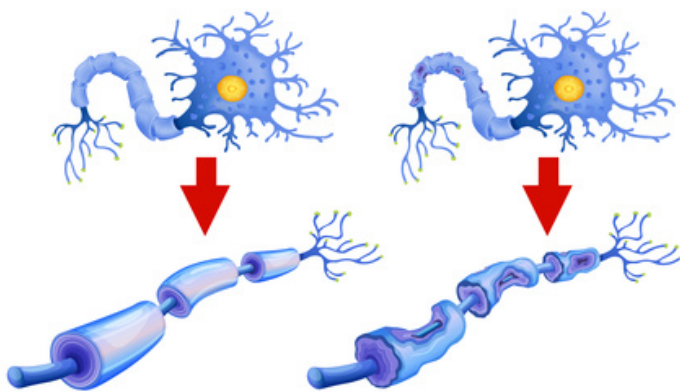


Multiple Sklerose

Welche Mikronährstoffe sind wichtig



Die Multiple Sklerose ist eine chronisch-entzündliche Autoimmunerkrankung des zentralen Nervensystems. Sie führt sowohl zu einer Zerstörung der Myelinschicht wie auch zu einer Schädigung der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Weltweit gibt es etwa 2,5 Mio. MS-Kranke. Die Krankheit wird meist zwischen dem zwanzigsten und vierzigsten Lebensjahr manifest. Frauen sind etwa doppelt so häufig betroffen wie Männer. Multiple Sklerose ist die häufigste Ursache für

eine bleibende Behinderung im jüngeren Erwachsenenalter. Multiple Sklerose tritt hauptsächlich in den gemäßigten Breiten der Nord- und Südhalbkugel auf, in Äquatornähe und in Höhenlagen ist das Vorkommen von Multipler Sklerose deutlich niedriger.

Der Krankheitsverlauf der Multiplen Sklerose ist sehr vielgestaltig, was die Art und Schwere der Symptome angeht, es ist eine Krankheit mit vielen Gesichtern. Bei ca. 80 Prozent der Erkrankten beginnt die Krankheit schubförmig, d. h. die neurologischen Symptome entwickeln sich innerhalb weniger Tage und bilden sich nach einiger Zeit mehr oder weniger vollständig zurück. Bei 10 bis 15 Prozent der Patienten besteht eine kontinuierlich fortschreitende Beeinträchtigung, eine so genannte primär progrediente Multiple Sklerose. Die pathophysiologischen Mechanismen, die der Erkrankung zugrunde liegen, sind noch nicht ausreichend geklärt. Es darf aber als gesichert gelten, dass insbesondere in der Frühphase der Erkrankung entzündliche Autoimmunprozesse eine zentrale Rolle spielen. Im weiteren Verlauf gewinnen dann neurodegenerative Prozesse zunehmend an Bedeutung.

Traditionell wird die Multiple Sklerose immer als eine entzündliche Erkrankung angesehen, bei der vor allem die Myelinscheiden zerstört werden. Heute gibt es zahlreiche Hinweise aus Studien, dass auch die Axone angegriffen werden. Die Schädigung der Axone ist vor allem der Vorgang, der zu bleibenden Behinderungen führen kann. Bei der Behandlung der Multiplen Sklerose hat nicht nur die Entzündungshemmung einen zentralen Stellenwert, es geht auch darum, durch neuroprotektive Substanzen die Nervenzellen zu stabilisieren und zu erhalten. Von besonderer Bedeutung hierbei sind die Mitochondrien, die bekanntlich für die Energieversorgung der Nervenzellen benötigt werden. Bei einer Schädigung der Myelinscheiden ist der Energiebedarf der Nervenzellen zur Weiterleitung von Nervenreizen erhöht, was eine Verstärkung der Mitochondrienfunktion erforderlich macht. Diese geht wiederum mit einer Steigerung der Bildung freier Radikale einher.

Mikronährstoffe können auf verschiedene Art und Weise die pathologischen Mechanismen bei der Multiplen Sklerose beeinflussen, z. B. durch eine Verbesserung der antioxidativen Kapazität, eine Verminderung der Entzündungsaktivität, eine Verbesserung der Mitochondrienfunktion und des Energiestoffwechsels der Nervenzellen, eine Förderung der Myelinsynthese und vieles mehr. Im Folgenden werden verschiedene Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Mikronährstoffen und Multipler Sklerose vorgestellt.

Aminosäuren

Glutamat ist ein wichtiger exzitatorischer Neurotransmitter im ZNS. Die Glutamatkonzentration muss aber in engen Bahnen reguliert werden, da erhöhte Glutamatkonzentrationen eine erhöhte Erregbarkeit der Nervenzellen bewirken können. Die exzitotoxischen Effekte können neurodegenerative Prozesse begünstigen und sogar zu einem Absterben von Nervenzellen führen. Es gibt mehrere Hinweise aus Studien, dass Störungen der Glutamat-Homöostase mit einer Schädigung der weißen Hirnsubstanz zusammenhängen. Wissenschaftler aus dem Irak konnten nachweisen, dass bei MS-Patienten die Glutamat Spiegel im Serum signifikant höher waren als bei gesunden Kontrollpersonen.

Ein Wissenschaftler aus Israel publizierte 2017 einen Fachartikel, in dem die Möglichkeit glutamatsenkender Therapieansätze diskutiert wurde. Nach Auffassung des Autors spielen exzessives Glutamat, eine abnormale Nervenreizleitung sowie eine glutamatinduzierte Aktivierung von T-Zellen und die Gluta-

matfreisetzung von T-Zellen eine Schlüsselrolle für die Entwicklung der Multiplen Sklerose. Als glutamatsenkende Maßnahme könnte möglicherweise eine intravenöse Injektion von GOT infrage kommen.

Wissenschaftler aus der Slowakei untersuchten Parameter des **Methionin**stoffwechsels bei Patienten mit Multipler Sklerose. Sie fanden bei MS-Patienten eine Verminderung von Methionin und Glutathion, während Homocystein, Cystein und ADMA unverändert waren.

Es gibt auch Hinweise aus Studien, dass **Threonin** bei der Behandlung spastischer Symptome der Multiplen Sklerose von Nutzen ist. Da **Glycin** relativ schwer durch die Bluthirnschranke kommt, ist eine Threoninsupplementierung besser geeignet den Glycinspiegel im Hirngewebe anzuheben, da Threonin biochemisch leicht in Glycin umgewandelt werden kann. Threonin kann in einem gewissen Umfang spastische Symptome bei MS-Patienten vermindern.

Vitamine

In einem 2011 publizierten Fachartikel beschäftigten sich kanadische Wissenschaftler mit der Bedeutung von **Vitamin B1** bei neurodegenerativen Erkrankungen. Bei einem Vitamin-B1-Mangel kommt es zu einer Verminderung der Aktivität Vitamin-B1-abhängiger Enzyme mit den möglichen Folgen: oxidativer Stress, Lactatazidose, Dysfunktion der Astrozyten, glutamatvermittelte Exzitotoxizität, verminderte Glucoseverwertung, Entzündung etc. Neurodegenerative Prozesse spielen nicht nur eine wichtige Rolle bei Morbus Alzheimer, ALS und Parkinson, sondern auch bei der Multiplen Sklerose.

Italienische Wissenschaftler konnten durch eine Hochdosis-Vitamin-B1-Therapie Müdigkeitssymptome bei Multipler Sklerose eindrucksvoll bessern. Die Besserung der Müdigkeitssymptomatik trat ein, obwohl die Vitamin-B1-Konzentration im Blut unauffällig war. Die Wissenschaftler vermuten Abnormalitäten Vitamin-B1-abhängiger Prozesse, möglicherweise eine Dysfunktion der intrazellulären Transportmechanismen.

2017 publizierten Wissenschaftler aus dem Iran einen Übersichtsartikel zur Bedeutung von **Vitamin B2** bei Multipler Sklerose. Ein Vitamin-B2-Mangel kann als Risikofaktor für die Entstehung einer Multiplen Sklerose gelten. Das Vitamin spielt eine bedeutende Rolle für die Myelinbildung. Ein Vitamin-B2-Mangel wiederum führt zu verschiedenen Veränderungen der Zusammensetzung der Membrankomponen-

ten. Riboflavin ist ein Cofaktor der Xanthinoxidase, einem Stoffwechsellenzym, das für die Harnsäurebildung zuständig ist. Bei MS-Patienten sind die Harnsäurekonzentrationen häufig vermindert, möglicherweise auch deshalb, weil Harnsäure ein Scavenger für Peroxynitrit ist und bei entzündlichen Prozessen im Rahmen der Multiplen Sklerose vermehrt verbraucht wird. Vitamin B2 ist auch Cofaktor der Glutathionreduktase und deshalb von zentraler Bedeutung für die Glutathionverfügbarkeit. Glutathion ist bekanntlich von größter Bedeutung für das Redoxgleichgewicht der Zellen. Vitamin B2 verbessert auch die Spiegel von BDNF, das für den Erhalt der Nervenzellen benötigt wird.

In mehreren Studien wurden bei MS-Patienten im Vergleich zu Kontrollpersonen erhöhte Homocysteinkonzentrationen nachgewiesen. Die erhöhten Homocysteinkonzentrationen standen aber in keinem Zusammenhang mit niedrigen Spiegeln der Vitamine B6, B12 und Folsäure. Es war auch kein Zusammenhang zu oxidativem Stress sowie zu der Immunaktivierung erkennbar. Möglicherweise ist also Homocystein direkt an der Pathogenese der Multiplen Sklerose beteiligt. Erhöhte Homocysteinkonzentrationen sind mit Methylierungsstörungen assoziiert. Eine Hypomethylierung des basischen Myelinproteins beeinträchtigt z. B. die Struktur der Myelinscheiden, was deren Degeneration begünstigt.

Vitamin B6 ist für die Bildung von Sphingomyelinen erforderlich, wichtigen Bausteinen der Myelinscheiden.

Vitamin B12 ist erforderlich für die Myelinsynthese. Bei einem Vitamin-B12-Mangel ist die Myelinsynthese beeinträchtigt, was sich z. B. in einer Verminderung der weißen Hirnsubstanz zeigt. Es ist noch nicht vollständig geklärt, wie ein Vitamin-B12-Mangel die Myelinsynthese beeinträchtigt.

Möglicherweise spielen Störungen des Fettsäurestoffwechsels und eine Anreicherung von Methylmalonsäure eine Rolle.

Ein möglicher neuer Therapieansatz bei Patienten mit progressiver Multipler Sklerose ist **Biotin**. Eine Hochdosistherapie mit Biotin (3×100 mg) verminderte in einer Doppelblindstudie bei einigen Patienten mit progressiver Multipler Sklerose die bestehenden Behinderungen. Zuvor hatte sich der günstige Effekt von Biotin auch schon in einer Pilotstudie gezeigt. Biotin ist ein essenzieller Cofaktor für 5 Carboxylasen. Der therapeutische Effekt von Biotin könnte auf zwei Mechanismen beruhen, nämlich einer Förderung der Myelinsynthese und einer Verbesserung der Energieproduktion in den Nervenzellen. Möglicherweise hat Biotin auch noch

einen neuroprotektiven Effekt durch Stimulierung der Bildung von cGMP.

Vitamin C ist ein wichtiges wasserlösliches Antioxidans. Oxidativer Stress spielt sicherlich in der Pathogenese der Multiplen Sklerose eine wichtige Rolle. Bei MS-Patienten wurden wiederholt erhöhte Marker des oxidativen Stresses und verminderte Konzentrationen antioxidativer Moleküle nachgewiesen. Chinesische Wissenschaftler haben im Juli 2018 publiziert, dass Vitamin C die Bildung von Oligodendrozyten aus Vorläuferzellen stimulieren kann. Vitamin C konnte auch im Zellkulturversuch die Bildung von Myelinscheiden verbessern. Tenor des Fachartikels ist, dass Vitamin C durchaus als alternative Medizin bei demyelinisierenden Erkrankungen verwendet werden könne.

Vitamin D spielt eine wichtige Rolle für die Regulierung der Immunantwort. Es hemmt die Bildung von TNF-alpha und reduziert klassische Entzündungsparameter wie CRP und NF-Kappa-B. Bezüglich der Multiplen Sklerose ist vor allem von Bedeutung, dass Vitamin D Autoimmunreaktionen vermindert. Das Risiko, an Multipler Sklerose zu erkranken steigt bei niedrigen Konzentrationen von 25(OH)D. Die Häufigkeit von Multipler Sklerose in der Bevölkerung nimmt mit zunehmendem Abstand zum Äquator zu, in nördlicher und südlicher Richtung. Mit der Verminderung der UV-B-Intensität ist auch eine Verschlechterung der Vitamin-D-Synthese verbunden. Vitamin D spielt eine Rolle für die Myelinisierung und Remyelinisierung durch Förderung der Differenzierung der Vorläuferzellen der Oligodendrozyten. Zur Vorbeugung und Behandlung der Multiplen Sklerose sollte also in jedem Fall die 25(OH)D-Konzentration im Serum auf einen optimalen Wert angehoben werden. Bisher ist aber noch nicht abschließend geklärt, in wie weit Vitamin D den Krankheitsverlauf bei Multipler Sklerose beeinflussen kann.

Auch **Vitamin A** ist ein wichtiger Mikronährstoff im Zusammenhang mit der Multiplen Sklerose. Niedrige Vitamin-A-Spiegel waren mit dem Risiko für Multiple Sklerose assoziiert. Vitamin A spielt eine wichtige Rolle für die Entwicklung und Aufrechterhaltung der Blut-Hirn-Schranke und ist an der Regulierung neuroinflammatorischer Prozesse und der der Oligodendrozyten-Differenzierung beteiligt.

In einem Fachartikel beschäftigten sich Wissenschaftler aus dem Iran mit den möglichen Rollen der Vitamine für die Entstehung, die Progression und die Verbesserung der Multiplen Sklerose. Vitamin A wird von den Autoren als wichtig angesehen zur

Beeinflussung neurodegenerativer und entzündlicher Prozesse bei MS-Patienten.

Auch **Vitamin E** könnte bei der Behandlung der Multiplen Sklerose eine Rolle spielen, da Vitamin E z. B. die Bildung von NF-Kappa-B verhindern kann. Allerdings gibt es bisher nur Daten aus tierexperimentellen Studien.

Spurenelemente

Wissenschaftler der Universität Magdeburg publizierten im Juli 2018 einen Fachartikel, über den **Zink**-status bei MS-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen. Die vorhandenen Daten zeigten, dass die Zinkkonzentrationen bei MS-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen niedriger waren. Die Konzentrationen waren auch niedriger bei Durchführung einer MS-Therapie. Allerdings zeigte sich kein Zusammenhang zwischen den Zinkspiegeln und der Krankheitsdauer, dem Schweregrad der Behinderungen und der Zahl der Rückfälle. Wie Forscher aus Italien im Rahmen einer Metaanalyse herausfanden, sind die Zinkkonzentrationen bei Autoimmunerkrankungen generell niedriger als bei gesunden Kontrollpersonen.

Bei Patienten mit Multipler Sklerose wurden auch verminderte Konzentrationen von **Selen** und Glutathionperoxidasen gemessen. Selen ist ein wichtiges antioxidatives Spurenelement, das zum antioxidativen Schutz der Myelinscheiden neben anderen oxidativen Mikronährstoffen eine bedeutende Rolle spielt.

Bilder:

Myelin: [blueringmedia / fotolia.com](#)
Anzeige, Neuron: [ktsdesign / fotolia.com](#)

4



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

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

DCMS-Neuro-Check



Die Mikronährstoffanalyse für das Nervensystem

Sinnvoll bei nahezu allen neurologischen und psychischen Beschwerden.

Bestimmt werden die für das Nervensystem relevanten Mikronährstoffe im Blut.

www.diagnostisches-centrum.de

Andere Mikronährstoffe

Wissenschaftler aus dem Iran haben 2016 publiziert, dass **Coenzym Q10** Müdigkeit und Depressionen bei Patienten mit Multipler Sklerose verminderte. Dabei wurde Coenzym Q10 500 mg täglich eingesetzt. Q10 verbesserte auch entzündliche Marker wie TNF-Alpha und Interleukin-6 bei Patienten mit Multipler Sklerose.

L-Carnitin oder Acetyl-L-Carnitin werden bei vielen Erkrankungen erfolgreich zur Minderung von Müdigkeitszuständen oder bei Erschöpfung eingesetzt. Wissenschaftler aus Frankreich haben 2006 publiziert, dass eine Zusatztherapie mit L-Carnitin Müdigkeitssymptome bei MS-Patienten verminderte, besonders bei den Patienten, die mit Cyclophosphamid und Interferon-beta behandelt wurden.

Im Mai 2018 publizierten Wissenschaftler aus Norwegen, dass höhere Konzentrationen von Alpha-Linolensäure mit einer niedrigeren Krankheitsaktivität bei MS-Patienten verbunden waren.

Referenzen:

<https://www.diagnostisches-centrum.de/fach-infos/261->

Ihre Experten für Mikronährstoffmedizin