

## Erschöpfung:

Warum Mikronährstoffe den Energiestoffwechsel verbessern können



Müdigkeit und Erschöpfung sind weit verbreitet. Bis zu 30 Prozent der Bevölkerung leidet gelegentlich oder häufig unter Ermüdungssymptomen. Frauen sind doppelt so häufig betroffen wie Männer. Der Schwerpunkt liegt im Altersbereich zwischen 25 und 44 Jahren. Von chronischer Müdigkeit spricht man, wenn die Symptome länger als sechs Monate bestehen. Abzugrenzen ist das chronische Erschöpfungssyndrom (CFS). Hierbei handelt es sich um eine nicht erklärbare mehr als sechs Monate anhaltende Müdigkeit mit starker Beeinträchtigung und verschiedenen Begleitsymptomen.

Erschöpfung ist auch ein typisches Kennzeichen des Burn-out-Syndroms. Die Betroffenen haben ein Gefühl der Überforderung und des Ausgelaugtseins mit Verlust der Regenerationsfähigkeit. Dazu kommen zunehmende Distanzierung z. B. von Arbeitskollegen oder gar der Verlust der Identifikation mit der Arbeit. Auch mannigfache körperliche Beschwerden gehören zur Burn-out-Symptomatik. Derzeit ist Burn-out noch nicht als eigenständige medizinische Diagnose anerkannt. Es gibt hierfür auch keine ICD-Ziffer.



Müdigkeit und Erschöpfung können durch eine Vielzahl von Faktoren ausgelöst werden. Leicht nachvollziehbar sind physiologische Ursachen wie körperliche Überbelastung, Überarbeitung, wenig Schlaf, Wetterfühligkeit und altersbedingte Schwäche. Die somatogenen Ursachen umfassen viele Erkrankungen, die typischerweise mit Müdigkeit einhergehen. Beispiele sind: Herzinsuffizienz, Anämie, chronische Niereninsuffizienz, hormonelle

Erkrankungen, Tumorerkrankungen, Infektionskrankheiten, Stoffwechselkrankheiten, neurologische Erkrankungen und vieles mehr. Erschöpfung/Müdigkeit kann auch infolge psychogener Ursachen entstehen. Dazu zählen z. B. anhaltende psychosoziale Konflikte, Verstimmungszustände, Angststörungen, Depressionen und psychosomatische Erkrankungen.

Manchmal ist die Erschöpfung oder Müdigkeit auch hausgemacht, z. B. durch Einnahme von Medikamenten, wie Beruhigungsmittel, Antidepressiva, blutdrucksenkende Mittel, Parkinsonmedikamente, Antiepileptika und vieles mehr.

2



## Erschöpfung ist Energiemangel

Da bei Erschöpfung ein Mangel an Energie vorliegt, ist bei allen Formen der Erschöpfung natürlich die Frage von allergrößter Bedeutung, ob der Organismus überhaupt in der Lage ist, ausreichend Energie zu bilden. Dabei handelt es sich um chemische Energie in Form des Adenosintriphosphats (ATP). Diese Substanz ist für das gesamte Stoffwechselgeschehen von allergrößter Bedeutung, weil sehr viele biochemische Reaktionen in der Zelle nur mit Hilfe von ATP ablaufen können. Über 90 Prozent des ATPs werden in den Mitochondrien gebildet. Eine gesunde Zelle enthält bis zu 2000 Mitochondrien, die gerne als Kraftwerke der Zellen bezeichnet werden. In den Mitochondrien befindet sich die Atmungskette, die aus vier Enzymkomplexen besteht. In einem fünften Komplex wird dann das ATP-Molekül gebildet.

Für die Funktionsfähigkeit der Atmungskette sind zahlreiche Mikronährstoffe erforderlich, die alle in ausreichender Menge vorhanden sein müssen, was aber oftmals nicht der Fall ist. Den Energiestoffwechsel kann man durchaus mit einem Räderwerk vergleichen, in dem jedes Rädchen in das andere greifen muss. Mitochondrien sind sehr vulnerable Zellorganellen und werden leicht durch freie Radikale geschädigt. Dadurch kommt es im Laufe des Lebens oftmals zu einer Beeinträchtigung der Mitochondrienfunktion.

Ein Erschöpfungszustand, egal aus welchen Ursachen, kann sich nur dann nachhaltig bessern, wenn vorhandene Mikronährstoffdefizite oder bereits eine suboptimale Versorgung mit Mikronährstoffen erkannt und behoben wird.

In den letzten Jahren mehren sich die Hinweise, dass beim chronischen Müdigkeitssyndrom erhebliche Stoffwechselanomalien vorliegen, beispielsweise wurde eine Erhöhung mehrerer Entzündungsmarker festgestellt. US-Wissenschaftler haben bei Patienten mit chronischem Erschöpfungssyndrom umfangreiche Stoffwechselveränderungen entdeckt: insgesamt zeigen die CFS-Patienten 60 Anomalien in 20 Stoffwechselwegen. Diese Abweichungen ähnelten der eines stark abgesenkten Stoffwechsels – sozusagen ein Leben auf Sparflamme.

Bei Erschöpfung spielen verschiedene Mikronährstoffe eine zentrale Rolle:

## Vitamin B1

Vitamin B1 spielt eine zentrale Rolle beim Abbau von Kohlenhydraten. Es ist essenziell für die Einschleusung von Kohlenhydraten in den Citratzyklus. Aufgabe des Citratzyklus ist es, zusammen mit der Atmungskette die Energieversorgung der Zellen bzw. des Organismus sicherzustellen. Der Organismus verfügt über keine nennenswerten Vitamin-B1-Speicher, so dass es z. B. bei einem hohen Verzehr raffinierter Kohlenhydrate und Süßigkeiten relativ schnell zu einem Vitamin-B1-Mangel kommen kann. Auch bei der Einnahme von Diuretika kommt es häufig zu einem Vitamin-B1-Defizit. Die ersten Anzeichen eines Vitamin-B1-Mangels sind Erschöpfung, Müdigkeit, Hirnleistungsstörungen und psychische Befindlichkeitsstörungen.

Forscher aus Italien konnten durch eine hochdosierte Vitamin-B1-Therapie Müdigkeits- und Erschöpfungszustände bei verschiedenen Erkrankungen eindrucksvoll bessern, z. B. bei entzündlichen Darmerkrankungen, Multipler Sklerose und Schlaganfällen. Die Besserung trat auch bei normalen Vitamin-B1-Konzentrationen ein, so dass die italienischen Wissenschaftler zu dem Schluss kamen, dass bei den erwähnten Krankheitsbildern möglicherweise Störungen des Vitamin-B1-Transports vorliegen könnten.

## Vitamin B2

Aus Vitamin B2 entstehen die Coenzyme FAD und FMN, die u. a. für die ATP-Synthese in den Mitochondrien wesentlich sind. FAD ist ein Elektronenüberträger in der Atmungskette. Vitamin B2 ist auch wichtig für den Stoffwechsel anderer Mikronährstoffe, wie z. B. Eisen, Folsäure, Vitamin B3, Vitamin B6, so dass ein Vitamin-B2-Mangel mit vielfältigen gesundheitlichen Störungen in Verbindung stehen kann.

Probleme mit der Vitamin-B2-Versorgung ergeben sich durch die Einnahme von trizyklischen Antidepressiva oder Neuroleptika sowie durch einen chronisch hohen Alkoholkonsum.

## Vitamin B3

Vitamin B3 (Niacin) ist ein Sammelbegriff für Nikotinsäure und Nikotinamid, einschließlich der Coenzyme NAD(H) und NADP(H). NAD ist an über 400 Reaktionen im Stoffwechsel beteiligt und spielt eine zentrale Rolle beim Abbau der Makronährstoffe.

Es kann zwei Elektronen aufnehmen, die dann in den Mitochondrien zur Energiegewinnung genutzt werden.

Erschöpfung, Energiemangel und Abgeschlagenheit sind häufig Symptome einer unzureichenden Vitamin-B3-Versorgung.



## Homocystein, Vitamin B6, B12 und Folsäure

Die Vitamine B6, B12 und Folsäure sind am Neurotransmittermetabolismus beteiligt und spielen deshalb eine zentrale Rolle für die Prävention neuropsychiatrischer Störungen. Homocystein ist ein Stoffwechselprodukt des Methioninstoffwechsels, für dessen Abbau die Vitamine B6, B12 und Folsäure erforderlich sind. Erhöhte Homocysteinkonzentrationen gelten als Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und neuropsychiatrische Erkrankungen sowie als Marker für eine unzureichende Versorgung mit den Vitaminen B6, B12 und Folsäure. Mit zunehmendem Lebensalter kommt es meist zu einem Anstieg der Homocysteinkonzentration. Australische Wissenschaftler fanden bei älteren Männern einen Zusammenhang zwischen der Homocysteinkonzentration und dem Auftreten eines Gebrechlichkeitsyndroms (Frailty). Frailty ist gekennzeichnet durch Muskelschwäche, Erschöpfung und Gewichtsverlust.

Vitamin B12 hat eine sehr wichtige Bedeutung für den Energiestoffwechsel, da es für die Energiegewinnung aus Fett und Protein notwendig ist. Niedrige Vitamin-B12-Konzentrationen zeigen sich also häufig auch in Erschöpfungssymptomen.

## Vitamin C

Vitamin C hat verschiedene Funktionen im Stoffwechsel, die auch den Energiestoffwechsel betreffen. Es ist erforderlich für die Biosynthese von Katecholaminen und Serotonin, wichtigen Nervenbotenstoffen, die die psychische Befindlichkeit beeinflussen.



Vitamin C ist auch an der Carnitinsynthese beteiligt. Carnitin ist ein Transportmolekül für bestimmte Fettsäuren in die Mitochondrien. Vitamin C verbessert die Eisenresorption und die Eisenverfügbarkeit. Vitamin C kann die Ermüdungstendenz der Muskulatur nach körperlicher Anstrengung vermindern. Muskuläre Ermüdung wird unter anderem durch einen Anstieg freier Radikale ausgelöst, an derer Neutralisierung Vitamin C beteiligt ist.

Polnische Wissenschaftler konnten bei Patienten mit chronischem Müdigkeitssyndrom einen erhöhten oxidativen Stress nachweisen. Offensichtlich hat eine intravenöse

Verabreichung von Vitamin C einen günstigen Effekt bei Erschöpfung und Müdigkeit – so jedenfalls die Ergebnisse einer Studie aus Korea. Auch bei Tumorkranken bzw. bei Patienten mit Chemotherapie verbesserten Vitamin-C-Infusionen Erschöpfungssymptome.

## 4 Vitamin D

Vitamin D ist ein Prohormon (Hormonvorstufe), das, wie man inzwischen weiß, für die Funktion aller Zellsysteme und Organe benötigt wird. Vitamin D hat auch eine wichtige Funktion für die Stimmung und für die Hirnleistungsfähigkeit. In vielen Studien zeigte sich ein Zusammenhang zwischen einer unzureichenden Vitamin-D-Versorgung und Depressionen. In einer randomisierten Doppelblindstudie von Wissenschaftlern aus der Schweiz wurde nachgewiesen, dass eine Einzeldosis von 100.000 I.E. Vitamin D3 Ermüdungssymptome bei gesunden Erwachsenen besserte. Allerdings ist noch nicht klar, wie dieser Effekt zustande kam. Eine mögliche Erklärung ist, dass Vitamin D3 maßgeblich die Serotoninbildung im Gehirn reguliert. Ein Serotonindefizit könnte mit

einer Ermüdungssymptomatik zusammenhängen. Auch dopaminerge Neuronen werden durch die aktive Form des Vitamin D reguliert.

## Vitamin A und K

Wissenschaftler aus der Türkei konnten nachweisen, dass eine Vitamin-A-Gabe den Anstieg von Stickstoffmonoxid nach starker körperlicher Beanspruchung vermindern konnte. Vitamin A hat also einen begrenzten Effekt auf die Lipidperoxidation durch starke körperliche Anstrengung.

Möglicherweise spielt auch Vitamin K eine Rolle für den Energiestoffwechsel. Es ist schon länger bekannt, dass Vitamin K den Energiehaushalt bei Pflanzen und Bakterien beeinflusst. Es spricht einiges dafür, dass dies auch beim Menschen der Fall sein könnte, da Vitamin K eine ähnliche chemische Struktur aufweist wie Ubichinon.

## Carnitin

Carnitin ist ein Transportmolekül für mittel- und langkettige Fettsäuren in die Mitochondrien und hat zudem einen regulierenden Effekt auf den Energiestoffwechsel, weil es die Verfügbarkeit von Acetyl-CoA reguliert. Eine Supplementierung von L-Carnitin zeigte in verschiedenen Studien einen günstigen Effekt auf Erschöpfungssymptome, vor allem auch bei älteren Menschen.

Inwieweit Carnitin eine krebsassoziierte Erschöpfung vermindern kann, ist noch nicht abschließend geklärt.

## Coenzym Q10

Coenzym Q10 ist ein wichtiges Biomolekül in der Atmungskette und ist deshalb für die ATP-Synthese erforderlich. Eine Supplementierung von Coenzym Q10 konnte in mehreren Studien eine Verbesserung von Müdigkeitszuständen erreichen, z. B. auch bei der Fibromyalgie und beim chronischen Müdigkeitssyndrom. Dazu kommt, dass Coenzym Q10 auch ein lipophiles Antioxidans ist und die Mitochondrien vor oxidativem Stress schützt.





# Müde? Erschöpft?

Vielleicht fehlen Mikronährstoffe, die für den Energiestoffwechsel relevant sind?

Der DCMS-Neuro-Check ist eine umfassende Mikronährstoffanalyse für das Nervensystem. Hier werden u. a. auch die Mikronährstoffe bestimmt, die einen Einfluss auf den Energiehaushalt haben.


Bei Erschöpfung empfehlen wir noch einige Zusatzparameter, die den DCMS-Neuro-Check sinnvoll ergänzen.

[www.diagnostisches-centrum.de](http://www.diagnostisches-centrum.de)

## Eisen

Eisen ist ein Spurenelement mit sehr vielfältigen Eigenschaften. Es ist nicht nur wichtig für den Sauerstofftransport und für die Sauerstoffspeicherung, sondern auch für die Bildung von Nervenbotenstoffen, die Carnitinsynthese, die Immunkompetenz, die Endothelfunktion, die hepatische Entgiftungskapazität und vieles mehr.

Eisen ist von zentraler Bedeutung für den Energiestoffwechsel. Verschiedene Enzyme des Citratzyklus und Komponente der Atmungskette enthalten Eisen. Dazu kommt, dass bei einer Eisenmangelanämie die Körperzellen nicht genügend Sauerstoff bekommen und auch dadurch die Energiebildung beeinträchtigt ist.



Eine Eisenmangelanämie ist zwar beweisend für einen Eisenmangel, allerdings besteht sehr oft ein Eisenmangel, wenn keine Anämie vorliegt. Bei der Herzinsuffizienz, die typischerweise mit Erschöpfung einhergeht, sind Eiseninfusionen heute sogar Bestandteil der Leitlinienmedizin. Das Myocard hat einen hohen Energie- und Eisenbedarf. Wissenschaftler aus Japan untersuchten im Rahmen einer Metaanalyse den therapeutischen Effekt von Eisen auf Erschöpfungssymptome bei Patienten mit Eisenmangel ohne Anämie. Durch Verbesserung des Eisenstatus werden Müdigkeitssymptome vermindert.

## Magnesium

Magnesium ist nicht nur der Antistressmineralstoff, sondern hat auch wichtige Funktionen im Energiestoffwechsel. Der Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Fetten erfordert mehrere magnesiumabhängige chemische Reaktionen. Magnesium wird auch vom ATP-bildenden Proteinen in den Mitochondrien benötigt. ATP existiert hauptsächlich als Komplex mit Magnesium.

## Kupfer

Auch das Spurenelement Kupfer ist für den Energiestoffwechsel bedeutsam. Kupfer ist erforderlich für die Eisenverwertung. Das Enzym Cytochrom-C-Oxidase enthält Kupfer und ist Bestandteil der mitochondrialen Atmungskette. Kupfer ist auch am Neurotransmitterhaushalt beteiligt und somit auch wichtig für die Stimmung des Menschen.

## Zink/ Selen

Bei Tumorpatienten verhinderte eine Zinksupplementierung eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes während der Chemotherapie. Es kam zu keiner Zunahme von Erschöpfungssymptomen. Wissenschaftler aus Brasilien untersuchten die Wirksamkeit einer Selensupplementierung bei Kindern und Heranwachsenden mit Tumorerkrankungen. Die Supplementierung mit Selen verminderte die Nebenwirkung der Chemotherapie auch hinsichtlich auftretender Müdigkeits- und Erschöpfungszustände. Bei geriatrischen Patienten verbesserte eine Therapie mit Selen und Vitamin E unter anderem auch Erschöpfungssymptome.

## Aminosäuren

Aminosäuren sind die Bausteine sämtlicher Proteine. Bei einem Mangel an essenziellen Aminosäuren ist die Proteinsynthese grundsätzlich beeinträchtigt, was dann über kurz oder lang auch die körperliche und mentale Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Erschöpfungssymptome und Müdigkeit können durchaus auch Hinweise auf eine unzureichende Versorgung mit Aminosäuren sein.

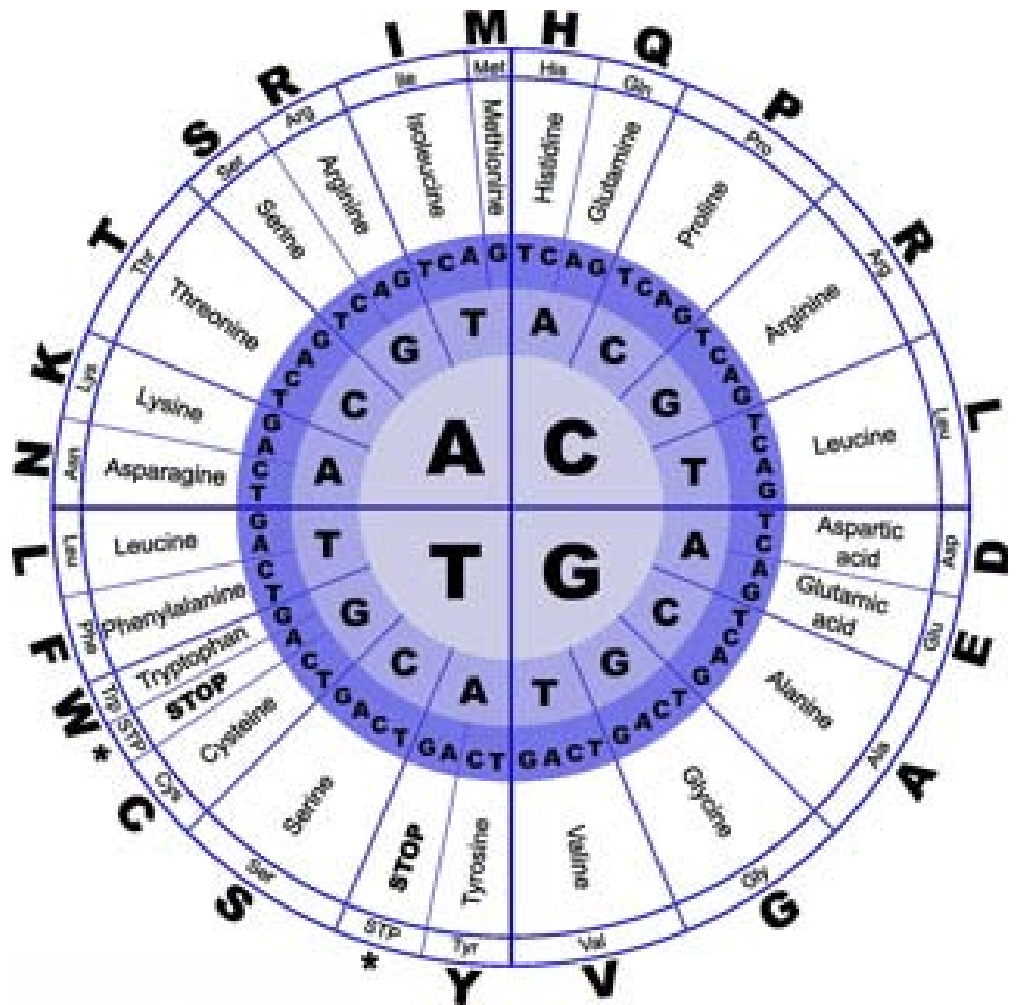
Japanische Wissenschaftler konnten nachweisen, dass eine mentale Erschöpfung durch eine Verminderung der Plasmaspiegel verschiedener Aminosäuren charakterisiert war. Betroffen waren die verzweigtkettigen Aminosäuren, Tyrosin, Cystein, Methionin, Lysin und Arginin.

Eine Supplementierung von Aminosäuren führte vor allen Dingen bei Frauen zu einer Verbesserung von Erschöpfungssymptomen und zu einer Verbesserung von Schlafstörungen.

In mehreren Studien konnte ein günstiger Effekt von N-Acetylcystein (NAC) auf Ermüdungssymptome, insbesondere der Muskulatur, nachgewiesen werden. Eine Supplementierung von N-Acetylcystein ist vor allem dann sinnvoll, wenn eine starke körperliche Beanspruchung besteht. NAC verbessert die antioxidative Kapazität, indem es die Glutathionspiegel anhebt und Marker des oxidativen Stresses vermindert.

Glutamin ist die Aminosäure mit der höchsten Konzentration im Blutserum. Bei anhaltendem körperlichen und / oder psychischen Stress kommt es leicht zu einer Glutaminverarmung des Organismus, da der Stoffwechsel dann nicht mehr in der Lage ist, den Glutaminbedarf durch Eigensynthese zu decken.

Bei Tumorpatienten besteht eine systemische Entzündung, die mit einer katabolen Stoffwechselregulation und Glutaminverarmung verbunden ist. Letztere dürfte wesentlich auch zu der tumorspezifischen Erschöpfung beitragen.



Die verzweigtkettigen Aminosäuren Isoleucin, Leucin und Valin werden in der Sportlerszene gerne zur Verbesserung des Muskelstoffwechsels und der Muskelmasse eingesetzt. Wissenschaftler aus Korea untersuchten bei jugendlichen Athleten die Effekte einer Supplementierung von verzweigtkettigen Aminosäuren und Glutamin auf verschiedene Stoffwechselfparameter und Entzündungsmarker. Es zeigte sich, dass die Glutaminsupplementierung insbesondere einen positiven Effekt auf die Verminderung von Müdigkeitssymptomen hatte. Auch Kombinationen der verzweigtkettigen Aminosäuren mit Arginin / Citrullin oder Ornithin verbesserten Symptome der zentralen Müdigkeit bei Sportlern. Durch die Kombination verzweigtkettiger Aminosäuren und Ornithin wurde auch die Ammoniakausscheidung bei gesunden jungen Männern gefördert.

Tyrosin ist die Ausgangssubstanz für die Bildung der Katecholamine und Schilddrüsenhormone. Eine Tyrosinsupplementierung verbesserte in einigen Studien die mentale Leistungsfähigkeit in körperlichen Belastungssituationen.

## Referenzen:

- Dieter Klimm, Frank Peters-Klimm: *Allgemeinmedizin*; 2017 Georg Thieme Verlag KG
- Scinexx.de, 30.08.2016: CFS: Anomalien bei 60 Stoffwechselprodukten entdeckt
- Aerzteblatt.de, 01.08.2017: Chronisches Erschöpfungs-syndrom: Studie findet Anstieg bei 17 Entzündungsmarkern
- Costantini A, Nappo A et al.: High dose thiamine improves fatigue in multiple sclerosis; *BMJ Case Rep.* 2013 Jul 16;2013. pii: bcr2013009144.
- Costantini A, Pala MI: Thiamine and fatigue in inflammatory bowel diseases: an open-label pilot study; *J Altern Complement Med.* 2013 Aug;19(8):704-8. doi: 10.1089/acm.2011.0840. Epub 2013 Feb 4.
- Costantini A, Pala MI et al.: High-dose thiamine improves fatigue after stroke: a report of three cases; *J Altern Complement Med.* 2014 Sep;20(9):683-5. doi: 10.1089/acm.2013.0461.
- Wong YY, Almeida OP et al.: Homocysteine, frailty, and all-cause mortality in older men: the health in men study; *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013 May;68(5):590-8. doi: 10.1093/gerona/gls211. Epub 2012 Oct 15.
- Jung GC, Yeom CH et al.: The Effect of Intravenous Vitamin C in People with Fatigue; *J Korean Acad Fam Med.* 2006 May;27(5):391-395. Korean.
- Suh SY, Bae WK et al.: Intravenous vitamin C administration reduces fatigue in office workers: a double-blind randomized controlled trial; *Nutr J.* 2012 Jan 20;11:7. doi: 10.1186/1475-2891-11-7.
- Reid MB: Reactive Oxygen Species as Agents of Fatigue; *Med Sci Sports Exerc.* 2016 Nov;48(11):2239-2246.
- Albina Nowak, Lukas Boesch et al.: Effect of vitamin D3 on self-perceived fatigue; *Medicine (Baltimore).* 2016 Dec; 95(52): e5353.
- Patlar S, Baltaci AK et al.: Effect of vitamin A administration on free radicals and lactate levels in individuals exercised to exhaustion; *Pak J Pharm Sci.* 2016 Sep;29(5):1531-1534.
- Udo Böhm: *Die Bedeutung von Vitamin K in der funktionellen Ernährungsmedizin*; 2016 SUM-Verlag, Freising
- Yokoi K, Konomi A: Iron deficiency without anaemia is a potential cause of fatigue: meta-analyses of randomised controlled trials and cross-sectional studies; *Br J Nutr.* 2017 May;117(10):1422-1431
- Musallam KM, Taher AT: Iron deficiency beyond erythropoiesis: should we be concerned? *Curr Med Res Opin.* 2017 Nov 3:1-13
- Ribeiro SMF, Braga CBM et al.: Effects of zinc supplementation on fatigue and quality of life in patients with colorectal cancer; *Einstein (Sao Paulo).* 2017 Jan-Mar;15(1):24-28.
- Vieira ML, Fonseca FL et al.: Supplementation with selenium can influence nausea, fatigue, physical, renal, and liver function of children and adolescents with cancer; *J Med Food.* 2015 Jan;18(1):109-17. doi: 10.1089/jmf.2014.0030.
- Badrasawi M, Shahar S et al.: Efficacy of L-carnitine supplementation on frailty status and its biomarkers, nutritional status, and physical and cognitive function among prefrail older adults: a double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial; *Clin Interv Aging.* 2016 Nov 17;11:1675-1686. eCollection 2016.
- Mizuno K, Tanaka M et al.: Antifatigue effects of coenzyme Q10 during physical fatigue; *Nutrition.* 2008 Apr;24(4):293-9
- Miyamae T, Seki M, Naga T et al.: Increased oxidative stress and coenzyme Q10 deficiency in juvenile fibromyalgia: amelioration of hypercholesterolemia and fatigue by ubiquinol-10 supplementation; *Redox Rep.* 2013;18(1):12-9.
- Mikulski T, Dabrowski J et al.: Effects of supplementation with branched chain amino acids and ornithine aspartate on plasma ammonia and central fatigue during exercise in healthy men; *Folia Neuropathol.* 2015;53(4):377-86.
- Yanita McLeay, Stephen Stannard et al.: Dietary thiols in exercise: oxidative stress defence, exercise performance, and adaptation; *J Int Soc Sports Nutr.* 2017; 14: 12.
- I-Fan Chen, Huey-June Wu et al.: Branched-chain amino acids, arginine, citrulline alleviate central fatigue after 3 simulated matches in taekwondo athletes: a randomized controlled trial; *J Int Soc Sports Nutr.* 2016; 13: 28.
- Koo GH, Woo J et al.: Effects of Supplementation with BCAA and L-glutamine on Blood Fatigue Factors and Cytokines in Juvenile Athletes Submitted to Maximal Intensity Rowing Performance; *J Phys Ther Sci.* 2014 Aug;26(8):1241-6
- R. H. Dunstan, D. L. Sparkes et al.: Diverse characteristics of the urinary excretion of amino acids in humans and the use of amino acid supplementation to reduce fatigue and sub-health in adults; *Nutr J.* 2017; 16: 19.

## Bilder:

- Titelseite, Frau sowie Seite 7, Mitochondrium: Clipdealer
- Seite 2, Frau, Tabletten; Seite 4, Sanddorn; Seite 6, Aminosäuregrafik; Seite 8, Großeltern: pixabay.com
- Seite 4, Eisenstein: DCMS
- Seite 4; Neuron: ktsdesign / fotolia.com

Für Sie gelesen:

## Ältere Menschen leiden unter Vitamin-Mängeln und Eisenmangel



Wiederholt wurde bei älteren Menschen eine mangelnde Versorgung mit Vitamin D und B12 festgestellt, diesmal von der Augsburger Bevölkerungsstudie KORA-Age.

KORA ist die Abkürzung für „Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“, einer Forschungseinrichtung des Helmholtz Zentrums München. Von Zeit zu Zeit wird im Raum Augsburg im Rahmen der KORA-Studie der Gesundheitszustand der Bevölkerung erfasst. Untersucht werden u.a. die gesundheitlichen Folgen von Umweltfaktoren, der Einfluss von Genen auf die Gesundheit und eben auch die Versorgungslage von älteren Menschen mit Mikronährstoffen.

Bestimmt wurden Mikronährstoffe von insgesamt 1079 KORA-Probanden im Alter zwischen 65 und 93 Jahren, unter anderem Vitamin D, Folsäure, Vitamin B12 und Eisen. Dabei kamen bedenkliche Ergebnisse zu Tage: 52 Prozent der Studienteilnehmer hatten Vitamin-D-Werte unterhalb des Grenzwertes von 50 nmol/l, bei 27 Prozent lagen die Vitamin-B12-Spiegel ebenfalls unterhalb des Normwertes, bei elf Prozent war der Eisenwert zu niedrig, und knapp neun Prozent hatten unzureichende Folsäurewerte im Blut.

*Referenz:*  
Helmholtz-Muenchen.de, 07.12.2017: Vitamin-Mangel im Alter

8



Orthomolekulare Labordiagnostik und Therapie: Bestimmung von Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen, Aminosäuren und Fettsäuren; organbezogene Mikronährstoffprofile (DCMS-Profile); Schwermetallanalysen im Urin, Speichel und Blut.

## Ihre Experten für Mikronährstoffmedizin

**Impressum:**  
Praxis für Mikronährstoffmedizin  
Diagnostisches Centrum für Mineralanalytik  
und Spektroskopie DCMS GmbH  
Löwensteinstraße 9 • D-97828 Marktheidenfeld  
Tel. +49/ (0)9394/ 9703-0 • Fax -33  
E-Mail: info@diagnostisches-centrum.de