



[CO'MED Nr. 3 - 2003](#)  
Fachartikel von  
Dr. med. Hans-Günter Kugler:

## Aminosäuren in der Nervenheilkunde

Mikronährstoffe sind Voraussetzung für intakte Stoffwechselfunktionen

Die Orthomolekulare Medizin ist eine wichtige Ergänzung konventioneller und naturheilkundlicher Therapieformen. Eine ausreichende Verfügbarkeit von Mikronährstoffen ist eine unerlässliche Voraussetzung für intakte Stoffwechselfunktionen.

Orthomolekulare Medizin ist nichts anderes als angewandte Biochemie und deshalb eine sinnvolle und logisch nachvollziehbare Basistherapie bei allen Erkrankungen.

Eine Mikronährstofftherapie empfiehlt sich auch bei vielen psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen aus unterschiedlichen Gründen.

1. Der oxidative Stress spielt eine wesentliche pathogenetische Rolle bei neurodegenerativen Erkrankungen. Wichtige antioxidative Wirkstoffe sind z.B. Vitamin E, Vitamin C, Selen und Cystein. Die Mitochondrienfunktion lässt sich mit Carnitin und Coenzym Q erhalten oder verbessern.
2. Mikronährstoffe wirken gefäßprotektiv. Für den Homocysteinabbau sind die Vitamine B6, B12 und Folsäure erforderlich. Arginin und Cystein verbessern die Endothelfunktion.
3. An der Entgiftung von Schwermetallen und Xenobiotika sind z.B. die Mikronährstoffe Glycin, Taurin, Cystein, Selen und Vitamin C beteiligt.
4. Mikronährstoffe modulieren immunologische Funktionen, z.B. die Aktivität der NK-Zellen, die Bildung von Entzündungsmediatoren und die Regulierung der TH1-/ TH2-Balance. Beispiele: Vitamin E, Glutathion, Cystein, Zink, Vitamin D3.
5. Mikronährstoffe beeinflussen die hormonelle Regulation. Die Ausschüttung des Wachstumshormons (STH) kann durch Arginin, Glycin und Glutamin stimuliert werden. Vitamin C ist essentiell für die Synthese von CRH und TRH.
6. Viele Neurotransmitter sind Aminosäuren oder deren Derivate.

Im Folgenden sollen einige wichtige Fakten über die Bedeutung der Aminosäuren im Nervensystem dargelegt werden. Am Neurotransmitter-Metabolismus sind neben den Aminosäuren auch mehrere Vitamine und Spurenelemente beteiligt, wobei hier dem Vitamin B6 eine besondere Rolle zukommt.

### Arginin

Arginin ist die Ausgangssubstanz für die Synthese von Stickoxid (NO), das eine zentrale Bedeutung für die Regulierung des Gefäßtonus hat. Arginin hat ausgeprägte antiatherogene Eigenschaften und wirkt präventiv gegen die Cerebralsklerose. Der gefäßprotektive Effekt des Arginin wurde in mehreren wissenschaftlichen Studien nachgewiesen.

NO hat Neurotransmittereigenschaften und ist im ZNS an der Gedächtnisbildung sowie an der Regulation der Hypothalamus-Hypophyse-Nebennierenrinde-Achse beteiligt. Im Gegensatz zu anderen Neurotransmittern benötigt NO als diffusionsfähiges Gas keine Zielrezeptoren. Durch eine Argininsupplementierung können auch erhöhte Blutammoniak-Spiegel normalisiert werden, da der Harnstoffzyklus aktiviert wird.

### Cystein

Cystein ist eine schwefelhaltige Aminosäure mit einer freien SH-Gruppe. Cystein sollte bevorzugt in Form von N-Acetyl-Cystein (NAC) supplementiert werden, da diese Form eine höhere chemische Stabilität besitzt. Cystein ist der wichtigste funktionelle Teil des Glutathionmoleküls. Reduziertes Glutathion (GSH) ist neben Vitamin C das bedeutendste Antioxidans im ZNS. GSH und NAC können die Lipidperoxidation im ZNS vermindern und reduzieren auch die Neurotoxizität von Metallionen.

Cystein senkt die Plasmaspiegel von Homocystein und Lipoprotein (a); die HDL-Konzentration wird erhöht. Ausreichend hohe Cysteinkonzentrationen induzieren die Bildung von NO aus Arginin und hemmen dessen Inaktivierung.

### Glutaminsäure

Glutaminsäure ist der dominierende excitatorische Neurotransmitter im ZNS. Glutamingerge Neuronen sind besonders häufig in der Großhirnrinde. Glutaminsäure ist als Neurotransmitter an der schnellen synaptischen Übertragung beteiligt, es reguliert die Sekretion der Hypophysenhormone und ist der wichtigste Botenstoff für die Motorik.

Glutaminsäure kann therapeutisch zur Verbesserung der Hirnleistung und des Konzentrationsvermögens eingesetzt werden, außerdem bessert es Lernschwierigkeiten bei Schulkindern.

Glutaminsäure sollte nicht substituiert werden bei neurodegenerativen Erkrankungen und starken Affektstörungen.

## Gamma-Amino-Buttersäure (GABA)

GABA ist der wichtigste inhibitorische Neurotransmitter im ZNS. Es wird von ca. 30 % aller Synapsen gebildet. Glutaminsäure und Glutamin sind die Ausgangssubstanz für die GABA-Synthese. Da Glutamin wesentlich leichter durch die Blut-Hirn-Schranke kommt, empfiehlt sich eine Supplementierung von Glutamin zur Erhöhung der GABA-Synthese. Die GABA-a-Rezeptoren kommen im gesamten Nervensystem vor und haben eine Bindungsstelle für Benzodiazepine. Diese Psychopharmaka wirken also über eine verstärkte Aktivierung der GABA-Rezeptoren.

## Glycin

Glycin wirkt als inhibitorischer Neurotransmitter an den glycinergen Rezeptoren im Rückenmark; es ist beteiligt an der Steuerung der Willkürmotorik. Glycin-Supplemente können Spasmen reduzieren, z.B. bei Multipler Sklerose oder Amyotropher Lateralsklerose. In einigen Untersuchungen besserten Glycin-Supplemente die Symptome schizophrener Patienten. Dieser Effekt beruht wahrscheinlich auf einer Aktivierung der so genannten NMDA-Rezeptoren, die eine Bindungsstelle für Glutaminsäure und für Glycin besitzen.

## Methionin

Methionin ist eine essentielle schwefelhaltige Aminosäure, aus der im Stoffwechsel Cystein und Taurin gebildet werden können. Die stoffwechselaktive Form von Methionin ist S-Adenosyl-Methionin (SAM), das als Methylgruppen-Überträger eine große Stoffwechselbedeutung hat. SAM ist essentiell für die Synthese von Acetylcholin, Phospholipiden, Melatonin, Adrenalin und wird für die Myelinsynthese benötigt. Bei einem Vitamin B12-Mangel ist die SAM-Verfügbarkeit vermindert, dies ist der wahrscheinlichste Grund für das Auftreten neurologischer Symptome bei einem B12-Defizit.

Eine Substitution mit SAM erhöht die Serotonin-/ Dopamin- und Phosphatidylserin-Spiegel bei depressiven Patienten. Die therapeutische Wirkung ist vergleichbar mit der trizyklischer Antidepressiva. SAM kann bei der Fibromyalgie hilfreich sein und hat sich bei der Behandlung von Depressionen bei Parkinson-Patienten als wirksam erwiesen.

Methionin sollte nicht substituiert werden bei schizophrenen Psychosen und bei schweren Lebererkrankungen. Wenn Methionin eingenommen wird, muss auf ein ausreichendes Angebot an Vitamin B6, B12 und Folsäure geachtet werden.

## Phenylalanin/ Tyrosin

Tyrosin kann bei normalen Stoffwechselverhältnissen aus Phenylalanin gebildet werden. Tyrosin ist Vorstufe der Neurotransmitter Dopamin, Noradrenalin und Adrenalin sowie der Schilddrüsenhormone Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4). Es ist auch erforderlich für die Bildung von Coenzym Q und Melanin. Bei Frühgeborenen und bei der Phenylketonurie ist Tyrosin essentiell. Phenylalanin-/ Tyrosin-Supplemente können bei Depressionen hilfreich sein und sie können die Stresstoleranz und die kognitiven Funktionen verbessern. Eine weitere Indikation ist das prämenstruelle Syndrom. Auch bei Kindern mit Aufmerksamkeits-Defizit-

Syndrom (ADS) kann eine Nahrungsergänzung mit Tyrosin Besserung bringen. Eine relative Kontraindikation für Tyrosin sind schizophrene Psychosen und die arterielle Hypertonie. Vorsicht ist auch geboten bei einer Dysbiose, da Darmbakterien potentiell neurotoxische Amine wie Tyramin und Phenylethanolamin herstellen können.

### Taurin

Taurin ist ein schwefelhaltiges Aminosäurederivat; es ist keine proteinogene Aminosäure. Es befindet sich in hohen Konzentrationen im ZNS, in der Retina und in den Thrombozyten. Es wirkt stabilisierend auf die Membranen der Nervenzellen durch eine Interaktion mit Calcium-/ Magnesiumionen. Taurin verlangsamt den Einstrom von Calciumionen in die Neuronen und schützt so vor der Excitotoxizität der Glutaminsäure. Es wirkt als Agonist am GABA-Rezeptor und verstärkt die GABA-Effekte im ZNS. Daraus ergibt sich die beruhigende und krampflösende Wirkung des Taurin. Ein Taurinmangel begünstigt neurovaskuläre Schäden beim Diabetes mellitus und erhöht die Thrombozyten-Aggregation. Taurin ist eine wichtige protektive Substanz gegen Makuladegeneration und Katarakt.

### Tryptophan

Tryptophan ist die Aminosäure mit der geringsten Konzentration im Blutplasma und in Nahrungsmitteln. Es ist die Ausgangssubstanz für die endogene Synthese des Neurotransmitters Serotonin, des Epiphysenhormons Melatonin, der Nikotinsäure (Vitamin B3) und der Picolinsäure.

Tryptophan wird durch einen aktiven Transportmechanismus über die Blut-Hirn-Schranke in das Gehirn aufgenommen, andere neutrale Aminosäuren (Leucin, Isoleucin, Valin, Phenylalanin, Tyrosin, Methionin) konkurrieren um den gleichen Carrier. Die Tryptophankonzentration im ZNS kann erhöht werden, wenn Tryptophan zusammen mit Kohlenhydraten eingenommen wird. Durch einen Anstieg des Insulinspiegels werden alle Aminosäuren, bis auf Tryptophan, vermehrt in die Muskelzellen eingeschleust. Dadurch hat Tryptophan einen „Wettbewerbsvorteil“ an der Blut-Hirn-Schranke. Die Serotonin-Synthese im ZNS ist unmittelbar abhängig vom Tryptophanangebot. Die Serotoninkonzentration im Gehirn spielt eine wichtige Rolle für die psychische Befindlichkeit. Wie mehrere Studien gezeigt haben, können durch tryptophanfreie Eiweißgetränke Rezidive bei depressiven Patienten ausgelöst werden. Gesunde Probanden berichteten über eine Verschlechterung der Stimmungslage. Indikationen für eine Tryptophansupplementierung sind Depressionen, Schlafstörungen und PMS.

Aminosäuredefizite sind genauso wie ein Mineralstoff- und Vitaminmangel ohne Labordiagnostik nicht erkennbar. Die Bestimmung der Aminosäuren im Blutplasma/ Serum ist eine notwendige Voraussetzung für eine gezielte Therapie mit einzelnen Aminosäuren. Bei mehreren Erkrankungen treten typische Veränderungen des Plasma-Aminosäuren-musters auf. So gibt es zum Beispiel ein Cystein-Glutamin-Mangelsyndrom bei schweren neurologischen Systemerkrankungen und bei Neoplasien. Das Deutsche Krebsforschungszentrum in Heidelberg und die kalifornische Stanford University haben darüber in mehreren Publikationen berichtet. Tryptophan-defizite sind in Aminosäurenprofilen sehr häufig erkennbar, besonders bei Patienten, die über psychovegetative Symptome

klagen. Bei einer Hyperhomocysteinämie kommt es auch oft zu einem Argininmangel, da Stickoxid vermehrt inaktiviert wird.

Ein Mangel an Glutaminsäure oder Tyrosin zeigt sich bei vielen Patienten mit Erschöpfungszuständen, Hirnleistungsstörungen und chronischer Müdigkeit.

Da psychisch bedingte Erkrankungen ständig zunehmen, wird die Aminosäuren-Diagnostik und -Therapie zukünftig eine vermehrte Bedeutung gewinnen.

#### Literatur:

1. Arndt, Albers: Handbuch Protein und Aminosäuren, Novagenics Verlag 2001
2. Burgersteins Handbuch Nährstoffe, 10. Auflage, Haug-Verlag 2002
3. Von Bohlen und Halbach, Dermietzel: Neurotransmitters and Neuromodulators, Wiley-VCH Verlag GmbH 2002
4. Gröber: Orthomolekulare Medizin, 2. Auflage, WVG 2002
5. Sahley, Birkner: Heal with Amino Acids, Pain & Stress Publications 2000

#### Anschrift des Autors:

Dr. med. Hans-Günter Kugler  
Löwensteinstraße 7 – 9  
97828 Marktheidenfeld

© Veröffentlichungen und Vervielfältigungen der Texte, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers