

Mit Mikronährstoffen und Vitaminen ins hohe Alter

Grundzüge der orthomolekularen Medizin

Gesundheit und Vitalität ab der Lebensmitte hängen mit der Einnahme bestimmter Mikronährstoffe zusammen. Ist der erhöhte Bedarf in dieser Lebensperiode nicht gedeckt, kann es zu Störungen bei Zellfunktion und -erneuerung kommen. Im Folgenden wird erläutert, wie durch individuell eingesetzte orthomolekulare Substanzen gemäss dem biochemischen Profil eine Optimierung der Organfunktionen erreicht wird.

SIMON FELDHAUS

Nährstoffe sind die vom menschlichen Körper für die normale Entwicklung und Aufrechterhaltung der Gesundheit benötigten Stoffe. Man unterscheidet zwei Gruppen von Nahrungskomponenten:

- die Makronährstoffe wie Kohlenhydrate, Proteine und Lipide
- die als Mikronährstoffe bezeichneten Vitamine, Mineralstoffe (wie Kalzium oder Magnesium), Spurenelemente (z.B. Eisen, Zink, Selen, Mangan), sekundäre Pflanzenstoffe (Karotinoide, Flavonoide), essenzielle Fettsäuren (v.a. Fischöle) und Aminosäuren.

Mikronährstoffe dienen beispielsweise zum Aufbau von Makromolekülen oder als Hilfsfaktor für essenzielle Enzymreaktionen.

Orthomolekulare Medizin

Der Begriff «orthomolekulare Medizin» wurde vom zweifachen Nobelpreisträger Linus Pauling geprägt, der 1968 in der Fachzeitschrift *Science* definierte: «Orthomolekulare Medizin ist die Erhaltung guter Gesundheit und die Behandlung von Krankheiten durch Veränderung der Konzentration von Substanzen, die normalerweise im Körper vorhanden und für die Gesundheit verantwortlich sind.» Es geht somit

um die gezielte Nutzung von Mikronährstoffen, wenn durch akute oder chronische Erkrankungen oder in besonderen Lebenssituationen wie im Seniorenalter ein erhöhter Bedarf besteht.

Einzelne Fachgesellschaften halten dem entgegen, dass in Industrienationen mit ausreichendem Angebot an Nahrungsmitteln ein Mangel von Mikronährstoffen nicht vorkomme.

Situation bei älteren Menschen

In der Realität sind Nahrungsangebot und Ernährungsstatus der Bevölkerung aber nicht immer deckungsgleich. Die europäische SENECA-Studie hat seit 1988 eine grosse Menge Daten zu Ernährung, Lifestyle, mentaler Gesundheit und Vitaminstatus im Alter zusammengetragen. Demnach gehören in Europa ältere Menschen und Patienten mit regelmässiger Medikamenteneinnahme respektive mit chronisch entzündlichen Erkrankungen, Veganer sowie Schwangere zu den suboptimal versorgten Gruppen.

Ältere Menschen sind aufgrund von Fehlernährung, Resorptionsstörungen, Polymorbidität und Medikamenteneinnahme besonders gefährdet für Mikronährstoffmangel. Da sich der Anteil der über 80-Jährigen in der europäischen Bevölkerung bis 2050 verdreifachen wird und die betreuungs- und kostenintensiven Krankheiten in der Folge zunehmen, muss es Ziel sein, die Gesundheit und Vitalität grosser Teile der älteren Bevölkerung deutlich zu verbessern. Ein gesunder Lebenswandel mit geeigneter Ernährung, ausreichende körperliche Aktivität sowie Stressreduktion können die Entwicklung positiv beeinflussen.

Nicht ein Mangel an Medikamenten, sondern ein Mangel an Nährstoffen ist sehr häufig die Ursache für funktionelle Störungen, Strukturschädigung und

Merkmale

- **Orthomolekulare Medizin** erfordert eine Laborkontrolle zur Festlegung der individuell richtigen Dosis.
- **Medikamenteninteraktionen** mit dem Mikronährstoffhaushalt sind zu beachten.
- **Die wahrscheinlich wichtigsten Mikronährstoffe im Alter** sind Magnesium, Folsäure, Vitamin B₁₂, Vitamin D und die Omega-3-Fettsäuren.
- **Epigenetische Mechanismen** spielen offensichtlich eine grosse Rolle und müssen noch weiter erforscht werden.

letztlich von Erkrankungen. Weiterhin sind Nährstoffe an zentralen Stoffwechselfvorgängen beteiligt, die ursprünglich mit Alterungsprozessen in Zusammenhang stehen.

Bedeutung von Mikronährstoffen

Einzelne Mikronährstoffe bekommen mit zunehmendem Alter eine grössere Bedeutung, da entweder der Bedarf mit dem Alter ansteigt oder die Zufuhr beziehungsweise körpereigene Produktion nachlässt. Daraus resultieren häufig Störungen im Bereich der Zellfunktion und Zellerneuerung. Dies wirkt sich ganz entscheidend auf die Gesundheit und Vitalität im Alter aus.

Die Erfahrung in der Praxis zeigt, dass geriatrischen Patienten neben Eiweiss und Aminosäuren (L-Carnitin u.a.) hauptsächlich Omega-3-Fettsäuren, Magnesium, Selen, Zink, Vitamin B₁₂ und D₃ sowie Coenzym Q10, gelegentlich auch Vitamin B₆ fehlen.

Eine Labordiagnostik dieser Werte hilft in der Einschätzung der geklagten Beschwerden respektive der vorhandenen Multimorbidität deutlich weiter. Dabei ist zu beachten, dass die genaue Einschätzung des Mangels nicht allein auf den üblichen Serummessungen beruhen sollte. Der überwiegend intrazelluläre Gehalt von Magnesium, Selen und Zink wird besser über eine Vollblutmessung ermittelt, Coenzym Q10 über die cholesterinkorrigierte Messung und Vitamin B₁₂ über Parameter wie Holotranscobalamin (Holo-TC), Homocystein im Plasma oder auch Methylmalonsäure im Morgenurin (Tabelle 1). In die spätere therapeutische Entscheidung müssen klinische Parameter und Symptome einfließen.

Im Folgenden werden beispielhaft wichtige Mikronährstoffe im Alter vorgestellt:

Omega-(ω)-3-Fettsäuren

Fettsäuren bilden die Grundstruktur aller Zellmembranen und werden somit für Aufbau, Strukturertahl und Funktion aller Zellen benötigt. Die Fettsäurezusammensetzung jeder Zelle ist spezifisch festgelegt, so besteht beispielsweise das Gehirn zu einem erheblichen Anteil aus Fettsäuren.

Im menschlichen Körper wird Eicosapentaensäure (EPA) nur in kleinen Mengen aus der pflanzlichen α-Linolensäure gebildet; ein Drittel der Bevölkerung ist dazu gar nicht in der Lage. EPA wird praktisch überhaupt nicht zu Docosahexaensäure (DHA) metabolisiert. Daher sind Menschen auf die Zufuhr dieser Fettsäuren angewiesen. Diese Fettsäuren kommen in der modernen industriellen Ernährung und bei dem hohen Konsum an Produkten aus ω-6-reichen Masttieren prozentual in immer geringerem Mass vor.

In der Framingham-Studie korrelierten bei Teilnehmern, die sich im 7. Lebensjahrzehnt befanden, Hirnvolumen, kognitive Funktion, visuelles Erinnerungsvermögen und abstraktes Denken mit dem

Tabelle 1:

Zielwerte wichtiger Laborparameter im Zusammenhang mit Mikronährstoffen

Laborparameter	Zielwert
25-OH-Vitamin-D	40-60 ng/ml
Vitamin-B ₁₂ -Serum	400-800 pg/ml
Homozystein	5-9 µmol/l
ADMA	0,3-0,5 µmol/l
Q10-Serum	> 2,5 µg/ml

HS-Omega-3-Index, dem am besten standardisierten und wissenschaftlich belegten Laborparameter der Fettsäurezusammensetzung der Erythrozyten. Die Dosis liegt bei mindestens 500 bis 1000 mg EPA und DHA/Tag in möglichst reinen Präparaten.

Coenzym Q10

Ubichinol ist ein essenzieller Bestandteil der Atmungskette der Mitochondrien und dort an der Bildung von ATP beteiligt. Als fettlösliches Antioxidans hemmt Coenzym Q10 weiterhin die Lipidperoxidation.

Insbesondere Typ-2-Diabetiker zeigen häufig erniedrigte Q10-Serumspiegel (≤ 0,8 µg/ml), die mit einer subklinischen diabetischen Kardiomyopathie assoziiert sein können.

In Interventionsstudien an Typ-2-Diabetikern führt die Supplementierung von 2 x 100 mg Coenzym Q10/Tag zudem zu einer signifikanten Reduktion der diastolischen und systolischen Blutdruckwerte. Eine gezielte Supplementierung wirkt sich weiterhin positiv auf die Insulinresistenz und -sensitivität sowie den antioxidativen Status aus und ist daher eine vielversprechende Option bei der Prävention und Therapie des Diabetes mellitus.

Ein häufiges Problem stellt die Verschreibung von Statinen dar, die durch die HMG-CoA-Reduktasehemmung in der Leber nicht nur cholesterinsenkend sind, sondern auch die Biosynthese von Coenzym Q10 blockieren. In Studien mit Statinpatienten sinkt die Myopathiehäufigkeit signifikant bei Zugabe von 100 bis 200 mg Coenzym Q10/Tag.

B-Vitamine

Die acht Vitamine der B-Gruppe spielen als Coenzyme eine zentrale Rolle im Kohlenhydrat-, Protein- und Lipidstoffwechsel.

Als Zeichen eines Vitamin-B₁₂- und/oder Folsäuremangels sind häufig erhöhte Homocysteinspiegel im Blutplasma (> 10 µmol/l) nachweisbar, die als Risikofaktor für Demenz, Schlaganfall, Osteoporose, Gefässkomplikationen, Bluthochdruck und Makuladegeneration zu werten sind.

In der aktuellen VITACOG-Studie konnte bei älteren Personen mit erhöhten Homocysteinwerten das Fortschreiten einer Hirnatrophie durch die regelmässige

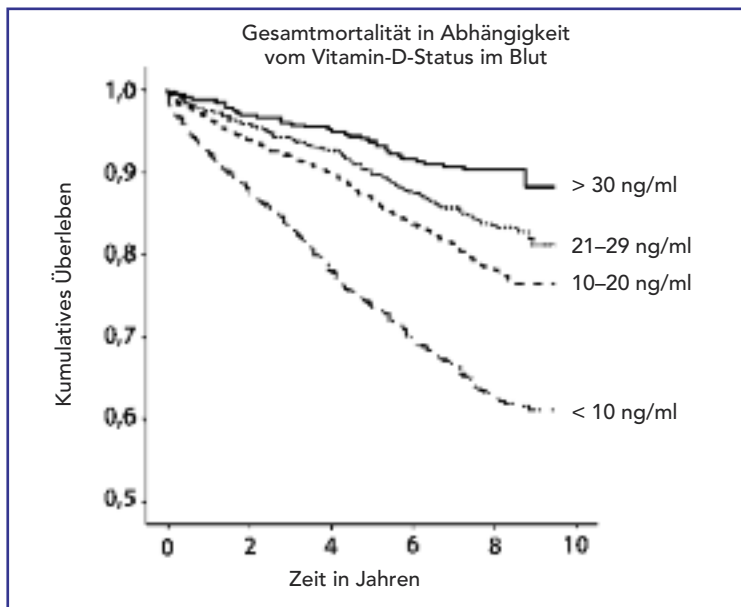


Abbildung: Gesamt mortalität in Abhängigkeit vom Vitamin-D-Status
 Mit einer Dosierung zwischen 1000 und 2000 IE pro Tag sind optimale Wirkspiegel von > 75 nmol/l meist erreichbar.

SCHWERPUNKT

Vielzahl von Vitamin-B₁₂-Resorptionsstörungen im Gastrointestinaltrakt, die bei älteren Menschen vorkommen können (chronisch atrophe Gastritis, Pankreasatrophie, Pankreasinsuffizienz, chronisch entzündliche Darmerkrankungen, säurehemmende Medikamente). Bei Leber- und Nierenerkrankungen ist eine erhöhte Vitamin-B₁₂-Ausscheidung möglich. Bei Demenzpatienten finden sich bei bis zu 70% der Patienten niedrige B₁₂-Spiegel. Bei Verdacht kann neben der Labordiagnostik auch eine probatorische Gabe von mindestens 8 bis 10 Injektionen 1000 µg Vitamin B₁₂ i.m. sinnvoll sein, um die Vitamin-B₁₂-Speicher sicher aufzufüllen. Bei klinischem Erfolg dieser Massnahme sollte auf Dauer ein hochnormaler Wirkspiegel (mind. > 450 µg/l) beibehalten werden, der mit etwa 4- bis 6-wöchentlichen Injektionen meist erreicht werden kann. Hefe deckt praktisch den gesamten B-Komplex ab, und schon ein Esslöffel, beispielsweise zum Binden von Sossen oder als Gewürz verwendet, könnte den Tagesbedarf weitgehend abdecken.

Vitamin D₃

In den letzten Monaten gab es eine Vielzahl neuer Erkenntnisse zu Vitamin D₃. Neben der altbekannten Indikation Osteoporose sind Studiendaten zu praktisch allen akuten und chronischen entzündlichen Krankheiten, Krebs, arterieller Hypertonie oder Diabetes vorhanden.

Ein Mangel an Vitamin D (25-OH-D < 20 ng/ml) scheint nach aktuellen Daten nicht nur die Progression von Prädiabetes zum manifesten Typ-2-Diabetes zu fördern, sondern hat beim metabolischen Syndrom auch einen Einfluss auf die Mortalität: Bei der LURIC-Studie an 1801 Patienten mit metabolischem Syndrom konnte gezeigt werden, dass ein guter Vitamin-D-Status (25-OH-D ≥ 30 ng/ml) gegenüber einem schweren Vitamin-D-Mangel (25-OH-D < 10 ng/ml) mit einer 75%igen Reduktion der Gesamtsterblichkeit und einer 66%igen Reduktion der kardiovaskulären Mortalität verbunden war.

Mit einer Dosierung zwischen 1000 und 2000 IE pro Tag sind optimale Wirkspiegel von > 30 ng/ml meist erreichbar. Ältere Menschen ernähren sich selten kalziumarm und leiden eher unter Obstipation, die durch Kalziumeinnahme noch verstärkt wird; daher ist eine Kombination von Vitamin D und Kalzium in der Regel nicht notwendig (Abbildung).

Magnesium

Magnesium dient der Membranstabilisierung, ist ein natürlicher Kalziumantagonist und aktiviert die Acetylcholinfreisetzung aus Synapsen. Weiterhin dient es als Kofaktor von Enzymen und Reaktionen, an denen ATP beteiligt ist. Bei einem Abfall der extrazellulären Magnesiumkonzentration kommt es zu einem Anstieg der intrazellulären Kalziumkonzentra-

Tabelle 2:

Tagesbedarf für ausgesuchte Mikronährstoffe ab dem 50. Lebensjahr

Mikronährstoff	Männer	Frauen	Erweiterte Empfehlung
Folsäure	400 µg	400 µg	
Niacin	16 mg	14 mg	
Thiamin	1,2 mg	1,1 mg	
Vitamin A	3000 IE	2300 IE	
Vitamin B ₆	1,7 mg	1,5 mg	2-4 mg
Vitamin B ₁₂	2,4 µg	2,4 µg	100-200 µg
Vitamin C	90 mg	75 mg	200-400 mg
Vitamin D	600 IE	600 IE	1500-2000 IE
Vitamin E	15 mg	15 mg	
Vitamin K	120 µg	90 µg	
Kalzium	1000 mg	1200 mg	
Chrom	30 µg	20 µg	
Iod	150 µg	150 µg	
Eisen	8 mg	8 mg	
Magnesium	400 mg	300 mg	
Mangan	2,3 mg	1,8 mg	
Kalium	2000 mg	2000 mg	
Phosphor	700 mg	700 mg	
Selen	55 µg	55 µg	
Natrium	500 mg	500 mg	
Zink	11 mg	8 mg	

Einnahme von Vitamin B₁₂ (500 µg/Tag, p.o.), Vitamin B₆ und Folsäure im Vergleich zu Placebo erheblich verlangsamt werden.

Folsäure ist auch heute noch eines der problematischsten Vitamine, wenn es um die ausreichende Bedarfsdeckung geht. Gründe liegen in der sehr geringen Aufnahme der Folsäure aus grünem Blattgemüse (3-5%) und der seltenen Zufuhr von Leber als Haupt-Folsäure-Lieferant (Aufnahme Folsäure ca. 60%).

Vitamin B₁₂

Für eine unzureichende Versorgung mit B₁₂ prädestinieren neben einer fleischarmen Ernährung eine

tion, was zytotoxische und lipidperoxidierende Folgen hat.

Neben einer nicht ausreichenden Aufnahme tragen chronische Niereninsuffizienz, Diabetes mellitus, chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Alkoholkonsum und Diuretika zum Magnesiummangel bei. Eine Magnesiumsupplementation von zirka 350 mg/Tag kann nachweisbare blutdrucksenkende Wirkungen erzielen.

Bei der oralen Ergänzung ist zu beachten, dass nur 30% der Dosis resorbiert werden und die Dosierungsgrenze durch Neigung zu Diarrhö limitiert ist. Die übliche Dosis einer Substitution liegt bei 300 bis 600 mg/Tag.

L-Carnitin

Wenn Vitamin B₃, B₆, C und Eisen ausreichend zur Verfügung stehen, kann der Körper L-Carnitin aus den Aminosäuren Lysin und Methionin synthetisieren. Normalerweise werden 75% des Carnitinbedarfs über die Nahrung gedeckt, vor allem durch Fleisch, Geflügel und Fisch.

Carnitin findet sich in hoher Konzentration vor allem in Zellen mit einem hohen Energieumsatz durch die Verstoffwechslung von Fettsäuren wie beispielsweise Herz- und Skelettmuskulatur oder dem ZNS.

Bei älteren Patienten mit Demenz konnte durch die Gabe von Azetylcarnitin eine Funktionsverbesserung bei verschiedenen neuropsychologischen Parametern nachgewiesen werden.

Fazit:

Supplemente und Interaktionen

Basis einer möglichst optimalen (nicht nur ausreichenden) Zufuhr von Nährstoffen sollte eine gesunde Ernährung sein. Die Ernährungsgewohnheiten und besonders die in hohem Mass industriell bearbeiteten Nahrungsmittel sowie der starke Verzehr gesundheitsschädlicher «Genussmittel» machen dies zunehmend schwieriger. Da mit fortschreitendem Alter der Bedarf an wichtigen Nährstoffen steigt, ist die Deckung des Nährstoffbedarfes über Supplemente eine häufige Notwendigkeit. Dies ist eine Entwicklung, die noch nicht ausreichend Beachtung gefunden hat.

Cave:

Interaktionen Pharmaka und Mikronährstoffe

Eine ebenfalls noch praktisch nicht beachtete Problematik sind die Interaktionen von Pharmaka mit Mikronährstoffen. Im Durchschnitt beträgt die Anzahl der verschriebenen Medikamente bei Personen ≥ 65 Jahre 2 bis 9. Jeder Zehnte nimmt mehr als 10 Medikamente ein! Viele Medikamente haben ausgeprägte Auswirkungen auf Mikronährstoffe: Statine beispielsweise führen zu einem Q10-Mangel, Protonenpumpeninhibitoren zu einem Magnesium- und B₁₂-Mangel und Metformin zu einem ausgeprägten B₁₂-Mangel.

In der Therapie mit solchen Pharmaka sollte eine begleitende Supplementierung mit den entsprechenden Mikronährstoffen erfolgen, um negative Auswirkungen auf die Gesundheit zu vermeiden.

Mikronährstoffe besitzen aufgrund ihrer biochemischen Struktur im Vergleich zu den Arzneimitteln ein pharmakologisch breiteres Wirkprofil und ein grösseres Sicherheitspotenzial. Durch eine gezielte individuelle und laborchemisch abgesicherte orthomolekulare Therapie kann gerade beim älteren Menschen massgeblich zu einem besseren Gesundheitszustand beigetragen werden. ■



Dr. med. Simon Feldhaus
Paramed-Ambulatorium
Haldenstrasse 1
6340 Baar
E-Mail: simonfeldhaus@me.com

Interessenkonflikte: keine.

Quellen:

- Ronni Chernoff: Issues in Geriatric Nutrition. *Nutr Clin Pract* 2009 24: 176-178.
- Montgomery SC, Streit SM, Mara Lee Beebe ML et al.: Micronutrient Needs of the Elderly. *Nutr Clin Pract* 2014; 29: 435-444.
- von Arnim C, Dismar S, Ott-Renzer CS et al.: Micronutrients supplementation and nutritional status in cognitively impaired elderly persons: a two-month open label pilot study. *Nutrition Journal* 2013; 12:148.
- Blumberg J: Nutritional needs of seniors. *J Am Coll Nutr.* 1997; 16(6): 517-523.
- Russell RM, Suter PM.: Vitamin requirements of elderly people: an update. *Am J Clin Nutr.* 1993; 58(1): 4-14.
- López-Sobaler AM, Ortega RM, Quintas ME, et al.: The influence of vitamin B₂ intake on the activation coefficient of erythrocyte glutathione reductase in the elderly. *J Nutr Health Aging.* 2002; 6(1): 60-62.
- Ribaya-Mercado JD, Russell RM, Sahyoun N, et al.: Vitamin B-6 requirements of elderly men and women. *J Nutr.* 1991; 121(7): 1062-1074.
- Booth SL, Tucker KL, Chen H, et al.: Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(5): 1201-1208.
- Davies S, McLaren Howard J, et al.: Age-related decreases in chromium levels in 51,665 hair, sweat, and serum samples from 40 872 patients-implications for the prevention of cardiovascular disease and type II diabetes mellitus. *Metabolism.* 1997; 46(5): 469-473.
- Wood RJ, Suter PM, Russell RM: Mineral requirements of elderly people. *Am J Clin Nutr.* 1995; 62(3): 493-505.
- Fleming DJ, Jacques PF, Tucker KL, et al.: Iron status of the free-living, elderly Framingham Heart Study cohort: an iron-replete population with a high prevalence of elevated iron stores. *Am J Clin Nutr.* 2001; 73(3): 638-646.
- Food and Nutrition Board (Institute of Medicine): Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington/DC: National Academy Press; 2001: 420-441.
- Tan ZS, Harris WS, Beiser AS, et al.: Red Blood Cell Omega-3 Fatty Acid Levels and Markers of Accelerated Brain Aging. *Neurology* 2012; 78: 658-664.
- Costell M, O'Connor JE, Grisolia S: Age-dependent decrease of carnitine content in muscle of mice and humans. *Biochem Biophys Res Commun.* 1989; 161(3): 1135-1143.
- Ates O, Bilen H, Keles S, et al.: Plasmacoenzyme Q10 levels in type 2 diabetic patients with retinopathy. *Int J Ophthalmol* 2013; 6(5): 675-679.
- Hagen TM, Liu J, Lykkesfeldt J, et al.: Feeding acetyl-L-carnitine and lipoic acid to old rats significantly improves metabolic function while decreasing oxidative stress. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2002; 99(4): 1870-1875.
- Liu J, Head E, Gharib AM, et al.: Memory loss in old rats is associated with brain mitochondrial decay and RNA/DNA oxidation: partial reversal by feeding acetyl-L-carnitine and/or R-alpha-lipoic acid. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2002; 99(4): 2356-2361.
- Savitha S, Panneerselvam C: Mitochondrial membrane damage during aging process in rat heart: potential efficacy of L-carnitine and DL alpha lipoic acid. *Mech Ageing Dev.* 2006; 127(4): 349-355.
- Savitha S, Sivarajan K, et al.: Efficacy of levo carnitine and alpha lipoic acid in ameliorating the decline in mitochondrial enzymes during aging. *Clin Nutr.* 2005; 24(5): 794-800.
- Nourhashemi F, Gillette-Guyonnet S, Andrieu S.: Alzheimer disease: protective factors. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 643S-649S.