LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH

Nitrite und Nitrate in Lebensmitteln: Risiken und Nutzen

M. Moscati[1]

1 Italy

1. ABSTRACT

Die analysierte Studie ist ein narrativer Review über Nahrungsquellen, Stoffwechsel, potenzielle Risiken und mögliche Vorteile von Nitraten und Nitriten. Der für die Darstellung in „Die Wahl zu leben in Gesundheit oder Krankheit“ von Dr. A. Colonnese und R. Panzironi relevante Abschnitt betrifft die Möglichkeit, dass Nitrate nach der Umwandlung in Nitrite an der Bildung von Nitrosaminen im Magen-Darm-Trakt beteiligt sind. Die Publikation untersucht diesen Prozess nicht direkt an einer neuen Population, sondern fasst chemische, experimentelle, klinische und epidemiologische Studien zusammen.Unabhängige Belege zeigen, dass bei gesunden Probanden eine erhöhte Nitrataufnahme die fäkalen Marker für N-Nitroso-Verbindungen steigern kann, insbesondere im Kontext spezifischer Ernährungsweisen. Beobachtungsbasierte Meta-Analysen berichten zudem von einem Zusammenhang zwischen einer höheren Aufnahme von Nitriten oder bestimmten Nitrosaminen und einer höheren Häufigkeit von Magenkrebs oder anderen gastrointestinalen Tumoren. Dieser Zusammenhang gilt jedoch nicht unterschiedslos für alle Nitrate oder alle Nahrungsquellen: Analysen, die sich auf pflanzliche Quellen konzentrieren, zeigen keinen signifikanten Gesamtanstieg des Risikos. Die Darstellung im Buch ist daher moderat gestützt, sofern sie als kontextabhängige Kette und nicht als unvermeidliche Folge des Verzehrs nitrathaltigen Gemüses verstanden wird.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 12, 2026
Updated: November 12, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24178565

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science entstand mit dem Ziel, wissenschaftliches Wissen zugänglich zu machen, ohne auf methodische Strenge, Qualität der Quellen und Verlässlichkeit der Inhalte zu verzichten. Die Zeitschrift fördert die Verbreitung von Wissen in den Gesundheits-, Ernährungs-, Medizin- und Langlebigkeitswissenschaften und schlägt so eine Brücke zwischen der Welt der Forschung und der Gesellschaft.

Durch Artikel, Übersichtsarbeiten, vertiefende Beiträge und Expertenbeiträge stärkt das Journal die evidenzbasierte Medizin und Wissenschaft, fördert eine korrekte Interpretation wissenschaftlicher Daten und tritt Fehlinformationen entgegen. Jeder Inhalt wird mit dem Ziel entwickelt, die Komplexität der Forschung in verständliche, nützliche und anwendbare Informationen zu übersetzen, wobei die Grundsätze von Genauigkeit, Transparenz und wissenschaftlicher Unabhängigkeit unangetastet bleiben.

Frei von politischen, industriellen und kommerziellen Einflüssen versteht sich die Zeitschrift als maßgeblicher und unabhängiger redaktioneller Raum, der der Förderung der wissenschaftlichen Kultur, der beruflichen Weiterbildung und dem Wachstum des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung gewidmet ist.

2. ANALYSIERTE STUDIE

Die Forschungsfrage lautete, ob Nitrate und Nitrite in Lebensmitteln ungünstige Folgen haben können, insbesondere durch nitrosativen Stress (ein Zustand, bei dem reaktive Stickstoffmoleküle zunehmen, die Zellbestandteile verändern können), obwohl sie auch nützliche physiologische Funktionen erfüllen. Die für den Buchabschnitt relevante Hypothese ist, dass Nitrat in Nitrit umgewandelt werden kann und dass Nitrit unter bestimmten Bedingungen im Verdauungstrakt mit anderen Molekülen reagieren kann, wodurch N-Nitroso-Verbindungen entstehen, einschließlich einiger Verbindungen, die als Nitrosamine klassifiziert werden.Der Bezug zu Abschnitt 1.2.4 ist daher präzise: Die Studie wird nicht dazu verwendet, um zu beweisen, dass jedes nitrathaltige pflanzliche Lebensmittel das Risiko für Magen-Darm-Tumoren erhöht. Sie dokumentiert stattdessen den biologischen Ablauf, nach dem Nitrate und Nitrite in eine Reaktionskette eintreten können, die in Gegenwart von nitrosierbaren Vorstufen wie bestimmten Aminen die Bildung potenziell schädlicher Verbindungen begünstigt. Die Publikation ist eine Übersichtsarbeit und kann weder einen klinischen Kausalzusammenhang bei einzelnen Personen nachweisen noch das Risiko quantifizieren, das auf die in einem bestimmten Gemüse enthaltenen Nitrate zurückzuführen ist.

3. MATERIALIEN UND METHODEN DER ORIGINALSTUDIE

Die Originalstudie ist eine Literaturübersicht. Die Autoren geben an, eine Recherche in der Datenbank Web of Science durchgeführt zu haben, bei der Begriffe zu Nitraten, Nitriten, nitrosativem Stress und Krebs kombiniert wurden, ergänzt durch eine manuelle Suche in den Bibliografien der als relevant erachteten Artikel.Die Publikation untersucht Nahrungsquellen von Nitraten und Nitriten, deren Stoffwechsel im Körper, die Bildung reaktiver Stickstoffspezies, die mögliche Entstehung von N-Nitroso-Verbindungen, Zusammenhänge mit Krebserkrankungen sowie die Verwendung von Nitriten bei der Fleischverarbeitung. Es wurde keine neue Studienpopulation rekrutiert, eine Gesamtzahl der einbezogenen Studien wird nicht genannt, und es werden keine vollständigen Ein- oder Ausschlusskriterien beschrieben. Diese Informationen sind im verfügbaren Material nicht enthalten. Zudem werden weder ein vorregistriertes Protokoll noch eine standardisierte Bewertung des Verzerrungsrisikos (Risk of Bias) der einbezogenen Studien oder eine originäre Meta-Analyse aufgeführt.Um den zentralen Mechanismus zu verstehen, beschreiben die Autoren, dass ein Teil des mit der Nahrung aufgenommenen Nitrats durch Bakterien, die vor allem in der Mundhöhle vorkommen, zu Nitrit reduziert werden kann. Im sauren Milieu des Magens kann Nitrit reaktive Stickstoffspezies bilden und mit Aminen und Amiden reagieren. Diese Reaktion läuft nicht automatisch ab: Sie hängt von der Menge der verfügbaren Substrate, dem Säuregehalt, dem Vorhandensein von Häm-Eisen, Antioxidantien sowie weiteren ernährungsbedingten und individuellen Faktoren ab.

4. ERGEBNISSE

Das relevanteste Ergebnis ist die Rekonstruktion eines plausiblen biologischen Signalwegs. Einfach ausgedrückt: Nitrat kann als Ausgangsmaterial dienen; Nitrit ist das reaktivste Zwischenprodukt; bestimmte Amine im Magen- oder Darminhalt können als Reaktionspartner fungieren; das Endprodukt kann N-Nitroso-Verbindungen umfassen. Zu diesen gehören Nitrosamine, die aufgrund der von den Autoren erörterten experimentellen und toxikologischen Daten Anlass zur Sorge hinsichtlich ihres krebserzeugenden Potenzials geben.Der Übersichtsarbeit zufolge können etwa 5–7 % des aufgenommenen Nitrats aus der Nahrung und etwa 20 % des im Speichel enthaltenen Nitrats in der Mundhöhle zu Nitrit reduziert werden. Zudem wird berichtet, dass der Prozess der Nitrosierung, also die Bildung von N-Nitroso-Verbindungen, durch das saure Milieu des Magens und die Verfügbarkeit nitrosierbarer Vorstufen begünstigt wird; Vitamin C und Vitamin E hingegen gelten als Faktoren, die diese Reaktion hemmen können. Diese Werte beschreiben allgemeine Stoffwechselprozesse und belegen nicht, dass eine bestimmte Menge an Gemüse bei jedem Individuum zur Bildung von Nitrosaminen führt.Die Autoren unterscheiden zudem zwischen Nitraten und Nitriten je nach Quelle. Gemüse stellt die Hauptquelle für Nitrate in der Ernährung dar, während verarbeitete Fleischprodukte zu Nitriten beitragen

können und zusammen mit Proteinen und Häm-Eisen ein anderes chemisches Umfeld schaffen. Die Übersichtsarbeit betont, dass die verfügbaren epidemiologischen Studien widersprüchlich sind: Die Aufnahme von Nitraten aus pflanzlichen Lebensmitteln kann auch mit dem Vorhandensein von Ballaststoffen, Vitaminen und Polyphenolen einhergehen – Substanzen, die es schwierig machen, eine mögliche gesundheitliche Wirkung allein dem Nitrat zuzuschreiben.

5. INTERPRETATION

Die biologische Botschaft lautet, dass Nitrat und Nitrit nicht gleichbedeutend mit Nitrosaminen sind und für sich genommen keinen Beweis für eine gesundheitliche Schädigung darstellen. Vielmehr sind sie Bestandteile eines Stoffwechselsystems, das unterschiedliche Ergebnisse haben kann. Einerseits kann die Umwandlung von Nitrat zu Nitrit und weiter zu Stickstoffmonoxid zur Regulierung der Durchblutung beitragen. Andererseits kann Nitrit unter Bedingungen, die eine Nitrosierung begünstigen, an der Bildung von N-Nitroso-Verbindungen beteiligt sein.Die in der Publikation, die Gegenstand der Beweisprüfung ist, dokumentierte Kette lautet daher: Ernährungsbedingte Nitrate Nitrite mögliche Nitrosierung bei Vorhandensein von Vorläufersubstanzen N-Nitroso-Verbindungen. Der nächste Schritt, also ein erhöhtes Risiko für Magen-Darm-Tumoren, ist durch die analysierte Studie allein nicht kausal belegt: Dies erfordert unabhängige epidemiologische und experimentelle Daten. Die Formulierung im Buch ist wissenschaftlich konsistent, wenn sie als bedingte Möglichkeit und als Risikoassoziation interpretiert wird, nicht als Gewissheit, dass pflanzliche Nitrate Magen-Darm-Tumoren verursachen.

6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGENDE NACHWEISE

Eine Ernährungsstudie mit 20 gesunden Freiwilligen liefert eine direkte Bestätigung für den chemischen Zwischenschritt der Kette. Zwei Wochen lang konsumierten die Teilnehmer entweder verarbeitetes rotes Fleisch oder unverarbeitetes weißes Fleisch; in der zweiten Woche wurde der Nitratgehalt des Trinkwassers auf die akzeptable tägliche Aufnahmemenge angepasst. Der Anstieg der Nitrate im Wasser führte zu einer signifikanten Zunahme der scheinbaren N-Nitroso-Verbindungen im Stuhl, wobei der Anstieg in der Gruppe, die verarbeitetes rotes Fleisch konsumierte, deutlicher ausfiel. Die Studie misst Biomarker der Nitrosierung, nicht das Auftreten von Tumoren; sie bestätigt somit den Mechanismus, nicht einen klinischen Effekt [1].Eine Meta-Analyse von 22 Artikeln, die 49 epidemiologische Vergleiche umfasst, bringt den nachgelagerten Schritt der Kette mit dem Magenkrebsrisiko in Verbindung. Im Vergleich zu den niedrigsten Expositionskategorien war eine höhere Aufnahme von Nitriten mit einer höheren Häufigkeit von Magenkrebs assoziiert, mit einem relativen Risiko von 1,31 und einem 95%-Konfidenzintervall von 1,13 bis 1,52. Auch eine höhere Aufnahme von N-Nitrosodimethylamin, einem als NDMA bezeichneten Nitrosamin, war mit einer höheren Häufigkeit von Magenkrebs assoziiert, mit einem relativen Risiko von 1,34 und einem Konfidenzintervall von 1,02 bis 1,76. Im Gegensatz dazu war die Nitrataufnahme mit einer geringeren Häufigkeit von Magenkrebs verbunden. Da es sich bei den einbezogenen Studien um Beobachtungsstudien handelte, die unterschiedliche Methoden zur Ernährungsschätzung verwendeten, belegen diese Assoziationen keine Kausalität [2].Eine weitere systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse von 40 Artikeln kam zu konvergenten Ergebnissen für Nitrite und N-Nitroso-Verbindungen. Eine höhere Nitritaufnahme war mit einer höheren Gesamthäufigkeit von Magen-Darm-Tumoren assoziiert, mit einem relativen Risiko von 1,18 und einem Konfidenzintervall von 1,07 bis 1,29. Für Magenkrebs lag die Assoziation mit Nitriten aus der Nahrung bei 1,33, mit einem Konfidenzintervall von 1,02 bis 1,73; für NDMA wurde eine Assoziation mit einer höheren Häufigkeit von Darmkrebs berichtet, mit einem relativen Risiko von 1,36 und einem Konfidenzintervall von 1,18 bis 1,58. Auch hier bezieht sich das Ergebnis auf Assoziationen zwischen geschätzten Expositionen und der Krankheit, nicht auf den Nachweis, dass ein einzelnes Lebensmittel den Tumor verursacht [3].Zusammengenommen rekonstruieren diese unabhängigen Studien eine konvergente Kette: Die Studie am Menschen zeigt, dass die Nitratbelastung unter definierten Ernährungsbedingungen die Marker für Nitrosierung

erhöhen kann; die Meta-Analysen zeigen, dass eine höhere Exposition gegenüber Nitriten oder spezifischen Nitrosaminen mit einer höheren Häufigkeit einiger Magen-Darm-Tumoren assoziiert ist. Es bleibt entscheidend, dieses Bild vom allgemeinen Gemüsekonsum zu trennen, der viele potenziell schützende Substanzen enthält und nicht mit der isolierten Exposition gegenüber Nitriten oder Nitrosaminen gleichzusetzen ist.

7. WIDERSPRÜCHLICHE ERKENNTNISSE

Ein wichtiger Kontext ergibt sich aus einer Meta-Analyse, die sich speziell mit Nitraten und Nitriten pflanzlichen Ursprungs befasst. Es wurden 13 Artikel mit insgesamt 897.585 Teilnehmern und 10 Arten von Verdauungstrakt-Tumoren analysiert. Im Vergleich zu einem geringen Konsum war weder ein hoher Verzehr von pflanzlichen Nitraten noch von pflanzlichen Nitriten statistisch signifikant mit einer höheren Gesamthäufigkeit von Verdauungstrakt-Tumoren assoziiert. Für pflanzliche Nitrate lag das relative Risiko bei 0,92 mit einem Konfidenzintervall von 0,82 bis 1,03; für pflanzliche Nitrite lag es bei 0,91 mit einem Konfidenzintervall von 0,84 bis 1,00 [4].Diese Erkenntnis widerlegt nicht die chemische Möglichkeit der Umwandlung von Nitrat zu Nitrit und weiter zu Nitrosaminen. Sie relativiert jedoch eine verallgemeinerte Auffassung, wonach das in Gemüse enthaltene Nitrat per se zu einem erhöhten Krebsrisiko führen würde. Die Autoren stellen zudem fest, dass in der Dosis-Wirkungs-Analyse eine höhere durchschnittliche Aufnahme von pflanzlichen Nitraten mit einer geringeren Häufigkeit von Magenkrebs assoziiert war. Ballaststoffe, Vitamin C, Vitamin E und Polyphenole, die in pflanzlichen Lebensmitteln enthalten sind, können den Kontext der Nitrosierung verändern; zudem sind Ernährungsstudien anfällig für Schätzfehler bei der Aufnahme sowie für Störfaktoren [4].

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die Tabelle unterscheidet zwischen der in der Übersichtsarbeit behandelten Publikation und unabhängigen Forschungsarbeiten, die die Darstellung im Buchkapitel bestätigen oder eingrenzen.

Quadro comparativo

Referenz	Studientyp	Population oder Modell	Hauptergebnis	Richtung der Evidenz	Stärke der Evidenz
Originalstudie	Narrative Literaturübersicht	Literatur zu Quellen, Stoffwechsel und Risiken von Nitraten und Nitriten	Beschreibt die Umwandlung von Nitrat zu Nitrit und die mögliche Bildung von N-Nitroso-Verbindungen unter günstigen Bedingungen	biologisch konsistente Evidenz	moderat
[1]	Pilotstudie zur menschlichen Ernährung	20 gesunde Freiwillige	Nitrate im Wasser in der akzeptablen Tagesdosis erhöhten die fäkalen N-Nitroso-Verbindungen	direkte Bestätigung	moderat
[2]	Meta-Analyse von Beobachtungsstudien	22 Artikel, 49 Studien zu Magenkrebs	Höhere Aufnahme von Nitriten und NDMA mit einer höheren Häufigkeit von Magenkrebs assoziiert	indirekte Bestätigung	moderat

[3]	Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse	40 Artikel zu Magen-Darm-Tumoren	Nitrite mit einer höheren Häufigkeit von Magenkrebs assoziiert; NDMA mit einer höheren Häufigkeit von Darmkrebs assoziiert	indirekte Bestätigung	moderat
[4]	Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse	13 Artikel, 897.585 Teilnehmer; pflanzliche Quellen	Pflanzliche Nitrate und Nitrite nicht mit einer höheren Gesamthäufigkeit von Verdauungstumoren assoziiert	widersprüchliche Evidenz	moderat

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die analysierte Publikation stützt zu Recht die Aussage, dass Nitrate und Nitrite im Magen-Darm-Trakt an der Bildung von Nitrosaminen beteiligt sein können. Dieser Prozess ist chemisch und mechanistisch gut belegt, während das Ausmaß, in dem er sich in ein onkologisches Risiko übersetzt, von den Expositionsbedingungen und der Lebensmittelmatrix abhängt.Unabhängige Belege bestätigen, dass eine höhere Exposition gegenüber Nitriten und bestimmten Nitrosaminen mit einer höheren Häufigkeit spezifischer
Magen-Darm-Tumoren assoziiert ist. Der Verzehr von Nitraten aus pflanzlichen Quellen zeigt jedoch keinen signifikanten Gesamtanstieg des Risikos und kann in einen Ernährungskontext eingebettet werden, der reich an Verbindungen ist, die die Nitrosierung begrenzen. Die ausgewogenste Schlussfolgerung lautet daher, dass die biologische Kette moderat gestützt wird, jedoch weitere prospektive Validierungen erfordert, die in der Lage sind, Quellen, Dosen und Ernährungskombinationen präzise zu unterscheiden.

Aggiornato al 17/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENZ UND WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG

Künstliche Intelligenz wurde ausschließlich als Hilfsmittel zur redaktionellen und dokumentarischen Unterstützung eingesetzt. Sämtliche Inhalte, Interpretationen, Literaturangaben und Schlussfolgerungen wurden vom Autor geprüft, überarbeitet und freigegeben, der die volle wissenschaftliche Verantwortung dafür übernimmt.

Das Manuskript wurde zudem vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Um größtmögliche Transparenz zu gewährleisten, ist die vollständige Chronologie des Artikels, einschließlich der Daten von Einreichung, Überarbeitung, Annahme und Veröffentlichung sowie der Angaben zum Peer-Review-Verfahren, auf der eigenen Seite zur Artikelhistorie verfügbar.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Impact of high drinking water nitrate levels on the endogenous formation of apparent N-nitroso compounds in combination with meat intake in healthy volunteers**
van Breda et al., 2019
Environmental Health
DOI: https://doi.org/10.1186/s12940-019-0525-z

[2] **Dietary Nitrates, Nitrites, and Nitrosamines Intake and the Risk of Gastric Cancer: A Meta-Analysis**
Song et al., 2015
Nutrients
DOI: https://doi.org/10.3390/nu7125505

[3] **Association of Dietary Nitrate, Nitrite, and N-Nitroso Compounds Intake and Gastrointestinal Cancers: A Systematic Review and Meta-Analysis**
Seyyedsalehi et al., 2023
Toxics
DOI: https://doi.org/10.3390/toxics11020190

[4] **Association of dietary nitrate and nitrite from plant sources with digestive system cancer risk: a systematic review and meta-analysis**
Long et al., 2025
Nutrition & Metabolism
DOI: https://doi.org/10.1186/s12986-025-00973-6