei dati disponibili, non si può escludere una certa influenza, anche se piuttosto esigua, sull'incidenza del cancro coloretale.

Sabine Rohrmann 1, Dilara Bisig-Inanir 1,
Anna Dehler 1, Beat J. Brüscheiler 2

1 Dipartimento di epidemiologia delle malattie croniche, Istituto di epidemiologia,
biostatistica e prevenzione, Università di Zurigo

2 Divisione Valutazione dei rischi, Ufficio federale della sicurezza alimentare e
di veterinaria, Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Berna

Indirizzo di corrispondenza

Sabine Rohrmann
Dipartimento di epidemiologia delle malattie croniche
Istituto di epidemiologia, biostatistica e prevenzione
Università di Zurigo
Hirschengraben 84
8001 Zurigo
e-mail: sabine.rohrmann@uzh.ch

Citazione

Rohrmann S, Bisig-Inanir D, Dehler A, Brüscheiler BJ (2021) Il contenuto di nitrato
dell'acqua potabile influenza il rischio di cancro coloretale?.
Rassegna sulla nutrizione in Svizzera: pagine 60-73
DOI: 10.24444/blv-2021-0311

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi

Bibliografia

- 1** Nationale Krebsregistrierungsstelle (NKRS). Die Statistiken zur nationalen Krebsinzidenz - Gesamtschweiz und Sprachregionen Zürich: NKRS; 2020 [verfügbar unter: <https://www.nkrs.ch/de/stat/die-statistiken-zur-nationalen-krebsinzidenz/>].
- 2** Johnson CM, Wei C, Ensor JE, Smolenski DJ, Amos CI, Levin B, et al. Meta-analyses of colorectal cancer risk factors. *Cancer Causes Control*. 2013;24(6):1207-22.
- 3** Bundesamt für Statistik (BFS), Nationales Institut für Krebsepidemiologie und -registrierung (NICER), Schweizer Kinderkrebsregister (SKKR). Schweizerischer Krebsbericht 2015. Stand und Entwicklungen Neuchâtel; 2016.
- 4** Fang X, Wei J, He X, Lian J, Han D, An P, et al. Quantitative association between body mass index and the risk of cancer: A global Meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Cancer*. 2018; 143(7):1595-603.
- 5** Tsoi KK, Pau CY, Wu WK, Chan FK, Griffiths S, Sung JJ. Cigarette smoking and the risk of colorectal cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2009;7(6):682-8 e1-5.
- 6** Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Mumford JE, Afshin A, Estep K, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ*. 2016;354:i3857.
- 7** Vieira AR, Abar L, Chan D, Vingeliene S, Polemiti E, Stevens C, et al. Foods and beverages and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the evidence of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Ann Oncol*. 2017.
- 8** Mihats D, Rauscher-Gabernig E, Forsthuber M. Abschätzung der Aufnahme von Nitrat und Nitrit über Lebensmittel (Ergebnisse der Untersuchungen 2013-2017). Wien; 2018.
- 9** DFI. Ordinanza del DFI del 16 dicembre 2016 sull'acqua potabile e sull'acqua per piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD). RS 817.022.11. 2016.
- 10** Studer P, Brüscheiler B, Dudler V, Zoller O. Chemische Stoffe im Trinkwasser. *gwa* 2008;1:7-15.
- 11** World Health Organization (WHO). Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/FWC/WSH/16.52. WHO: 2016. https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitrate-nitrite-back-ground-jan17.pdf.
- 12** United States Environmental Protection Agency (US EPA). National Primary Drinking Water Regulations 2018 [Available from: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations#one>].
- 13** International Agency for Research on Cancer, editor. Ingested Nitrate and Nitrite and Cyanobacterial Peptide Toxins. Lyon: IARC; 2010.
- 14** Bartsch H, O'Neill I, Schulte-Hermann R, editors. The Relevance of N-Nitroso Compounds to Human Cancer: Exposures and Mechanisms. Lyon: IARC; 1987.
- 15** O'Neill I, von Borstel R, Miller C, Long J, Bartsch H, editors. N-Nitroso Compounds: Occurrence, Biological Effects and Relevance to Human Cancer. Lyon: IARC; 1984.
- 16** Hernandez-Ramirez RU, Galvan-Portillo MV, Ward MH, Agudo A, Gonzalez CA, Onate-Ocana LF, et al. Dietary intake of polyphenols, nitrate and nitrite and gastric cancer risk in Mexico City. *Int J Cancer*. 2009;125(6):1424-30.
- 17** EFSA ANS Panel. Re-evaluation of sodium nitrate (E 251) and potassium nitrate (E 252) as food additives. *EFSA J*. 2017;15(6).
- 18** Petersen A, Stoltze S. Nitrate and nitrite in vegetables on the Danish market: content and intake. *Food Addit Contam*. 1999;16(7):291-9.
- 19** Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria. Obiettivi dell'indagine nazionale sulla nutrizione menuCH. Berna 2016.
- 20** Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW). Statistische Erhebungen der Wasserversorgungen in der Schweiz, Betriebsjahr 2018. 2019
- 21** De Roos AJ, Ward MH, Lynch CF, Cantor KP. Nitrate in public water supplies and the risk of colon and rectum cancers. *Epidemiology*. 2003;14(6):640-9.
- 22** Weyer PJ, Cerhan JR, Kross BC, Hallberg GR, Kantamneni J, Breuer G, et al. Municipal drinking water nitrate level and cancer risk in older women: the Iowa Women's Health Study. *Epidemiology*. 2001;12(3):327-38.
- 23** Jones RR, DellaValle CT, Weyer PJ, Robien K, Cantor KP, Krasner S, et al. Ingested nitrate, disinfection by-products, and risk of colon and rectal cancers in the Iowa Women's Health Study cohort. *Environ Int*. 2019;126:242-51.
- 24** McElroy JA, Trentham-Dietz A, Gangnon RE, Hampton JM, Bersch AJ, Kanarek MS, et al. Nitrogen exposure from drinking water and colorectal cancer risk for rural women in Wisconsin, USA. *J Water Health*. 2008;6(3):399-409.
- 25** Espejo-Herrera N, Gracia-Lavedan E, Boldo E, Aragones N, Perez-Gomez B, Pollan M, et al. Colorectal cancer risk and nitrate exposure through drinking water and diet. *Int J Cancer*. 2016;139(2):334-46.
- 26** Fathmawati, Fachiroh J, Gravitiani E, Sarto, Husodo AH. Nitrate in drinking water and risk of colorectal cancer in Yogyakarta, Indonesia. *J Toxicol Environ Health A*. 2017;80(2):120-8.
- 27** Chiu HF, Tsai SS, Wu TN, Yang CY. Colon cancer and content of nitrates and magnesium in drinking water. *Magnes Res*. 2010;23(2):81-9.
- 28** Kuo HW, Wu TN, Yang CY. Nitrates in drinking water and risk of death from rectal cancer in Taiwan. *J Toxicol Environ Health A*. 2007;70(20):1717-22.
- 29** Schullehner J, Hansen B, Thygesen M, Pedersen CB, Sigsgaard T. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study. *Int J Cancer*. 2018;143(1):73-9.
- 30** Temkin A, Evans S, Manidis T, Campbell C, Naidenko OV. Exposure-based assessment and economic valuation of adverse birth outcomes and cancer risk due to nitrate in United States drinking water. *Environ Res*. 2019;176:108442.
- 31** Essien EE, Said Abasse K, Cote A, Mohamed KS, Baig M, Habib M, et al. Drinking-water nitrate and cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Arch Environ Occup Health*. 2020:1-17.

Colophon

Rassegna sulla nutrizione in Svizzera

Editore:

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV)

Schwarzenburgstrasse 155

3003 Berna

Layout/illustrazioni:

lesgraphistes.ch

DOI: 10.24444/blv-2021-0311