

Aminosäuren und Proteine

Phenylalanin und Tyrosin

Die essenzielle Aminosäure Phenylalanin (PA) kann in der Leber in Tyrosin umgeformt werden. Beide Aminosäuren spielen eine wichtige Rolle beim Hormon- und Neurotransmitter-Metabolismus. In bestimmten Situationen (z. B. bei ernsthaften Entzündungen und bei Lebererkrankungen) wird die Fähigkeit der Leber zur Umwandlung von PA in Tyrosin gestört, sodass Tyrosin eine essenzielle Aminosäure in der Nahrung wird.

Gute Quellen für PA und Tyrosin sind Gemüse, Nüsse und Samen, Weizenkeime, Milchprodukte und Fleisch.

Vorkommen in der Nahrung

Phenylalaninreiche Nahrungsmittel	Menge	mg
Sojabohnen	100 g	1.970
Erdnüsse	100 g	1.540
Mandeln	100 g	1.140
Thunfisch	100 g	1.050
Rindfleisch, Filet	100 g	930
Forelle blau	100 g	920
Hüttenkäse	100 g	635
Weizenkeime	50 g	600
Emmentaler Käse	30 g	540
Hühnerei	1 mittelgroßes	400

Funktionen

Neurotransmitter-Synthese: PA und Tyrosin wandern leicht mit der Blutzirkulation zum Gehirn und synthetisieren die Neurotransmitter *Tyramin*, *Dopamin*, *Noradrenalin* und *Adrenalin*.

Schmerzlinderung: PA verlangsamt den enzymatischen Abbau von Zellverbindungen wie der *Enkephaline*, die im Gehirn gebildet werden und die opiumähnliche, schmerzlindernde Eigenschaften haben.

Hormon-Synthese: Tyrosin ist auch ein Vorläufer des Hautpigments Melanin, und es wird bei der Herstellung des Schilddrüsenhormons gebraucht.

Zufuhrempfehlungen

Der tägliche Bedarf bei gesunden Erwachsenen, um den normalen Phenylalanin-Verbrauch zu kompensieren:

	täglicher Bedarf
Phenylalanin plus Tyrosin	14 mg/kg Körpergewicht

Die natürlich vorkommenden Formen von Aminosäuren und die körpereigenen Formen sind L-Formen (Isomere). Aminosäuren-Supplemente sollten fast immer in der L-Form wie z. B. L-Tyrosin verabreicht wer-

den. PA bildet eine Ausnahme zu dieser Regel, da der Körper D-Isomere in L-Isomeren verwandeln kann. Da die D-Form von PA eine einzigartige schmerzlindernde Wirkung hat, können PA-Supplemente in der Form von D,L-Phenylalanin eingenommen werden. Zur Behandlung von Depressionen, als Appetitzügler und in anderen Situationen ist L-PA allein wirkungsvoll.

PA und Tyrosin-Supplemente werden ziemlich effizient absorbiert, wenn sie auf nüchternen Magen eingenommen werden, wobei PA besser verwertet wird als Tyrosin. Die Umwandlung dieser Aminosäuren im Gehirn zu Neurotransmittern kann unterstützt werden, wenn sie zusammen mit Vitamin B₆ verabreicht werden.

PA-Supplemente werden in Dosen von 200 mg bis zu 8 g pro Tag abgegeben. Die Supplementierung mit Tyrosin ist in täglichen Dosen von 200 mg bis 6 g üblich. Präparate mit PA und Tyrosin sollten normalerweise nicht gleichzeitig gegeben werden, da sonst das Risiko von Nebenwirkungen erhöht ist.

Anwendungsgebiete

Alzheimer-Krankheit: Tyrosin verbessert die Bildung von Neurotransmittern wie Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin.

Appetit: Tyrosin-Supplemente sind als milde Appetitzügler verwendbar.

Depression: Depressiven Patienten kann mit PA oder Tyrosin geholfen werden. Präparate erhöhen den Noradrenalin- und

Adrenalin-Spiegel im Gehirn, wodurch die Stimmung verbessert wird.

Drogenabhängigkeit: Tyrosin kann bei Entzugstherapien hilfreich sein (Codein, Amphetamin).

Multiple Sklerose: PA vermag bei Multipler Sklerose positiv zu wirken.

Nierenerkrankungen, chronische: Oft werden niedrige Plasma-Tyrosinwerte gemessen. Supplementierung kann günstig wirken.

Prämenstruelles Syndrom: Tyrosin kann Gereiztheit, Depression und Müdigkeit reduzieren, die mit diesem Syndrom in Zusammenhang gebracht werden.

Parkinsonsche Krankheit: Parkinson-Patienten leiden an Dopamin-Mangel in bestimmten Bereichen des Gehirns. PA und Tyrosin, als Vorläuferstoffe von Dopamin, können helfen, den Dopamin-Spiegel zu heben und so die Symptome zu mildern (2–4 g/Tag; 6 Monate).

Schilddrüsen-Erkrankungen: Patienten mit einer Schilddrüsen-Unterfunktion können von einer Tyrosin-Supplementierung profitieren.

Schmerzen: Das D-Isomer in PA ist ein effektiver, schmerzlindernder Stoff. Es ist in Supplementen von D,L-Phenylalanin (DLPA) enthalten. Es fördert die Wirkung von natürlichen, schmerzhemmenden Peptiden im Gehirn, den Enkephalinen. Es vermag die Schmerzen des prämenstruellen Syndroms zu lindern und kann die

schmerzlindernde Wirkung der Akupunktur unterstützen. Da der Wirkungseintritt viele Tage beanspruchen kann, ist DLPA nur bei chronischen Schmerzzuständen (z.B. Krebs, Rheuma usw.) sinnvoll.

Sport: Tyrosin kann eingesetzt werden, um den Sportler vor einem Wettkampf in einen gesunden Spannungszustand (so genannter Arousal-Zustand) zu versetzen.

Störungen des Wach-/Schlafzustandes:

Es wurde festgestellt, dass Tyrosin Schläfrigkeit bei Tag und Einschlafen bei Nacht verhindert. Es ist der Gegenspieler von Tryptophan (siehe Seite 227). Tyrosin und Tryptophan konkurrieren beim Eindringen in das Gehirn. Wenn Tryptophan überwiegt, gehen Adrenalin- und Noradrenalin-Spiegel zurück, und es kommt zu Schlaf oder Schläfrigkeit. Wenn Tyrosin überwiegt, herrscht Wachzustand.

Stress: Tyrosin-Supplemente können in akuten oder chronischen Stress-Situationen Leistung und Energie steigern (z.B. beim Sport). Chronischer Stress kann den Noradrenalin-Spiegel senken, der von der Nebenniere so gesteuert wird, dass der Körper mit Stress-Situationen umgehen kann. Tyrosin ist ein Vorläuferstoff von Noradrenalin in der Nebenniere.

Störungen, die durch PA- oder Tyrosin-Einschränkung positiv beeinflusst werden können:

Phenylketonurie: Eine PA-arme Ernährungsform wird gebraucht, um Phenylketonurie zu behandeln, eine vererbte

Störung, die bei einer von 20–40.000 Geburten auftritt. Da das Leberenzym, das PA in Tyrosin verwandelt, nicht vorhanden ist, sind in Blut und Gewebe sehr hohe Werte für PA zu finden (> 400-mal höher als normal), wodurch Schäden im Gehirn entstehen, die für Anfälle und Verlangsamung der geistigen Entwicklung verantwortlich sind. Eine spezielle, sehr PA-arme Diät verhindert den Anstieg des PA-Spiegels im Körper und damit Schäden im Gehirn.

Lebererkrankungen: Sehr hohe PA- und Tyrosin-Spiegel findet man im Blut von Menschen mit schwerer Lebererkrankung. Sie könnten zu Funktionsstörungen des Gehirns und zum Koma bei diesen Patienten beitragen. PA- und tyrosinarme Ernährung in Verbindung mit großen Mengen an verzweigtkettigen Aminosäuren (PA und Tyrosin konkurrieren beim Transport zum Gehirn) kann die geistige Funktion dieser Patienten verbessern.

Hyperaktivität: Hohe PA- und Tyrosin-Spiegel können zur Hyperaktivität bei einigen Kindern beitragen. PA- und tyrosinarme Ernährung könnte hier helfen.

Überdosierung

Phenylalanin- und Tyrosin-Supplemente können vereinzelt Kopfschmerzen, Angstzustände oder Bluthochdruck verursachen. Sie sollten nicht an Schwangere, stillende Frauen, Patienten mit schwerem Leberleiden oder Menschen mit vererbter Phenylketonurie verabreicht werden. Wenn der Patient bestimmte Antidepressiva (MAO-Hemmer) nimmt, können PA und Tyrosin

den Blutdruck in gefährlicher Weise erhöhen. PA- und Tyrosin-Supplemente sollten bei diesen Patienten gemieden werden. Sie sollten auch nicht bei Schizophrenen eingesetzt werden, besonders bei Patienten mit hohem Dopamin-Spiegel, denn Supplemente könnten Dopamin im Gehirn ansteigen lassen und den Zustand verschlechtern.

Literatur

- Gelenberg, A.J., et al.: Tyrosine for depression: a double blind trial. *J. Affect. Disord.* 19 (1990) 125.
- Lucini, V., et al.: Predictive value of tryptophan/large neutral amino acids ratio to antidepressant response. *J. Affect. Disord.* 36 (1996) 129.
- Mouret, J., et al.: L-Tyrosine cures immediate and long term, dopamine dependent depressions. Clinical and polygraphic studies. *C. R. Acad. Sci.* III 306 (1988) 93.
- Reimherr, R.W., et al.: An open trial of L-tyrosine in the treatment of attention deficit disorders, residual type. *Am. J. Psychiatry.* 144 (1987) 1071.
- Sabelli, H.C., Javaid, J.I.: Phenylethylamine modulation of affect: therapeutic and diagnostic implications. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.* 7 (1995) 6.
- Sze, P.Y.: Pharmacological effects of phenylalanine on seizure susceptibility: an overview. *Neurochem. Res.* 14 (1989) 103.
- Tyrrell, H.A., et al.: Tyrosine: Food Supplement or Therapeutic Agent ? *J. Nutr. Environ. Med.* 8 (1998) 349–359.
- Walsh, N.E., et al.: Analgesic effectiveness of D-phenylalanine in chronic pain patients. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 67 (1986) 436.
- Young, S.N.: The use of diet and dietary components in the study of factors controlling affect in humans: a review. *J. Psychiatr. Neurosci.* 18 (1993) 235–44.