



NEWSLETTER

INHALT

Kinderwunsch: die Rolle von Mikronährstoffen **1** | Eierschalenmembran verbessert die Symptome der Kniearthrose **3** |
Postinfektiöse Erschöpfung **4** | Spirulina: Potential bei neurodegenerativen Erkrankungen **5** | *Streptococcus salivarius* K12: ein Update **7** |
Vitamin C und Infektionen der Atemwege **8** |

Kinderwunsch: die Rolle von Mikronährstoffen

Bei einem bestehenden Kinderwunsch suchen viele Paare nach Möglichkeiten, ihre Chance auf eine Schwangerschaft zu verbessern. Mikronährstoffe können in dieser Phase helfen, bestehende Mängel auszugleichen, den Körper bei der Produktion gesunder Eizellen und Spermien zu unterstützen und somit gute Voraussetzungen für eine Schwangerschaft zu schaffen.

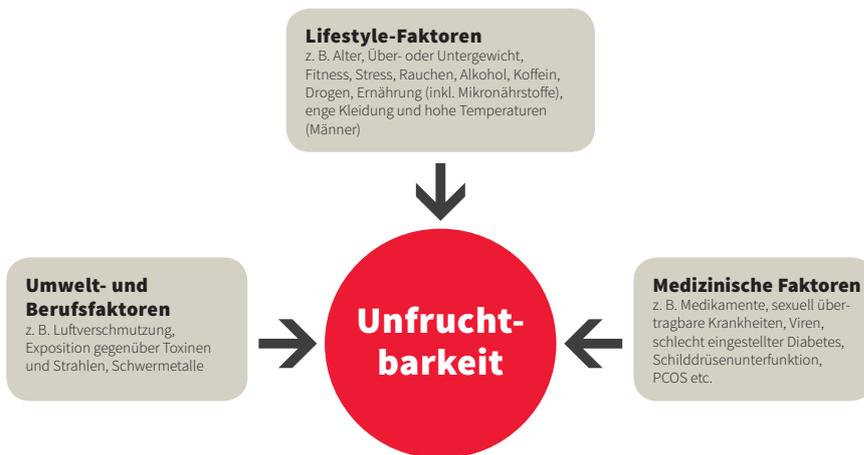
UNERFÜLLTER KINDERWUNSCH IN DER SCHWEIZ

In der Schweiz bleibt bereits jedes sechste Paar ungewollt kinderlos. Die Gründe sind sehr verschieden und betreffen Männer wie Frauen zu gleichen Teilen. Etwa 6000 Paare werden jährlich mit medizinisch unterstützten Fortpflanzungsmethoden behandelt, wovon etwas mehr als 2000 Frauen am Ende ein Kind zur Welt bringen.¹

Weil eine künstliche Befruchtung für die Paare eine emotionale, körperliche und finanzielle Belastung darstellen kann, suchen sie oft nach Wegen, wie die Chance einer natürlichen Schwangerschaft verbessert oder die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen künstlichen Befruchtung erhöht werden kann.

Faktoren wie Alter, Genetik, Stress, Über- oder Untergewicht, Rauchen, Medikamente, Ernährung, Umweltfaktoren (wie zum Beispiel Toxine in Plastik wie Phthalate und BPA, welche im Körper eine hormonähnliche Wirkung haben können) und medizinische Faktoren (wie beispielsweise sexuell übertragbare Krankheiten, Schilddrüsenunterfunktion, Endometriose oder polyzystisches Ovarialsyndrom (PCOS)) haben einen Einfluss auf die Fertilität.²

EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE FRUCHTBARKEIT



Modifiziert nach Sharma, R., Biedenharn, K.R., Fedor, J.M. et al.²

Mikronährstoffe wichtig für die Eizellreifung und die Spermienbildung

In den 3–4 Wochen vor dem Eisprung beginnt die Entwicklung der Eizelle, welche beim Eisprung freigesetzt wird. Während dieser Phase ist die Eizelle auf Nährstoffe und Energie angewiesen. Toxine, Entzündungen im Körper oder auch hohe Blutzuckerspiegel können unter anderem diesen Heranreifungsprozess empfindlich stören und zu einer tieferen

Eizellqualität und mehr chromosomalen Abnormalitäten der Eizellen führen.

Auch bei den Männern erstreckt sich der Lebenszyklus eines Spermiums etwas über zwei Monate. Somit kann auch die Spermienqualität durch Umwelt- und Lifestylefaktoren (insbesondere durch oxidativen Stress) beeinträchtigt werden.

Chromosomale Abnormalitäten der Eizellen und Spermien sind der Hauptgrund für frühe Fehlgeburten, fehlgeschlagene Fruchtbarkeitsbehandlungen (wie IVF) und auch dafür, warum ältere Frauen grössere Probleme haben, schwanger zu werden – denn diese Abnormalitäten werden mit zunehmendem Alter immer häufiger. Bei rechtzeitiger Planung und Vorbereitung einer Schwangerschaft besteht durch die Verringerung einiger Risikofaktoren durchaus die Möglichkeit, die Chance auf eine Schwangerschaft zu erhöhen.

Einfluss der Ernährung auf die Fruchtbarkeit

Der hohe Konsum von verarbeiteten Kohlenhydraten und der häufig damit verbundene erhöhte Blutzucker- und Insulinspiegel kann die Hormonbalance in den Eierstöcken stören³. Eine leicht Kohlenhydrat-reduzierte Ernährung kann somit Vorteile für die Fruchtbarkeit der Frauen bringen. Die Stabilisierung des Blutzuckerspiegels spielt dabei die entscheidende Rolle.

In zweiter Linie gilt sowohl für Frauen als auch für Männer eine mediterrane Ernährungsweise als empfehlenswert zur Verbesserung der Fertilität. Eine Ernährung reich an Früchten und Gemüse, Vollkornprodukten, Fisch, Nüssen, hochwertigen Ölen und magerem Fleisch verbessert Entzündungswerte und erhöht die Chance, schwanger zu werden. Gerade die ungesättigten Fettsäuren aus Fisch leisten dabei einen wichtigen Beitrag. Gesättigte Fettsäuren aus Butter oder rotem Fleisch scheinen sich dagegen eher negativ auf die Fertilität auszuwirken.

MIKRONÄHRSTOFFE ZUR VERBESSERUNG DER FRUCHTBARKEIT

Zur Verbesserung der Fruchtbarkeit und zur unterstützenden Behandlung bei unerfülltem Kinderwunsch werden auch Mikronährstoffe eingesetzt. Dabei spielen verschiedene Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente eine Rolle.



BASISVERSORGUNG

Ein komplettes Multivitamin-Präparat als Basisversorgung bringt bereits viele Vorteile

Ein gutes Multivitamin-Mineralstoff-Präparat bildet die Basis und deckt bereits einen grossen Teil der wichtigen Mikronährstoffe bei Kinderwunsch ab. Die tägliche Einnahme des Multipräparats leistet dabei schon viel und senkt zum Beispiel das Risiko für Ovulationsstörungen um mehr als ein Drittel.⁴

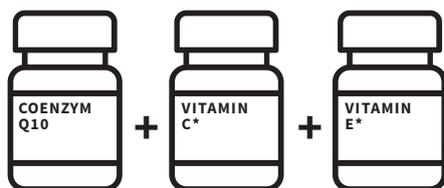
Worauf sollten Sie bei der Wahl eines Multivitamin-Mineralstoff-Präparats achten?

Achten Sie bei der Wahl des Präparats darauf, dass mindestens 400 µg Folsäure enthalten sind. Diese ist für die Prävention des offenen Rückens (Spina bifida) unerlässlich und unterstützt Hormonspiegel und Eisprung. Zusätzlich sollten Eisen, Jod, Zink und Selen im Produkt enthalten sein: Ausreichende Eisenspiegel schaffen gute Voraussetzungen für die Schwangerschaft, da der Eisenbedarf sich im Laufe der Schwangerschaft stark erhöht. Jod, Zink und Selen sind wichtig für eine gute Schilddrüsenfunktion. Eine Schilddrüsenunterfunktion kann gerade in der Frühschwangerschaft zu Problemen führen und für frühe Fehlgeburten verantwortlich sein. Zink und Selen haben ausserdem eine antioxidative Wirkung.

Vitamin D und Omega-3-Fettsäuren zusätzlich zur Basisversorgung bei Kinderwunsch

Zusätzlich zum Multipräparat ist für Frauen und Männer die Einnahme eines Vitamin-D-Produktes empfehlenswert. Vitamin D spielt im Zusammenhang mit der Fruchtbarkeit eine wichtige Rolle und ausreichende Spiegel können Fehlgeburten und späteren Schwangerschaftskomplikationen vorbeugen.

Es ist bekannt, dass auch die langkettige Omega-3-Fettsäure DHA für die Entwicklung des Ungeborenen, vor allem für die Entwicklung des Gehirns und der Augen, von grosser Bedeutung ist. Eine Supplementierung bereits während der Kinderwunschzeit kann hier für eine gute Versorgung in der Schwangerschaft sorgen.



IDEALE ERGÄNZUNG

* falls nicht in optimaler Menge in Multivitamin-/Mineralstoffprodukt enthalten.

Antioxidantien sind eine ideale Ergänzung zur Unterstützung der Spermien- und Eizellqualität

Die Basisempfehlungen können bei Bedarf mit Antioxidantien ergänzt werden. Oxidativer Stress beeinträchtigt die Fruchtbarkeit und kann sowohl Eizellen als auch Spermien schädigen. Sowohl bei ungeklärter Unfruchtbarkeit als auch bei altersbedingt verminderter Fruchtbarkeit können Antioxidantien eingesetzt werden. In der Kinderwunschzeit spielen vor allem folgende Antioxidantien eine Rolle:

- Vitamin C
- Vitamin E
- Coenzym Q10

Vitamin C und E wirken antioxidativ und sind oft bereits in einem guten Multivitaminpräparat enthalten. Ergänzend können weitere Antioxidantien wie zum Beispiel Coenzym Q10 eingesetzt werden. Q10 spielt im Energiestoffwechsel in den Mitochondrien der sich entwickelnden Eizellen und Spermien eine wichtige Rolle und kann so durch die Verbesserung der Energieversorgung unter anderem chromosomalen Schäden vorbeugen. Auch Frauen mit reduzierter Eierstockreserve und Männern zur Verbesserung der Spermienqualität kann Coenzym Q10 empfohlen werden.

FAZIT: MIKRONÄHRSTOFFE UNTERSTÜTZEN PAARE IN DER KINDERWUNSCHZEIT

Bereits die Änderung einiger Lifestyle-Faktoren und die unterstützende Einnahme von Mikronährstoffen kann einiges bewirken und Paare auf ihrem Weg zum Wunschkind unterstützen.

Als Basis empfiehlt sich für den Mann ein „normales“, für die Frau ein „für die Schwangerschaft geeignetes“ Multivitamin-Mineralien-Präparat, ggf. ergänzt mit einem zusätzlichen Vitamin-D3-Präparat und einem Omega-3-Fettsäuren-DHA-Präparat.

1 Bundesamt für Statistik, Medizinisch unterstützte Fortpflanzung im Jahr 2020, publiziert 28.04.2022, <https://www.bfs.admin.ch/news/de/2022-0194>
 2 Sharma R., Biedenharn K.R., Fedor J.M. et al. Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility. *Reprod Biol Endocrinol.* 2013;11:66.
 3 McGrice M, Porter J. The Effect of Low Carbohydrate Diets on Fertility Hormones and Outcomes in Overweight and Obese Women: A Systematic Review. *Nutrients.* 2017;9(3):204.
 4 Chavarro JE, Rich-Edwards JW, Rosner BA, Willett WC. Use of multivitamins, intake of B vitamins, and risk of ovulatory infertility. *Fertil Steril.* 2008;89:668-676.

Eierschalenmembran verbessert die Symptome der Kniearthrose

Die Behandlung der Arthrose zielt vor allem darauf ab, Beschwerden wie Schmerzen oder Bewegungseinschränkungen zu lindern und das Fortschreiten der Erkrankung einzudämmen. Neben Medikamenten werden dabei auch natürliche Alternativen eingesetzt. Die Eierschalenmembran stellt dabei eine neuere Therapieoption dar.

Bei den medikamentösen Therapien werden oft nicht-steroidale Antirheumatika eingesetzt, welche häufig mit Nebenwirkungen verbunden sind. Beliebt sind deshalb natürliche Alternativen wie zum Beispiel Knorpelprotektiva mit Chondroitin- und Glucosaminsulfat oder Kollagenpräparate. Mit der teilhydrolysierten Eierschalenmembran steht eine neuere Option im Bereich der Nahrungsergänzungsmittel zur Verfügung. Bereits konnten einige Studien zeigen, dass mit Eierschalenmembran Gelenkschmerzen und Steifigkeit schon nach ca. einer Woche verbessert und der Knorpelabbau reduziert werden können.^{1,2} Eine aktuelle Studie zeigt nun erneut die Wirksamkeit.

DOSISABHÄNGIGE WIRKUNG DER TEILHYDROLYSIERTEN EIERSCHALENMEMBRAN

Eine aktuelle Studie konnte die Wirksamkeit von teilhydrolysierte Eierschalenmembran in Bezug auf die Arthrose-Symptomatik aufzeigen.³ 75 Männer und Frauen (Durchschnittsalter: 38 Jahre) mit Kniearthrose und chronischen Knieschmerzen wurden in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1: täglich 300 mg teilhydrolysierte Eierschalenmembran während 8 Wochen

Gruppe 2: täglich 500 mg teilhydrolysierte Eierschalenmembran während 8 Wochen

Gruppe 3: Placebogruppe (Maltodextrin-Präparat)

Zu Beginn und nach Ende der Studie wurden isokinetische und isometrische Muskelkraftmessungen durchgeführt, um die Muskelkraft des Quadrizeps zu bestimmen. Bei diesen beiden Visiten wurden auch die Knieschmerzen (VAS-Skala), die Funktionsfähigkeit des Knies (WOMAC-Fragebogen) und die Schlafqualität (PSQI-Fragebogen) evaluiert. Zusätzlich erfassten die Teilnehmer die Schmerzintensität auf der VAS-Skala auch jeden Morgen nach dem Aufwachen.

ERGEBNISSE

In allen drei Gruppen ging das Schmerzempfinden über die 8 Wochen signifikant zurück.

Im Vergleich zwischen den Gruppen zeigte die **Gruppe 2 mit täglich 500 mg Eierschalenmembran eine statistisch signifikante Verringerung der Schmerzen** im Vergleich zur Kontrolle ($p = 0.001$).

Auch bei der Funktionsfähigkeit und der Schlafqualität wurde über die Studiendauer in allen Gruppen eine Verbesserung beobachtet, wobei diese bei den beiden Verumgruppen

(WOMAC) bzw. der höher dosierten Gruppe (PSQI) deutlich ausgeprägter war.

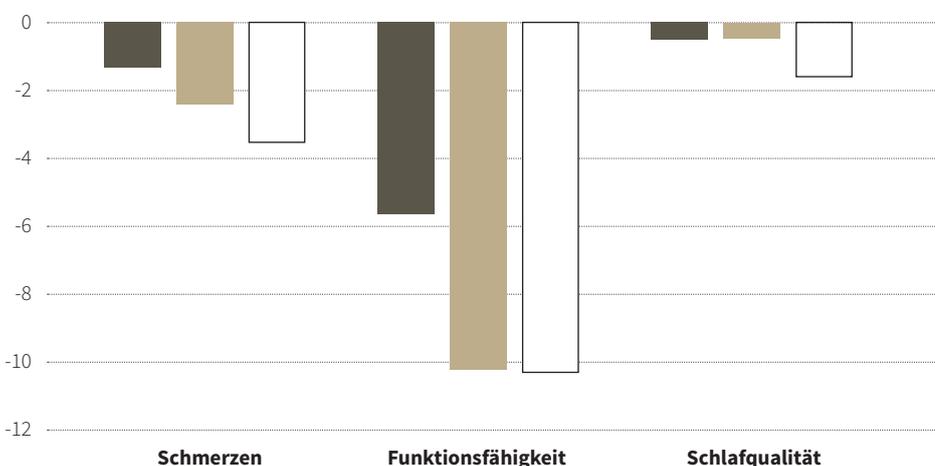
Bei den Muskelkraftmessungen wurden ebenfalls signifikante Verbesserungen in den Verumgruppen im Vergleich zur Placebogruppe erzielt, wobei auch hier die Gruppe 2 mit 500 mg Eierschalenmembran besser abschnitt.

FAZIT

Die Resultate dieser Studie bestätigen, dass Eierschalenmembran eine interessante und sichere Option darstellt, um Gelenkschmerzen und die Funktionsfähigkeit des Knies dosisabhängig zu verbessern. 500 mg täglich ist eine sinnvolle Dosierung, da diese im Vergleich zu 300 mg zusätzlich die Schlafqualität und die Muskelkraft positiv beeinflusste.

- 1 Ruff KJ, et al. Eggshell membrane in the treatment of pain and stiffness from osteoarthritis of the knee: a randomized, multicenter, double-blind, placebo-controlled clinical study. *Clin Rheumatol* 2009;28:907-14.
- 2 Kiers JL & Bult HF. Mildly processed natural eggshell membrane alleviates joint pain associated with osteoarthritis of the knee: a randomized double-blind placebo-controlled study. *J Med Food* 2020;doi: 10.1089/jmf.2020.0034.
- 3 Canovas F et al. Randomised Clinical Trial to Analyse the Efficacy of Eggshell Membrane to Improve Joint Functionality in Knee Osteoarthritis. *Nutrients* 2022;14:2340. doi.org/10.3390/nu14112340.

Symptomverbesserung nach 8 Wochen



* $p=0.001$ (vs. Placebo)

■ Placebo ■ 300 mg □ 500 mg

Postinfektiöse Erschöpfung – das Post-COVID-19-Syndrom

Chronische Müdigkeit und Erschöpfung als Folge von viralen Atemwegsinfekten sind seit Langem bekannt und somit eigentlich kein neues Phänomen im Zusammenhang mit COVID-19. Ob und wie Mikronährstoffe gegen die Erschöpfungssymptome eingesetzt werden können, haben wir für Sie in diesem Artikel zusammengefasst.

MÜDIGKEIT UND ERSCHÖPFUNG NACH VIRALEN INFEKTIONEN

Seit Langem ist bekannt, dass virale Infektionen auch nach der Genesung noch zu chronischer Müdigkeit und Erschöpfung führen können. So beispielsweise beim Pfeifferschen Drüsenfieber (Mononukleose): Die durch das Epstein-Barr-Virus (EBV) hervorgerufene Erkrankung führt gemäss der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin bei durchschnittlich 40 % der Patienten mit einer positiven EBV-Serologie noch nach einem halben Jahr zu körperlicher Müdigkeit und Erschöpfung.

Aber auch bei anderen Atemwegserkrankungen beträgt der Anteil der Patienten mit postinfektiöser Erschöpfung noch 15 %.¹ Insofern ist das nun nach COVID-19-Infekten aufgetretene Post-COVID-19-Syndrom nicht ganz neu und überraschend.

POST-COVID-19-SYMPTOME: HÄUFIGKEIT UND ZEITDAUER

Eine kürzlich publizierte Metaanalyse² zeigt, dass 12 Monate nach einer COVID-19-Infektion folgende Symptome am häufigsten persistierten:

- Müdigkeit/Erschöpfung
- Atembeschwerden
- muskuloskelettale Symptome (Arthromyalgie)
- Depressionen, Angstzustände
- Gedächtnisverlust, Konzentrations-schwierigkeiten
- Schlaflosigkeit

Frauen, jüngere Menschen und Patienten mit schwereren Infektionssymptomen (Krankenhauspatienten, Intensivpflege) waren dabei häufiger von den postinfektiösen Symptomen betroffen.

Berechnungen zufolge sollen in der Schweiz in den Jahren 2020 und 2021 etwa 73'000 Menschen von Post-COVID-19 betroffen gewesen sein.³

POST-COVID-19 - EINE MITOCHONDRIOPATHIE?

Das Sars-CoV2-Virus gelangt über den ACE2-Rezeptor in die Wirtszellen (Atemwege, Endothel, Nieren, Magen-Darm-Trakt, ZNS). In den Zellen kann das Virus zu grundlegenden Störungen im mitochondrialen Stoffwechsel führen, die vermutlich wesentlich zu Post-COVID beitragen. Dazu gehören:

- vermehrte Bildung proinflammatorischer Zytokine
- vermehrter oxidativer und nitrosativer Stress
- Schäden an der mitochondrialen DNA
- erhöhter respiratorischer Dysstress
- endotheliale Dysfunktion (NO-Synthese, Gefästonus, Blutdruck, Thrombozytenaggregation)
- immunologische Dysfunktionen
- Beeinträchtigung diverser Biosynthesvorgänge (Coenzym Q10, Cholesterin, Vitamin D, Steroide)
- EBV-Aktivierung

KÖRPERLICHE AKTIVITÄT, ERNÄHRUNG UND SUPPLEMENTIERUNG MIT MIKRONÄHRSTOFFEN

Körperliche Aktivität

Post-COVID-19-Patienten scheinen von einer – von Fachpersonen kontrollierten und dosierten – körperlichen Aktivität zu profitieren. Wichtig ist hierbei, auf speziell geschulte Therapeuten (z. B. Physiotherapeuten, Ergotherapeuten) zu setzen, da oft ein sogenanntes „post-exertional malaise“ beschrieben wird, d. h. eine Verschlechterung der Symptomatik nach zu starker körperlicher Anstrengung.

Ernährung

Ein Review⁴ liefert eine Übersicht über die aktuelle Evidenz von möglichen Einflüssen von Ernährungsfaktoren beim Post-COVID-19-Syndrom. Dabei stehen möglichst individuelle Ernährungsempfehlungen im Mittelpunkt, welche die Patienten hinsichtlich Malnutrition, Verlust von Muskelmasse, Appetitverlust, Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigung, aber auch bei Übergewicht usw. optimal unterstützen können.

Eine mediterrane Ernährungsweise scheint generell hilfreich zu sein. Sie enthält natürlicherweise Lebensmittel mit einem hohen Anteil an sekundären Pflanzenstoffen mit entzündungshemmenden und immunmodulierenden Eigenschaften. Wenn Mahlzeiten durchschnittlich aus 50 % Gemüse (und Früchten), 25 % proteinreichen Lebensmitteln und 25 % komplexen Kohlenhydraten mit niedriger glykämischer Last bestehen, hat man meistens bereits vieles richtig gemacht.

Mikronährstoff-Supplementierung

Zu konkreten Auswirkungen einer begleitenden Supplementierung von Mikronährstoffen bei Post-COVID-19 gibt es momentan noch keine grösseren Studien. Die Gabe eines ausgewogenen Multivitamin-Mineral-Präparates scheint in der Regel sinnvoll zu sein. Rekonvaleszenz, Müdigkeit und Erschöpfung nach Krankheiten und Infekten gehören zu den zugelassenen Indikationen für solche Präparate.

Weitere Mikronährstoffgaben sollten hinsichtlich Auswahl und Dosierung möglichst gezielt vorgenommen werden. Hierfür können vorgängige Laboranalysen hilfreich sein. Je nachdem werden dann mithilfe einer Fachperson individuelle Schwerpunkte bei der Supplementierung gesetzt (*siehe Abbildung*).

FAZIT

Müdigkeit und Erschöpfung nach Infektionen sind keine unbekanntenen Phänomene. Post-COVID-19-Patienten sind von diversen Stoffwechselstörungen betroffen. Dabei spielen vermutlich vor allem auch Mitochondriopathien eine zentrale Rolle. Körperliche Aktivität, Ernährung und Supplementierung von Mikronährstoffen sollten von Fachpersonen möglichst individuell festgelegt werden. Dabei scheinen eine konsequente mediterrane Ernährungsweise und zumindest eine Basis-supplementierung mit einem ausgewogenen Multivitamin-Mineral-Präparat sinnvoll zu sein.

ZIELFUNKTIONEN UND MÖGLICHE SUPPLEMENTE

- 1 Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM), DEGAM-Leitlinie Nr. 2: Müdigkeit, omikron publishing, Düsseldorf 2011. ISBN-13: 978-3-936572-11-7.
- 2 Han Q et al. Long-term sequelae of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of one-year follow-up studies on Post-COVID symptoms. *Pathogens*. 2022;11:269.
- 3 Walter N. Langzeitfolgen von Corona: 73'000 Menschen sind in der Schweiz von Long Covid betroffen. *Tages-Anzeiger*. 31.05.2022.
- 4 Barrea L et al. Dietary recommendations for Post-COVID-19 syndrome. *Nutrients*.2022;14:1305.

Funktionen / Indikationen	Mögliche Supplemente
Mitochondrienstoffwechsel allgemein	Coenzym Q ₁₀ , L-Carnitin, Magnesium, Vitamin-B-Komplex, N-Acetylcystein, alpha-Liponsäure
Reduktion des mitochondrialen oxidativen und nitrosativen Stresses	Coenzym Q ₁₀ , L-Carnitin, Vitamin-B-Komplex, Vitamin C, Magnesium, Eisen, Selen, N-Acetylcystein, alpha-Liponsäure
Grundbausteine für die Regeneration von zellulären Energieträgern	Ribose
Verbesserung der Endothelfunktion	L-Arginin, L-Citrullin, Taurin, Vitamin C
Antiinflammatorische Wirkung	Omega-3-Fettsäuren (EPA, DHA), Vitamin D, Vitamin A, Vitamin K ₂ , Curcumin
Unterstützung des Immunsystems	Vermeiden von Mikronährstoffdefiziten

Spirulina: Potential bei neurodegenerativen Erkrankungen?

Spirulina-Algen weisen einen hohen Gehalt an Antioxidantien auf (u. a. den enthaltenen blauen Farbstoff Phycocyanin) und haben neben den positiven Effekten auf Blutzucker, Blutdruck, Blutfette und Gewicht auch entzündungshemmende Eigenschaften. Deshalb wird Spirulina auch Potential bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Parkinson, Alzheimer oder Multipler Sklerose zugeschrieben.

WIE ENTSTEHEN NEURODEGENERATIVE ERKRANKUNGEN?

Ein Faktor zu Beginn solcher Erkrankungen ist die Abnahme der Integrität der Blut-Hirn-Schranke, ausgelöst z. B. durch Alterungsprozesse, Toxine, Virus- oder Autoimmunerkrankungen. Periphere Immunzellen können dadurch ins Zentralnervensystem (ZNS) einwandern und Gliazellen (Mikroglia, Astrozyten) aktivieren, die als Teil eines wirksamen Abwehrsystems wiederum Entzündungsprozesse hervorrufen.

Diese sogenannte Neuroinflammation stellt einen wichtigen Schutz des Zentralnervensystems gegen Pathogene dar und dient u. a. dem Zweck, die zerebrale Homöostase wiederherzustellen. Eine anhaltende Aktivierung von Gliazellen und chronische Entzündungsvorgänge führen allerdings zu einem übermässigen Anstieg von Entzündungsmediatoren wie Chemokinen und Zytokinen sowie reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffspezies, was mit der Zeit neuronale Schäden verursacht.

Zusätzlich macht die mit dem Alter einhergehende Abnahme der antioxidativen Abwehrmechanismen das Gehirn anfälliger für die schädlichen Auswirkungen von oxida-

tivem Stress. Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass Neuroinflammation und oxidativer Stress eine grundlegende synergistische Rolle bei der Entstehung und dem Fortschreiten neurodegenerativer Erkrankungen spielen.

WELCHE ROLLE SPIELT SPIRULINA IM GEHIRN?

Spirulina enthält einen hohen Gehalt an Antioxidantien, v. a. des blauen Farbstoffes Phycocyanin. In In-vivo-Versuchen konnte beobachtet werden, dass Phycocyanin bzw. ein Metabolit (Phycocyanobilin) die Blut-Hirn-Schranke passieren und anschliessend im ZNS u. a. die durch aktivierte Mikroglia ausgelöste Produktion reaktiver Sauerstoffverbindungen unterdrücken kann.

Weitere präklinische Studien zeigten, dass Spirulina ihre antioxidative und entzündungshemmende Wirkung ausübt, indem sie unter neurodegenerativen Bedingungen zum einen die Gliazellenaktivierung, proinflammatorische Zytokine und die Aktivität der NADPH-Oxidase reduziert, zum anderen antioxidative Enzyme wie die Superoxid-dismutase (SOD), die Glutathionperoxidase (GPx) sowie die neurotrophen Faktoren «brain-derived neurotropic factor» und «nerve growth factor» hochreguliert.

SPRULINA BEI NEURODEGENERATIVEN ERKRANKUNGEN

Parkinson

Bei der Parkinson-Krankheit kommt es zu einer massiven Degeneration von dopaminergen Neuronen in der Substantia nigra und der Bildung von Lewy-Körpern – abnorm phosphorylierten Proteinen – in den verbleibenden neuronalen Zellen. Dopamin-Neuronen sind sehr anfällig für oxidativen Stress und Entzündungen, welche durch aktivierte Mikroglia-Zellen mitverursacht werden und das Fortschreiten der Krankheit begünstigen.

Studien an experimentellen Parkinson-Modellen zeigten, dass Spirulina bzw. Inhaltsstoffe von Spirulina nicht nur antioxidative Enzymsysteme (SOD, GPx) aktiviert, sondern u. a. auch die Anzahl aktivierter Mikrogliazellen reduziert, die mRNA-Expression des Dopamintransporters und der Tyrosinhydroxylase (limitierendes Enzym in der Dopamin-Synthese) hochreguliert und die Aktivität der Monoaminoxidase B bremst, welche für den Dopamin-Abbau zuständig ist.

Alzheimer

In der Pathogenese von Alzheimer spielen extrazelluläre, lösliche Beta-Amyloid-Oligomere und Neurofibrillen aus Tau-Protein eine zentrale Rolle. Ihre Ursachen oder Bedeutungen für den Verlauf der Krankheit sind jedoch noch nicht abschliessend geklärt. Die Zunahme dieser speziellen Proteine im ZNS führt zu einer Aktivierung von Mikrogliazellen und Neuroinflammation, welche die Progression der Erkrankung massgeblich mitbestimmen.

Ähnlich wie bei der Parkinson-Krankheit wurde anhand In-vivo- und In-vitro-Modellen gezeigt, dass Spirulina die Konzentration von Beta-Amyloid-Oligomeren im Hippocampus reduziert, die Acetylcholinesterase-Aktivität unterdrückt und die GPx- und Glutathion-Reduktasespiegel erhöht. Ebenso konnte Phycocyanin die Aktivität der α -Sekretase blockieren (Enzym, welches das Amyloid-Vorläuferprotein zu Beta-Amyloid spaltet).

Multiple Sklerose

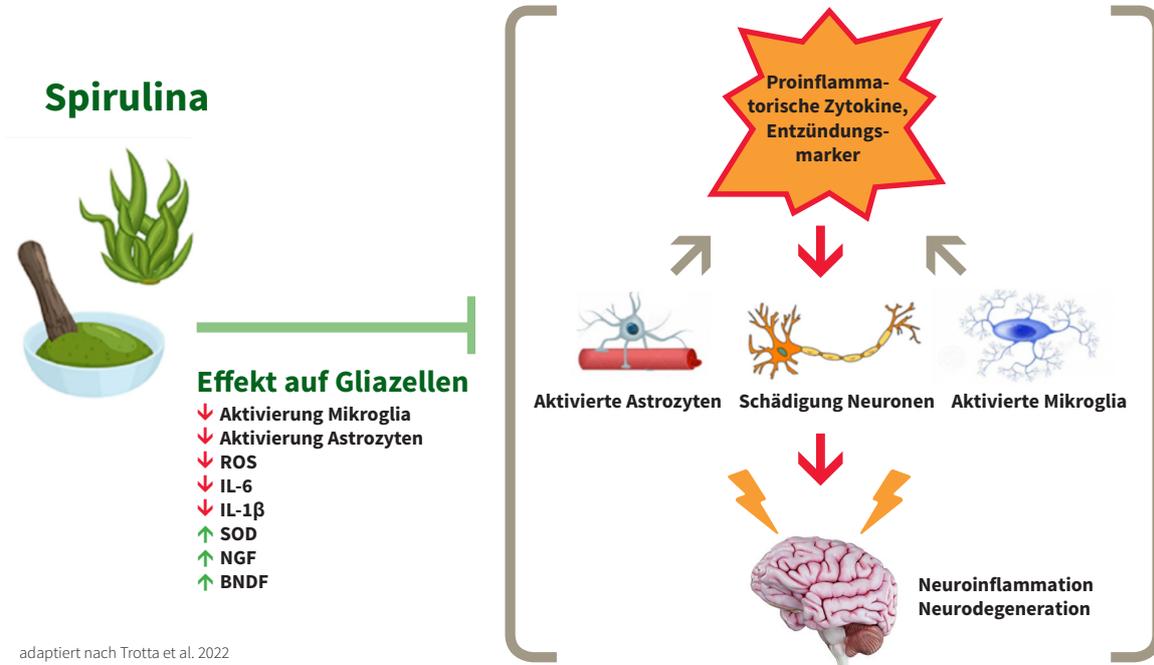
Schliesslich zeigte Spirulina auch bei Multipler Sklerose (MS), einer Erkrankung, welche durch schubweise akute entzündliche Demyelinisierungsprozesse und axonale Schädigung gekennzeichnet ist, eine protektive Wirkung.

Im MS-Tiermodell konnte Phycocyanin die Expression einer Reihe von Genen, die mit der Remyelinisierung und der Gliogenese zusammenhängen, hochregulieren und die Expression von Genen, die am Prozess der Demyelinisierung beteiligt sind, signifikant drosseln. Ebenso führte die Verabreichung von Phycocyanin zu einer Verringerung von proinflammatorischen Zytokinen im ZNS und einer Induktion von regulatorischen T-Zellen, deren Funktion bei MS-Patienten beeinträchtigt ist, was letztendlich zum Verlust der immunologischen Selbsttoleranz führt.

FAZIT

Die heute verfügbaren pharmakologischen Therapien können die Progression von neurodegenerativen Erkrankungen leider nur bedingt verlangsamen. In Anbetracht der wichtigen Rolle, die der oxidative Stress und die Neuroinflammation bei der Entstehung und Entwicklung dieser Krankheiten spielen, könnten Naturstoffe wie Spirulina mit ihren entzündungshemmenden und antioxidativen Eigenschaften gute Kandidaten für die Entwicklung unterstützender therapeutischer Strategien sein.

Trotta T et al. Beneficial Effects of Spirulina Consumption on Brain Health. Nutrients 2022;14:676.



AKTUELLES DER BURGERSTEIN FOUNDATION

ÄRZTEKONGRESS – MIKRONÄHRSTOFFE IN DER MEDIZIN / SAVE THE DATE

Samstag, 17. Juni 2023, in Brunnen

Dieser wissenschaftliche Kongress richtet sich an Fachärztinnen und Fachärzte für Allgemeine und Innere Medizin, Pädiater sowie andere interessierte Fachpersonen. Weitere Informationen unter: www.burgerstein-foundation.ch/aerztekongress2023

BURGERSTEIN HANDBUCH NÄHRSTOFFE: ÜBERARBEITETE NEUAUFLAGE

Das Nachschlagewerk zum Thema Ernährung, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente

Neuaufgabe ab sofort erhältlich unter www.burgerstein-foundation.ch/handbuch-naehrstoffe oder in Ihrer Buchhandlung.

Streptococcus salivarius K12: ein Update

Es ist mittlerweile mehr als 20 Jahre her, dass Prof. John Tagg aus Neuseeland in der Mundflora eines gesunden Kindes den Stamm *Streptococcus (S.) salivarius* K12 entdeckte. Bis heute zeigen zahlreiche Studien, dass *S. salivarius* K12 nicht nur vor einer Streptokokken-Angina schützt, sondern auch vor viralen Infektionen sowie vor Karies und Parodontitis. Die aktuellsten Studienresultate werden nachfolgend präsentiert.

S. SALIVARIUS K12 SCHÜTZT VOR INFEKTIONEN DER OBEREN ATEMWEGE

Der Bakterienstamm *S. salivarius* K12 produziert antibakterielle Peptide (Bacteriocine), die sehr wirksam *S. pyogenes*-Bakterien bekämpfen und so vor einer Streptokokken-Angina und Otitis media schützen. Aber nicht nur das: Es bestätigte sich wiederholt, dass *S. salivarius* K12 auch vor viralen Infektionen der oberen Atemwege schützt. Auch wenn der genaue Wirkmechanismus noch nicht bekannt ist, so deuten verschiedene Studienergebnisse darauf hin, dass *S. salivarius* K12 immunmodulierend wirkt.

STUDIE ZEIGT REDUKTION VON INFEKTIONEN DER OBEREN ATEMWEGE

Eine aktuelle Studie¹ untersuchte nun an 100 Kindern (Alter: 3 bis 10 Jahre), ob eine 1-monatige Gabe von *S. salivarius* K12 Lutschtabletten während der Wintermonate die Häufigkeit von bakteriellen und viralen Infektionen der oberen Atemwege reduzieren kann.

Studiendesign

100 Kinder erhielten entweder eine Lutschtablette (abends, nach dem Zähneputzen) mit 1 Mrd. KBE *S. salivarius* K12 oder keine Behandlung.

Ergebnisse

S. salivarius K12 erhöhte die Wahrscheinlichkeit, gesund durch den Winter zu kommen und an keiner Infektion bzw. an weniger

Infektionen der oberen Atemwege zu erkranken.

Nach einem Monat hatten in der Kontrollgruppe 34 % der Kinder eine Infektion der oberen Atemwege durchgemacht, während es in der Gruppe, die *S. salivarius* K12 erhielt, nur 15 % der Kinder waren. Nicht nur hatten die Kinder der Verumgruppe weniger häufig eine Infektion der oberen Atemwege, sondern auch die Dauer der Infektion war signifikant reduziert (Kontrolle: 3.93 ± 2.11 ; *S. salivarius* K12: 2.85 ± 0.69 Tage).

S. SALIVARIUS K12 SORGT FÜR EINE GUTE MUNDFLORA UND SCHÜTZT SOMIT VOR KARIES UND PARODONTITIS

S. salivarius K12 bekämpft nicht nur *S. pyogenes*, sondern auch zahlreiche andere pathogene Keime, so z. B. Bakterien, die flüchtige schwefelhaltige Verbindungen produzieren und somit die Entstehung von Mundgeruch begünstigen. Unklar war bisher, ob *S. salivarius* K12 auch die Ausbreitung von

S. mutans – ein Bakterium, das massgeblich an der Entstehung von Karies beteiligt ist – oder des Parodontitis-verursachenden Bakteriums *Porphyromonas (P.) gingivalis* hemmt.

STUDIEN ZUR WIRKSAMKEIT BEI KARIES UND PARODONTITIS

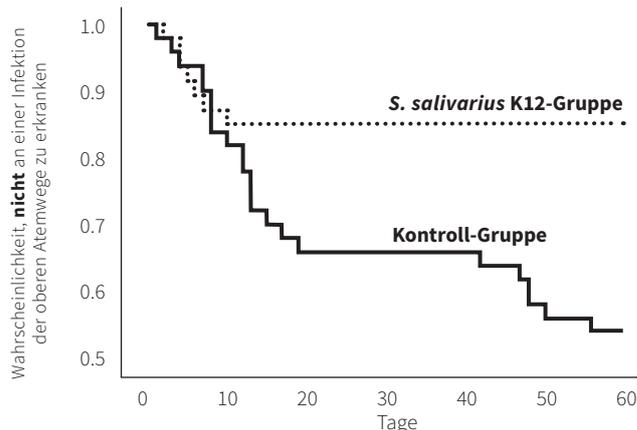
In einer In-vitro-Studie² wurde *S. mutans* (der Hauptverursacher von Karies) mit dem Überstand von *S. salivarius* K12 inkubiert. Es konnte gezeigt werden, dass *S. salivarius* K12 konzentrationsabhängig das Wachstum und die Fähigkeit von *S. mutans*, einen Biofilm zu bilden, hemmt.

Bestätigt wurde das Ergebnis in einer Humanstudie³: Probanden, die während 3 Monaten mit *S. salivarius* K12 behandelt wurden, hatten ein signifikant reduziertes Kariesrisiko.

Eine weitere In-vitro-Studie⁴ zeigte, dass *S. salivarius* K12 auch das Wachstum von *P. gingivalis* hemmt. In einer Humanstudie wurde dieser Effekt aber bisher noch nicht untersucht.

FAZIT

S. salivarius K12 bekämpft wirksam zahlreiche pathogene Bakterien im Mund- und Rachenraum. Dies hilft, Zähne und Zahnfleisch gesund zu halten, und schützt vor Mundgeruch. Durch die Bekämpfung einer oralen Dysbiose und durch die immunmodulierende Wirkung von *S. salivarius* K12 wird auch das Risiko von bakteriellen und viralen Infektionen der oberen Atemwege reduziert.



- Guo H et al. Oropharyngeal probiotic ENT-K12 as an effective dietary intervention for children with recurrent respiratory tract infections during cold season. *Frontiers in Nutrition* 2022;9:900448.
- Staskova A et al. Antimicrobial and antibiofilm activity of the probiotic strain streptococcus salivarius K12 against oral potential pathogens. *Antibiotics* 2021;10:793.
- Poorni S. et al. Effect of probiotic streptococcus salivarius K12 and M18 lozenges on the cariogram parameters of patients with high caries risk: a randomised control trial. *Cureus* 2022;14(3): e23282.
- Jansen PM et al. A concerted probiotic activity to inhibit periodontitis-associated bacteria. *PLoS ONE* 2021;16(3):e0248308.

Vitamin C und Infektionen der Atemwege

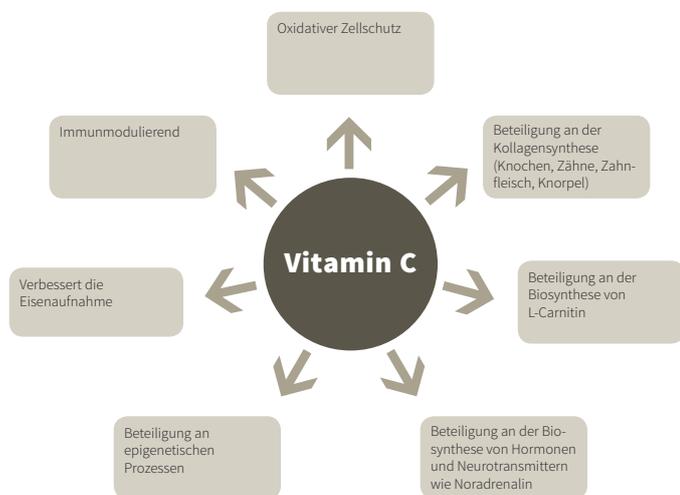
Das wasserlösliche Vitamin C ist als Unterstützer des Immunsystems allseits bekannt, sein Benefit wird in Fachkreisen aber viel diskutiert. Wir haben aktuelle Studien für Sie zusammengefasst.

FUNKTIONEN IM KÖRPER

Vitamin C ist an zahlreichen Stoffwechselprozessen im Körper beteiligt. Eine wichtige Funktion ist die antioxidative Wirkung, die es mit Vitamin E, Beta-Carotin und Coenzym Q10 gemeinsam hat. Darüber hinaus ist es an der Kollagenproduktion beteiligt, es fördert die Eisenresorption und spielt auch eine Rolle bei der Synthese von L-Carnitin sowie dem Hormon Noradrenalin und unterstützt das Immunsystem.

VITAMIN C UND DAS IMMUNSYSTEM

Bestimmte Leukozyten wie die neutrophilen Granulozyten akkumulieren Vitamin C und schützen sich dadurch selbst vor oxidativen Prozessen. An Infektionsorten werden durch Vitamin C die Chemotaxis (Anlocken von



Abwehrzellen) und die gezielte Phagozytose (Fressen der Erreger) durch Abwehrzellen gefördert.

Es ist bekannt, dass Personen mit einer schlechten Vitamin-C-Versorgung ein höheres Infektionsrisiko haben. Ob jedoch eine

Vitamin-C-Supplementierung generell vor Infektionen schützt oder den Schweregrad bzw. die Dauer einer Infektion reduziert, wird immer noch kontrovers diskutiert.

ORALE VITAMIN-C-SUPPLEMENTIERUNG UND INFektionen DER OBEREN ATEMWEGE

In einer ersten Meta-Analyse¹ wurden 10 Studien mit insgesamt 2758 Probanden berücksichtigt. Die oral verabreichte Vitamin-C-Dosierung variierte von 200 mg bis 24 g, in den meisten Studien wurde jedoch 1 bis 4 g Vitamin C eingesetzt. In 9 von 10 Studien wurden Erwachsene und in einer Studie Kinder untersucht. Geprüft wurde, ob eine Vitamin-C-Supplementierung die Häufigkeit, den Schweregrad oder die Dauer einer

Infektion der oberen Atemwege beeinflusst.

Studienergebnis

Die Studie zeigte, dass die Häufigkeit von Atemwegsinfekten nur tendenziell verringert wurde. Der Schweregrad wurde gar nicht beeinflusst. Die Dauer der Atemwegsinfektion war hingegen durch Vitamin C signifikant reduziert ($P = 0.004$). Die Probanden waren also weniger lange krank und erholten sich schneller.

VITAMIN-C-SUPPLEMENTIERUNG UND COVID-19

In drei aktuellen Meta-Analysen wurde untersucht, ob eine Vitamin-C-Supplementierung von Patienten, die aufgrund einer Covid-19-Infektion hospitalisiert werden

mussten, die Sterblichkeit und den Schweregrad der Infektion reduziert. In den meisten Studien wurde Vitamin C intravenös verabreicht. Eine Meta-Analyse² zeigte eine signifikante Reduktion der Krankenhaussterblichkeit, während in den beiden anderen Meta-Analysen^{3,4} die Krankenhaussterblichkeit nur tendenziell reduziert war. In Bezug auf die anderen erfassten Parameter, wie zum Beispiel den Schweregrad der Infektion oder die Dauer des Krankenhausaufenthalts, zeigte die Vitamin-C-Supplementierung keinen Vorteil.

UNSERE EMPFEHLUNGEN

Auch wenn die Daten der aufgeführten Studien nicht ganz eindeutig sind, ist eine Vitamin-C-Supplementierung während der Wintermonate sinnvoll. Um die Dauer einer Atemwegsinfektion zu reduzieren, reicht es auch, wenn bei Beginn der Infektion eine tägliche Vitamin-C-Einnahme von 0.5 bis 1 g über den Tag verteilt erfolgt. Da Vitamin C wasserlöslich ist und eine sehr geringe Toxizität aufweist, ist eine höhere Zufuhr unproblematisch. Eine zusätzliche Kombination mit Zink, Selen und Vitamin D ist ebenfalls empfehlenswert.

- 1 Keya TA et al. Effect of Vitamin C supplements on respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis. *Curr Rev Clin Exp Pharmacol* 2022;17:205-15.
- 2 Olczak-Pruc M et al. Vitamin C supplementation for the treatment of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2022;14:4217.
- 3 Kwak SG et al. The effectiveness of high-dose intravenous vitamin C for patients with coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Med* 2022;64:102797.
- 4 Guangyu A et al. Intravenous vitamin C use and risk of severity and mortality in Covid-19: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Clin Pract* 2022;37:274-81.