

Ernährung und Diätetik

2. Auflage



für die Kitteltasche



Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

Anschrift der Autorin

Erika Fink
Grüneburg-Apotheke
Grüneburgweg 5
60322 Frankfurt a. M.

E-Mail: erifink@t-online.de

Die in diesem Buch aufgeführten Angaben wurden sorgfältig geprüft. Dennoch können Autor(in)/Autoren und Verlag keine Gewähr für deren Richtigkeit übernehmen.

Ein Markenzeichen kann warenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein Hinweis auf etwa bestehende Schutzrechte fehlt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8047-2442-6

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdrucke, Mikroverfilmungen oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Anlagen zur Datenverarbeitung.

© 2008 Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH
Birkenwaldstr. 44, 70191 Stuttgart
www.wissenschaftliche-verlagsgesellschaft.de
Printed in Germany
Satz: Dörr + Schiller GmbH, Stuttgart
Druck und Bindung: Ludwig Auer, Donauwörth
Umschlaggestaltung: Atelier Schäfer, Esslingen

Vorwort zur 2. Auflage

In der zweiten, erweiterten Auflage wird stärker auf die Nachfragen in der Apotheke eingegangen. In aller Regel wollen Verbraucher wissen, wofür denn z.B. Zink in einem Nahrungsergänzungsmittel enthalten ist und ob man nicht entsprechende Mengen als Nahrungsmittel essen kann. Die andere Frage ist die nach der Verträglichkeit mit einzunehmenden Arzneimitteln. Das Buch versucht dem besonders in den Kapiteln „Vitamine“ und „Mineralstoffe“ Rechnung zu tragen. Zusätzlich ist das Kapitel „Sekundäre Pflanzenstoffe“ deutlich größer geworden.

Der Nutzen für die Apothekenpraxis sollte dadurch noch größer sein.

Dank meinen beiden Lektorinnen Dr. Iris Milek und Karin Meisenbacher für problemlose und wirklich konstruktive Zusammenarbeit.

Frankfurt, im Frühjahr 2008

Erika Fink

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage	5
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Energiebedarf	13
1.1 Grundumsatz	13
1.2 Ernährungsbedingte Wärmeproduktion	14
1.3 Arbeitsumsatz	14
1.4 Andere energieverbrauchende Prozesse	14
1.5 Energiebilanz	15
1.6 Body-Mass-Index	16
2 Nährstoffe	17
2.1 Eiweiß	17
2.2 Fette und Sterine	39
2.3 Kohlenhydrate	46
2.4 Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr	56
3 Sonstige Nahrungsbestandteile	59
3.1 Alkohol	59
3.2 Ballaststoffe	62
3.3 Functional Food	66
3.4 Genussmittel	67
3.5 Novel food	68
3.6 Wasser	70
4 Mineralstoffe	73
4.1 Mengenelemente	73
4.2 Spurenelemente	85

- 5 Vitamine und Vitaminoide 105**
 - 5.1 Fettlösliche Vitamine 107
 - 5.2 Wasserlösliche Vitamine 116
 - 5.3 Vitaminoide 134
- 6 Sekundäre Pflanzenstoffe 141**
- 7 Schadstoffe in Nahrungsmitteln 157**
 - 7.1 Toxine, die natürlich in Nahrungsmitteln vorkommen 157
 - 7.2 Toxine, die beim Verderb von Nahrungsmitteln entstehen 159
 - 7.3 Schadstoffe, die durch Zubereitung entstehen 160
 - 7.4 Schadstoffe aus der Umwelt 160
- 8 Besondere Ernährungsformen 163**
 - 8.1 Anthroposophische Ernährung 163
 - 8.2 Bircher-Benner-Kost 164
 - 8.3 Eversdiät 164
 - 8.4 Hay'sche Trennkost 165
 - 8.5 Makrobiotik 166
 - 8.6 Vegetarische Ernährung 167
 - 8.7 Vollwerternährung 169
 - 8.8 Vollwertkost 170
 - 8.9 Waerland'sche Ernährung 173
- 9 Ernährung in besonderen Situationen 175**
 - 9.1 Ernährung älterer Menschen 175
 - 9.2 Ernährung von Schwangeren und Stillenden 180
 - 9.3 Ernährung im ersten Lebensjahr 184
 - 9.4 Ernährung von Sportlern 200
 - 9.5 Bilanzierte Diäten 206
 - 9.6 Heilfasten 215

10	Diätetik bei ausgewählten Erkrankungen	221
10.1	Adipositas	221
10.2	Anorexie und Bulimie	234
10.3	Arteriosklerose	236
10.4	Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen	240
10.5	Diabetes mellitus	241
10.6	Divertikulose	249
10.7	Dumpingsyndrom	250
10.8	Durchfall	252
10.9	Fettstoffwechselstörungen	254
10.10	Fructoseintoleranz	260
10.11	Erkrankungen der Gallenwege – Gallensteine	260
10.12	Galactosämie	262
10.13	Gicht	263
10.14	Hauterkrankungen	265
10.15	Hypertonie	268
10.16	Lactoseintoleranz	271
10.17	Erkrankungen der Leber	274
10.18	Magenerkrankungen	275
10.19	Metabolischer Stress	278
10.20	Mukoviszidose	280
10.21	Nahrungsmittelallergien	280
10.22	Niereninsuffizienz	284
10.23	Nierensteine	287
10.24	Obstipation	291
10.25	Osteoporose	295
10.26	Erkrankungen des Pankreas	298
10.27	Phenylketonurie (PKU)	300
10.28	Respiratorische Insuffizienz	302

10.29 Rheumatische Erkrankungen 303

10.30 Tumorerkrankungen 306

10.31 Zöliakie 309

Register 313

Abkürzungsverzeichnis

ADH	Alkoholdehydrogenase
ADP	Adenosidiphosphat
ALA	α -linoleic acid (α -Linolensäure)
ALDH	Acetaldehyddehydrogenase
AMG	Arzneimittelgesetz
ATP	Adenosintriphosphat
BCAA's	branched-chain amino acids (= VKAS)
BE	Broteinheiten
BMI	Body-Mass-Index
CDD	Chemisch definierte Diäten
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
EKG	Elektrokardiogramm
EW	Eiweiß
F	Fett
FS	Fettsäuren
GABA	γ -Aminobuttersäure
GLS	γ -Linolensäure
GTF	Glucosetoleranzfaktor
HbA1	Glykosyliertes Hämoglobin
HDL	High density lipoproteins
HMG-CoA	Hydroxymethylglutaryl-Coenzym A
IDL	Intermediate density lipoproteins (Lipoproteine mittlerer Dichte)
kg KG	Kilogramm Körpergewicht
KH	Kohlenhydrate
LDL	Low density lipoproteins
LT	Leukotrien
MAO	Monoaminoxidase
MCT	Mittelkettige Triglyceride (medium chain triglycerides)
MEOS	mikrosomales Ethanol-oxidierendes System
NAD	Nicotinamid-adenin-dinukleotid
NADP	Nicotinamid-adenin-dinukleotid-phosphat

NDD	Nährstoffdefinierte Diäten
NO	Stickstoffmonoxid
ORL	orale Rehydratationslösung
PG	Prostaglandin
PGI	Prostacyclin
SHBG	Sexualhormonbindendes Globulin
SPS	sekundäre Pflanzenstoffe
SSRI	selektiver Serotonin-Reuptake-Inhibitor (= selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer)
T ₃	Triiodthyronin
T ₄	Tetraiodthyronin, Thyroxin
TX	Thromboxan
VKAS	Verzweigt-kettige Aminosäuren
VLDL	Very low density lipoproteins
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

1.1 Grundumsatz

Der Grundumsatz ist diejenige Energiemenge, die der Körper pro Tag bei völliger Ruhe und nüchtern zur Aufrechterhaltung seiner Funktion benötigt. Er wird 12–14 Stunden nach der letzten Mahlzeit gemessen, d.h. morgens nüchtern, bei völliger körperlicher Ruhe und einer konstanten Umgebungstemperatur.

Der Grundumsatz wird unter anderem von Körpergröße und Gewicht, Alter und Geschlecht beeinflusst. Wenn Körpergröße, Gewicht, Alter und Geschlecht bekannt sind, kann der Grundumsatz nach den Gleichungen von Harris-Benedict berechnet werden:

Grundumsatz von Frauen (kcal/Tag)

$$655,1 + (9,6 \times G) + (1,9 \times L) - (4,7 \times A)$$

Grundumsatz von Männern (kcal/Tag)

$$66,5 + (13,8 \times G) + (5,0 \times L) - (6,8 \times A)$$

G = Gewicht in kg, L = Körpergröße in cm, A = Alter in Jahren

Bei erheblichem Über- oder Untergewicht sind die Formeln nicht mehr zuverlässig.

Empfehlung für die Praxis

Für die Praxis der Ernährungsmedizin kann für erwachsene Personen mit 25 kcal = 104,6 KJ pro kg KG und Tag der Grundumsatz hinreichend genau angegeben werden.

Bei Erwachsenen mit geringer körperlicher Arbeits- und Freizeitbelastung macht der Grundumsatz bereits 60 bis 70% des gesamten Energieumsatzes aus.

1.2 Ernährungsbedingte Wärmeproduktion

Auf Nahrungsaufnahme reagiert der Körper mit einer erhöhten Wärmeproduktion, die abhängig von der Art der Nahrung ist. Die gleiche Testmahlzeit bewirkt bei Personen verschiedenen Geschlechts und unterschiedlichen Alters die gleiche Umsatzsteigerung.

Isokalorische Mengen von Eiweiß erhöhen die Wärmeproduktion um 12%, von Kohlenhydraten um 6%, von Fett um 2% und von Mischkost um etwa 6%. Es ist anzunehmen, dass bei der hier üblichen Ernährung über 8% des täglichen Energieumsatzes in die ernährungsbedingte Wärmeproduktion gehen, bei extrem eiweißreicher Kost entsprechend mehr. Bei einigen Reduktionsdiäten wird versucht, dies auszunutzen.

1.3 Arbeitsumsatz

Der Arbeitsumsatz ist der Energiebedarf für die körperliche Aktivität. Im Gegensatz zum Grundumsatz ist er sehr variabel.

Er beträgt bei leichter körperlicher Aktivität 30–40% des gesamten Energieumsatzes. Durch schwere körperliche Arbeit kann der gesamte Energieumsatz um 6–7% gesteigert werden.

1.4 Andere energieverbrauchende Prozesse

Außer durch körperliche Arbeit gibt es einen Energieverbrauch

- ▶ durch Stress,
- ▶ durch unwillkürliche Muskelaktivitäten,
- ▶ zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur.

Durch Stress kann es zu einem zusätzlichen Energiebedarf bis zu 4% des Energieumsatzes kommen, unter extremen Bedingungen kann es auch wesentlich mehr sein (bis 15%).

Unwillkürliche Muskelaktivitäten sind zum Beispiel Zittern oder Krämpfe.

Die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur erfolgt durch Thermogenese im braunen Fettgewebe, Thermogenese in Muskulatur und Leber und in Ausnahmefällen durch Zitterthermogenese.

Unter den üblichen Lebens- und Arbeitsbedingungen macht die Thermogenese etwa 5% des Energieumsatzes aus. Bei einer Erhöhung der Körpertemperatur und Einsetzen der Transpiration kann sich der Energieumsatz deutlich erhöhen, und zwar um etwa 13% je Grad Temperaturerhöhung.

1.5 Energiebilanz

Der Grundumsatz ist einfach zu berechnen, es ist aber relativ schwierig, den mittleren täglichen Energiebedarf aus dem Arbeits- und Freizeitverhalten festzustellen. Sicher ist die Energiebilanz nach dem Verhalten des Körpergewichts zu beurteilen. Bei ausgeglichener Bilanz soll sich das Körpergewicht über längere Zeit nicht verändern. In der Praxis ist es üblich, sich an die von der WHO vorgeschlagene Klassifikation für den mittleren täglichen Energiebedarf bei leichter, mittlerer und schwerer Arbeit zu halten.

Tab. 1.1 Klassifikation der WHO für den mittleren täglichen Energiebedarf

	Arbeitsbelastung	Mittlerer täglicher Energiebedarf
Männer	Leicht	$1,55 \times$ Grundumsatz
	Mittel	$1,78 \times$ Grundumsatz
	Schwer	$2,1 \times$ Grundumsatz
Frauen	Leicht	$1,56 \times$ Grundumsatz
	Mittel	$1,64 \times$ Grundumsatz
	Schwer	$1,82 \times$ Grundumsatz

1.6 Body-Mass-Index

Für Erwachsene ist das wünschenswerte Körpergewicht ein Maß für die Empfehlung der Energiezufuhr. Hier hat sich der Body-Mass-Index (BMI) international durchgesetzt.

Definition:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{(\text{Körpergröße [m]})^2}$$

Der wünschenswerte BMI ist der, der erfahrungsgemäß mit der niedrigsten Mortalität verbunden ist.

Tab. 1.2 Wünschenswerter BMI in Abhängigkeit vom Alter. Nach National Research Council 1989

Alter in Jahren	BMI
19–24	19–24
25–34	20–25
35–44	21–26
45–54	22–27
55–65	23–28
über 65	24–29

Der BMI findet nur für Erwachsene Anwendung, nicht für Kinder und Jugendliche.

Literatur

- Biesalski HK (Hrsg.), Fürst P (Hrsg.), Kasper H (Hrsg.). Ernährungsmedizin. 3. Aufl., Thieme, Stuttgart 2004
DGE. Ernährungsbericht. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Bonn 2000
Elmadfa I, Leitzmann C. Ernährung des Menschen. 3. Aufl., Eugen Ulmer, Stuttgart 2004

Unterschieden werden Makro- und Mikronährstoffe. Als Makronährstoffe werden Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate, als Mikronährstoffe Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente bezeichnet.

2.1 Eiweiß

Im Gegensatz zu Kohlenhydraten und Fetten dient Eiweiß primär als Baustoff, nicht für den Energiestoffwechsel. Eiweiß liefert beim Abbau so viel Energie wie die Kohlenhydrate: $4,25 \text{ kcal} = 17,8 \text{ KJ/g}$ Protein. Die Aminosäuren im Proteinmolekül sind über ihre Carboxyl- und α -Aminogruppen zu langen Polypeptidketten verknüpft. Am Aufbau der Proteine sind etwa 20 verschiedene α -Aminosäuren beteiligt.

Für die Eigenschaften eines Proteins ist nicht nur die Aminosäuresequenz von Bedeutung, sondern ebenso die Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur.

9 Aminosäuren sind essenziell und müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Daneben gibt es semiessenzielle Aminosäuren. Sie können vom Körper synthetisiert werden, bei erhöhtem Bedarf ist er aber auf Zufuhr angewiesen:

- ▶ Essenzielle Aminosäuren: Histidin, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan, Valin.
- ▶ Semiessenzielle Aminosäuren: Arginin, Taurin, Tyrosin.
- ▶ Nichtessenzielle Aminosäuren: Alanin, Asparaginsäure, Aspartat, Cystein, Glutamin, Glutaminsäure, Glycin, Prolin, Serin.

Der Bedarf an essenziellen Aminosäuren verändert sich im Lauf des Lebens. Bei der in Deutschland üblichen Ernährung tritt kein Mangel auf.

Tab. 2.1 Täglicher Bedarf an essenziellen Aminosäuren im mg, bezogen auf 1 kg Körpergewicht. Aus Schmidt, Schmidt 2004

Aminosäure	Kleinkinder	10–12 Jahre	Erwachsene
Isoleucin	111	28	10
Leucin	153	49	12
Lysin	96	59	10
Methionin	50	27	13
Phenylalanin	90	27	14
Threonin	66	34	6
Tryptophan	19	3,7	3
Valin	95	33	13

Tab. 2.2 Aminosäuren und ihre Funktionen

Aminosäure	Stoffwechselprodukte	Physiologische Funktion
Arginin	Arginin	Kollagensynthese, Harnstoffsynthese, Förderung der NO-Synthese
	Keratin	Baustoff (Haut, Haare, Nägel)
Asparaginsäure	Pyrimidinbasen	Bestandteil der Nucleinsäuren und Nucleotide
Cystein	Cystin (Dimer)	Vermittelt die S-S-Bindungen in Insulin und Keratin
	Taurin	Bestandteil der Gallensäuren
Glutaminsäure	Glutamin, GABA	Carrier der NH ₂ -Gruppen bei Aminierungen und Amidierungen
Glycin	Purinbasen	Bestandteil der Nucleinsäuren und Nucleotide
	Porphyrin	Bestandteil von Hämoglobin und Cytochromen
	Kreatin	Als Phosphat Resynthese von ATP, Energiebereitstellung
	Konjugierte Gallensäuren	Fettverdauung

Tab. 2.2 Aminosäuren und ihre Funktionen (Fortsetzung)

Aminosäure	Stoffwechselprodukte	Physiologische Funktion
Histidin	Histamin	Transmittersubstanz, allergische Reaktionen
Lysin	Hydroxylysin	Kollagensynthese
	Carnitin	Fettsäuretransport in Mitochondrien
Prolin	Hydroxyprolin	Kollagensynthese
Serin	Cholin, Ethanolamin	Bestandteil der Phospholipide
	Acetylcholin	Transmittersubstanz
Tryptophan	Serotonin	Neurotransmitter
	Niacin	Coenzym bei Dehydrogenase-reaktionen
Tyrosin	Adrenalin	Hormon, Catecholamin
	Noradrenalin	Hormon, Catecholamin, Transmitter-substanz
	Trijodthyronin (T ₃), L-Thyroxin (T ₄)	Schilddrüsenhormone
	Melanin	Haut- und Haarpigment

Aminosäuren erfüllen vielfältige Funktionen beim Ablauf aller Stoffwechselprozesse im menschlichen Organismus (s. Kap. 2.1.5). Außerdem spielen sie eine wichtige Rolle als Bausteinlieferanten für biologisch bedeutende Substanzen wie Neurotransmitter, Hormone, Enzyme, Immunglobuline, Transportproteine, Nukleotide usw. (s. Tab. 2.2).

Der Blutspiegel an Aminosäuren ist relativ gleichmäßig, dafür sorgt die Leber. Bei hohem Aminosäurezustrom, z.B. nach einer Mahlzeit, baut die Leber einen erheblichen Anteil davon ab und beseitigt den Stickstoff in Form von Harnstoff. Ein anderer Teil wird als Leberprotein vorübergehend gespeichert und bei Bedarf sofort wieder ins Blut abgegeben.

Das Aminosäurenmuster im Plasma ist weitgehend unabhängig vom Aminosäurenmuster der Nahrung. Die Nahrungsamino-säuren werden bereits bei der Absorption metabolisiert, vor allen Dingen transaminiert, so dass nur erwünschte Aminosäuren im Blut erscheinen.

Insulin und Glucagon spielen auch im Aminosäurestoffwechsel eine bedeutende Rolle. Insulin fördert die Aufnahme von Aminosäuren in die Muskulatur, Glucagon fördert die Aufnahme von Aminosäuren in die Leber und stimuliert dort die Synthese der Schlüsselenzyme der Gluconeogenese.

2.1.1. Vorkommen, Funktion und Supplementierung von Aminosäuren

Einzelne Aminosäuren, essenzielle und nichtessenzielle, sind als Nahrungsergänzungsmittel im Handel. Sie werden als Supplemente bei Mangel oder vermutetem Mangel eingesetzt, aber auch zur Leistungssteigerung und unterstützenden Behandlung bei Befindlichkeitsstörungen und Krankheiten angeboten.

Arginin und Ornithin

Arginin und Ornithin sind eng verwandte Aminosäuren. Im Säuglingsalter, während der Schwangerschaft und Stillzeit, bei metabolischem Stress durch Verletzungen oder Erkrankungen ist der Körper auf die Zufuhr aus der Nahrung angewiesen.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Erdnüsse	4360 mg
Weizenkeime	2300 mg
Sojabohnen	2200 mg
Haselnüsse	2030 mg
Hammelfleisch mager	1400 mg
Hühnerbrust	1350 mg
Haferflocken	870 mg

Funktionen

- ▶ **Hormonmetabolismus:** Arginin ist von Bedeutung für die Freisetzung verschiedener Hormone wie Wachstumshormon aus der Hypophyse, Insulin aus dem Pankreas, und Noradrenalin aus der Nebenniere.
- ▶ **Immunsystem:** Arginin ist wichtig für die Funktion der weißen Blutkörperchen.

- ▶ Eiweißstoffwechsel: Arginin und Ornithin sind am Harnstoffzyklus in der Leber beteiligt, in dem der Stickstoff aus dem Aminosäurenabbau in Harnstoff überführt wird.
- ▶ Stickstoffmonoxid-Metabolismus: Arginin spielt eine Rolle bei der Produktion von NO im Gehirn (Informationsübertragung) und den Blutgefäßen (Dilatation).

Supplementierung von Arginin

- ▶ Arteriosklerose: Argininsupplemente können die Produktion von NO erhöhen, das ist Voraussetzung für Gefäßerweiterung und bessere Durchblutung.
- ▶ Entgiftung: Arginin- und Ornithinsupplemente werden gegeben, um die Regeneration der Leber anzuregen und ihre Entgiftungsfunktion zu verbessern.
- ▶ Immunsystem: Arginin und Ornithin tragen zu erhöhter Produktion von weißen Blutzellen bei, das verbindet man mit einer Stärkung des Immunsystems.
- ▶ Sport: Bei Athleten und Bodybuildern kann die Einnahme von Arginin und Ornithin positiv auf dem Muskelaufbau wirken. Eine Zunahme der Muskelmasse erfolgt nur zusammen mit intensivem Körpertraining und Kraftsport.
Wundheilung. Arginin ist an der Kollagensynthese beteiligt.

Kontraindikationen/Überdosierung

Eventuell Diarrhö bei Einnahme im Grammbereich. Es gibt einzelne Berichte über Schlaflosigkeit nach Einnahme von Ornithinsupplementen.

Carnitin

Carnitin wird im Körper aus Methionin und Lysin gebildet, aber auch mit der Nahrung aufgenommen. Es existiert in D- und L-Form. Die metabolisch aktive und in der Natur hauptsächlich vorkommende Form ist die L-Form.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Schaffleisch	210 mg
Rindfleisch mager	80 mg
Schweinefleisch mager	30 mg

Vollmilch	2 mg
Tomaten	3 mg

Die Aufnahme mit der Nahrung liegt bei Mischkost bei 300 mg/Tag, die körpereigene Synthese bei 150 mg. Die Speicherung erfolgt in Muskel, Leber und Niere.

Funktionen

Langkettige Fettsäuren werden in den Mitochondrien oxidiert. Sie können die innere Mitochondrienmembran nur passieren, wenn sie an L-Carnitin gebunden sind. Dabei wird der Carrier Carnitin nicht verbraucht, sondern regeneriert. Ein Mangel an Carnitin entsteht nicht, auch nicht bei intensiver körperlicher Anstrengung. Genetisch bedingter Carnitinmangel kommt vor, die betroffenen Personen werden schon im Kindesalter auffällig durch Muskelschwäche, Azidose, Leberschäden und Fettansammlung in den Organen.

Supplementierung von L-Carnitin

- ▶ Entgiftung: L-Carnitin soll die Entgiftungsfunktion der Leber, z. B. bei Medikamenteneinnahme, unterstützen.
- ▶ Gewichtsabnahme: L-Carnitin wird als fatburner empfohlen. Kontrollierte Interventionsstudien konnten allerdings keine entsprechenden Effekte zeigen. Im Übrigen ermöglicht Carnitin die Fettverbrennung in den Zellen der Skelettmuskulatur, nicht im Fettgewebe.
- ▶ Herzkrankheiten: Carnitin (1 g/Tag) soll die Sauerstoffversorgung des Herzmuskels verbessern.
- ▶ Sport: Carnitin wird zur Leistungssteigerung empfohlen, eine Leistungssteigerung ist aber auch nach hohen Dosen (2–6 g/Tag) nicht nachgewiesen worden. Supplemente führen auch nicht zu einem erhöhten Gehalt an Carnitin in der Muskulatur, sondern lediglich zu einer vermehrten Ausscheidung im Urin.

Cystein

Cystein wird aus Methionin (vgl. dort) gebildet und ist damit nicht essenziell. Exogene Zufuhr kann erforderlich sein bei Leberzirrhose und Homocysteinurie, weil hier Enzyme fehlen, die beim Gesunden die Übertragung von Schwefel aus Methionin bewirken.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Erbsen grün	130 mg
Linsen trocken	250 mg
Pfifferlinge frisch	120 mg
Rindfleisch mager	280 mg
Sonnenblumenkerne	390 mg
Weizenmehl Type 405	240 mg

Funktionen

Cystein hat antioxidative Wirkung, sowohl für sich allein als auch als Bestandteil von Glutathion. Cystein trägt zur Festigkeit des Bindegewebes bei, weil die Cysteinmoleküle über Disulfidbrücken vernetzt sind. Cystein ist Vorstufe von Taurin (vgl. dort), Cystein steigert die zytotoxische T-Zellaktivität.

Supplementierung von Cystein

- ▶ Arthritis: Cystein zusammen mit Pantothersäure wirkt entzündungshemmend.
- ▶ Atemwegserkrankungen: Cystein, gegeben als N-Acetylcystein, wirkt als Schleimlöser.
- ▶ Entgiftung: Cystein und Glutathion wirken als Antioxidanzien bei oxidativen Schäden, die z. B. durch Arzneimittel, Schwermetalle, Zigarettenrauch und Luftverschmutzung verursacht sind.
- ▶ Katarakt: Oxidative Schäden durch UV-Licht sind an der Entstehung der Katarakt (Grauer Star) beteiligt. Antioxidanzien wie Cystein und Glutathion werden zur Prävention empfohlen.
- ▶ Leberschutz bei Alkoholkonsum: Cystein und Glutathion schützen die Leber und andere Gewebe bedingt vor den schädlichen Wirkungen des Acetaldehyds.
- ▶ Immunsystem: Cystein verbessert einige Lymphozytenfunktionen und spielt in Form des Glutathions eine Rolle bei der Produktion von Leukotrienen.
- ▶ Psoriasis: Hier kann Cystein wegen seiner entzündungshemmenden Wirkung eine positive Wirkung haben.

Kontraindikationen/Überdosierung

Cystein kann leicht zu Cystin (Diaminodicarbonsäure aus 2 Molekülen Cystein) oxidiert werden, das kann das Risiko für Nieren- und Blasensteine (Cystinsteine) erhöhen. Hohe Dosen an Cystein können die Insulinwirkung abschwächen und beim Diabetiker die Blutzuckerwerte verschlechtern.

Glutaminsäure und Glutamin

Glutaminsäure (2-Aminoglutarensäure) ist nicht essenziell, die Zufuhr mit der Nahrung überwiegt aber die körpereigene Synthese bei weitem. Sie wird zum allergrößten Teil in Glutamin überführt (2-Aminoglutarensäuremonoamid).

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Käse (Cheddar)	5200 mg
Schinken	2660 mg
Truthahn	1330 mg
Huhn, Brust	990 mg
Vollmilch	820 mg
Hühnerei (mittelgroß)	800 mg

Die Glutaminzufuhr liegt bei unserer Ernährung bei 5–8 g/Tag

Funktionen

Glutamin ist der Hauptbestandteil (29%) des freien Aminosäurepools. Es ist wichtiger Baustein für die körpereigene Proteinsynthese, Stickstofflieferant für die Synthese von Purinen, Pyrimidinen, Nucleotiden und Aminoszuckern. Es ist direkter Energielieferant für die Enterozyten und Kolonozyten im Gastrointestinaltrakt. Alle sich schnell teilenden Zellen benötigen Glutamin als Stickstoff-, Kohlenstoff- und Energiequelle. Bei katabolen Zuständen besteht ein erhöhter Glutaminbedarf, der nicht durch Synthese gedeckt werden kann.

Glycin siehe Threonin

Histidin

Histidin ist essenzielle Aminosäure. Bei vorübergehendem Mangel kann der Körper aber ausreichende Mengen aus endogenen Speichern freisetzen (Hämoglobin und Carnosin), längerer Mangel führt zu verminderter Hämoglobinbildung.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Thunfisch	1090 mg
Emmentaler Käse	1000 mg
Schweinefleisch (Filet)	890 mg
Hühnerbrust	840 mg
Rindfleisch (Filet)	740 mg
Linsen	710 mg
Lachs	660 mg

Der tägliche Bedarf liegt bei 8–12 mg/kg KG, unsere gemischte Ernährung enthält 1–4 g/Tag.

Funktionen

Histidin wird benötigt zur Hämoglobinsynthese. Es fördert die Aktivität der weißen Blutkörperchen und unterstützt damit das Immunsystem und ist Vorläufer von Histamin.

Supplementierung von Histidin

- ▶ **Anämie:** Durch Histidinmangel bedingte Anämieformen werden durch Histidingabe gebessert.
- ▶ **Arthritis:** Arthritis kann mit erniedrigten Histidinspiegeln einhergehen. Supplemente können in diesen Fällen Schmerzen und Entzündung reduzieren.
- ▶ **Metabolischer Stress:** Bei Operationen, Verletzungen und chronischen Entzündungen ist der Histidinbedarf erhöht. Als Marker dient 3-Methylhistidin, das im Urin ausgeschieden wird und einen erhöhten Proteinabbau anzeigt.

Kontraindikationen/Überdosierung

Sind nicht bekannt.

Isoleucin siehe VKAS

Leucin siehe VKAS

Lysin

Lysin ist essenzielle Aminosäure, ein länger dauernder Mangel führt zu einer Schwächung des Immunsystems und bei Kindern zu Wachstumsstörungen.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Parmesankäse	2900 mg
Thunfisch	2210 mg
Schweinefleisch (mager)	2120 mg
Garnelen	2020 mg
Rindfleisch (mager)	2020 mg
Weizenkeime	1900 mg
Linsen	1890 mg
Huhn	1790 mg
Erdnüsse	1100 mg

Der tägliche Bedarf liegt bei 10–12 mg/kg/KG für gesunde Erwachsene, Kinder brauchen deutlich mehr.

Funktionen

Lysin ist Ausgangsstoff für die Carnitinsynthese und damit wichtig für die β -Oxidation der Fettsäuren in den Mitochondrien. Lysin ist beteiligt am Kollagenaufbau und Bestandteil der meisten Carboxylasen, Enzymen, die CO_2 -Gruppen übertragen.

Supplementierung von Lysin

- ▶ Herpes- und andere Virusinfektionen: Lysin steht im Zellstoffwechsel in Konkurrenz zu der Aminosäure Arginin, die für das Herpesvirus von großer Bedeutung ist. Bei hohem Lysinangebot wird Lysin statt Arginin in die DNA des Herpesvirus eingebaut. Die Folge ist eine Wachstums-

hemmung. Lysinsupplemente sollen dazu beitragen, den Ausbruch von Herpesinfektionen zu verhindern.

- ▶ **Immunsystem:** Lysinsupplemente tragen zur Stärkung des Immunsystems bei, wenn Menschen über die Nahrung nur wenig Lysin zu sich nehmen. Lysin bildet mit reduzierenden Zuckern leicht Maillardverbindungen, dadurch nimmt in hitzebehandelten Nahrungsmitteln der Lysingehalt manchmal stark ab. Zu Lysinmangel kommt es aber auch bei einseitiger Ernährung mit Getreideprodukten.
- ▶ **Carnitinsynthese:** Die Anhebung eines niedrigen Carnitinspiegels ist über Lysin möglich.

Überdosierung/Kontraindikationen

Es gibt keine Berichte über unerwünschte Wirkungen bei lysinreichen Diäten. Ein erhöhtes Risiko für Arteriosklerose wird diskutiert, wenn Lysin über lysinreiche tierische Nahrungsmittel aufgenommen wird.

Methionin

Methionin ist eine schwefelhaltige Aminosäure wie Cystein. Methionin ist essenziell.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Emmentaler Käse	800 mg
Lachs	700 mg
Hühnerbrust	620 mg
Sojabohnen	580 mg
Rindfleisch (Filet)	570 mg
Weizenkeime	560 mg
Cashewnüsse	330 mg
Hühnerei (mittelgroß)	240 mg

Der Methioninbedarf liegt bei Kleinkindern bei 50 mg/kg KG und sinkt bis zum Erwachsenenalter auf 13 mg/kg KG.

Funktionen

Methionin ist neben Cystein und Cystin ein wichtiger Donator für organisch gebundenen Schwefel. Cystein und Taurin werden im Körper aus Methionin synthetisiert. Die aktive Form des Methionins ist S-Adenosyl-Methionin (SAM). In dieser Form ist Methionin ein Methylgruppenüberträger und dadurch z.B. an der Synthese von Cholin, Kreatin, Cystein, Melatonin und Adrenalin beteiligt. Entgiftungsreaktionen in der Leber, die Methylgruppen verbrauchen, sind im Wesentlichen auf SAM als Lieferant angewiesen.

Supplementierung von Methionin

- ▶ Allergien: Durch Methylierung von Histamin kann SAM allergische Reaktionen abmildern.
- ▶ Depressionen: SAM-Mangel im Gehirn kann Angst und Depressionen bewirken. Methionin überwindet die Blut-Hirn-Schranke gut und wird im Gehirn in SAM überführt.
- ▶ Entgiftung: Methionin kann zusammen mit Zink die Ausscheidung von Schwermetallen beschleunigen.
- ▶ Harnwegsinfekte: Methionin führt zu einer Ansäuerung des Harns und wirkt dadurch bakteriostatisch auf die entsprechenden Erreger.
- ▶ Leberschutz: Entzündliche Reaktionen in der Leber werden durch SAM reduziert. Methionin wird zur unterstützenden Behandlung gegeben bei chronischem Alkoholismus und Hepatitis.
- ▶ Parkinsonsche Krankheit: Die Gabe von L-Dopa führt zu einer Absenkung der SAM-Spiegel im Gehirn, das kann durch Methioningabe verhindert werden. Stimmung und Schlafqualität können sich bessern, im besten Fall wird die Aktivität erhöht und das Zittern reduziert.
- ▶ Arthrose: SAM wirkt antientzündlich, Methioninsupplemente können zum Einsparen von Analgetika führen.

Kontraindikationen/Überdosierung

Methionin bildet saure Stoffwechselprodukte, die die Ausscheidung von Harnsäure behindern (Vorsicht bei Gichtpatienten!). Die Ausscheidung von Calcium wird erhöht. Das ist bei Osteoporosepatienten zu beachten. Hohe Methioningaben führen zu einer verstärkten Homocysteinbildung.

Phenylalanin

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Sojabohnen	1970 mg
Erdnüsse	1540 mg
Emmentaler Käse	1620 mg
Weizenkeime	1200 mg
Rindfleisch	930 mg
Forelle	920 mg
Hühnerei (mittelgroß)	400 mg

Der Bedarf an Phenylalanin bzw. Phenylalanin plus Tyrosin liegt bei 14 mg/kg KG

Funktionen

Phenylalanin ist essenzielle Aminosäure. In der Leber erfolgt Umwandlung zu Tyrosin. Phenylalanin und Tyrosin sind Vorstufen der Transmitter Dopamin, Noradrenalin und Adrenalin. Aus Tyrosin werden Melanin und Thyroxin gebildet. Phenylalanin verlangsamt den Abbau von Enkephalinen und verlängert damit deren Wirkung.

Supplementierung von Tyrosin

- ▶ Morbus Alzheimer-Krankheit: Tyrosin als Vorstufe der Neurotransmitter Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin soll die Symptome lindern.
- ▶ Depression: L-Phenylalanin und Tyrosin sollen stimmungsaufhellend wirken durch Anheben der Noradrenalin- und Adrenalinpiegel im Gehirn.
- ▶ Nierenerkrankungen: Wenn bei chronischen Nierenerkrankungen niedrige Tyrosinspiegel gemessen werden, kann ein Tyrosinsupplement günstig wirken.
- ▶ Prämenstruelles Syndrom: Hierbei soll Tyrosin die Symptome Gereiztheit, Depression und Müdigkeit reduzieren.
- ▶ Morbus Parkinson: Phenylalanin und Tyrosin als Dopaminvorläufer sollen eine verstärkte Dopaminsynthese ermöglichen.
- ▶ Schmerzen: Der Abbau der Enkephaline wird durch das D-Isomer von Phenylalanin gehemmt. Supplemente sollten deshalb die D,L-Form enthalten (üblich ist die L-Form). Die Wirkung tritt erst nach einigen Tagen ein, deshalb ist ein Versuch nur bei chronischen Schmerzen sinnvoll.

- ▶ Sport: Tyrosin soll den Sportler vor dem Wettkampf in einen gesunden Spannungszustand versetzen.
- ▶ Stress: In akuten und chronischen Stresssituationen wird Tyrosingabe zur Leistungssteigerung und Energiebereitstellung empfohlen.

Überdosierung/Kontraindikationen

Bei Vorliegen von Phenylketonurie, schweren Leberfunktionsstörungen und Hyperaktivität führen Phenylalanin und/oder Tyrosin zu einer Verschlechterung des Zustandes. Einnahme von MAO-Hemmern, Schizophrenie, Bluthochdruck, Schwangerschaft und Stillzeit sind ebenfalls Kontraindikationen.

Taurin

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Muscheln	240 mg
Thunfisch	70 mg
Schweinefleisch (mager)	50 mg
Rindfleisch (Filet)	36 mg
Dorsch	31 mg
Vollmilch	6 mg

Außerdem findet sich Taurin reichlich in niederen Pflanzen wie Rhodophyten und Shiitakepilzen.

Taurin ist semiessenziell, die tägliche Produktion wird auf 50–125 mg geschätzt, die tägliche Zufuhr mit der Nahrung auf 40–400 mg. Das ist ausreichend, wenn kein gesteigerter Bedarf vorliegt.

Funktionen

Taurin (Aminoethansulfonsäure) bildet im Gegensatz zu anderen Aminosäuren keine Strukturproteine, sondern liegt in freier Form vor und ist ein wesentlicher Bestandteil des Aminosäuren-pools. Taurinverarmung im Lungengewebe führt zu Entzündungen, eine niedrige intramuskuläre Taurinkonzentration liegt beim chronischen Nierenversagen vor. Taurin entsteht durch Oxidation von Cystein über Cystetinsäure und ist neben Sulfat ein Endprodukt im Schwefelstoffwechsel.

Taurin hat vielfältige Wirkungen, die teilweise noch nicht lange bekannt sind. So wirkt es beim Embryo mit bei der Entwicklung des ZNS und der

Herzfunktion, es wirkt membrastabilisierend, antiarrhythmisch und positiv inotrop durch Stimulation des Influx und der Membranbindung von Calcium. Taurin ist ein starkes Antioxidans. Über die Bildung von Taurinchloramin, das seinerseits ein schwaches Oxidans ist, entfaltet es durch Veränderung des Stoffwechsels von Makrophagen eine starke antiinflammatorische Wirkung.

Supplementierung von Taurin

- ▶ Arteriosklerose: Taurin soll die Thrombozytenaggregation behindern.
- ▶ Fettverdauungsstörungen: Taurin ist erforderlich zur Bildung von Gallensäurekonjugaten. Eine eingeschränkte Absorption von Fetten und fettlöslichen Vitaminen kann durch Tauringabe verbessert werden, z. B. bei Leber- Gallen- und Bauchspeicheldrüsenerkrankungen.
- ▶ Herzerkrankungen: Hier kann die membranstabilisierende Wirkung (s.o.) vorteilhaft sein.
- ▶ Lebererkrankungen: Chronische Lebererkrankungen können die Taurinsynthese beeinträchtigen und zu Mangelerscheinungen führen.
- ▶ Lungenentzündung: Taurinsupplementierung ist ratsam.
- ▶ Nierenversagen: Hier sollte eine Taurinsupplementierung durchgeführt werden.
- ▶ Pädiatrie: Muttermilch hat einen höheren Tauringehalt als industriell hergestellte Säuglingsnahrung. Eine Anreicherung wird (noch) nicht generell empfohlen.
- ▶ Trauma: Operationen, Verletzungen, Verbrennungen, Bestrahlung, Chemotherapie sind Zustände, die mit einem verstärkten Proteinabbau verbunden sind. Tauringaben können vorteilhaft sein.

Kontraindikation/Überdosierung

Bei Tauringabe in höheren Dosen werden Magenverstimmung und bei Kindern Schläfrigkeit beobachtet.

Threonin und Glycin

Threonin ist essenzielle Aminosäure, Glycin wird im Organismus aus Threonin synthetisiert und ist damit nicht essenziell.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Sojabohnen	1490 mg
Linsen	1120 mg
Bachforelle	1080 mg
Hammelfleisch (Filet)	1010 mg
Hühnerbrust	890 mg
Erdnüsse	850 mg
Hüttenkäse	640 mg
Hühnerrei (groß)	355 mg

Funktionen

Threonin ist wichtig für Wachstum und Knochenentwicklung, für die Reifung der weißen Blutkörperchen und die Funktion der Thymusdrüse, Glycin ist Transmitter mit dämpfender Wirkung, dient der Verbesserung der neuromuskulären Kontrolle und verbessert die Harnsäureausscheidung über die Niere.

Der tägliche Bedarf an Threonin liegt bei 7 mg/kg KG. Glycin kommt in praktisch allen proteinhaltigen Nahrungsmitteln vor. Die Zufuhr eines gesunden Erwachsenen beträgt bei unserer gemischten Ernährung 3–5 g/Tag.

Supplementierung von Glycin

- ▶ Gicht: Glycin verbessert die Harnsäureausscheidung.
- ▶ Infektionen: Über die weißen Blutkörperchen stimuliert Threonin das Immunsystem.
- ▶ Nervensystem: Die neuromuskuläre Erregbarkeit wird gedämpft, das kann vorteilhaft sein bei Multipler Sklerose oder amyotropher Lateralsklerose. Im Idealfall werden Sprache und Schluckfähigkeit verbessert und Spastik und Ermüdung reduziert.
- ▶ Psychiatrische Erkrankungen: Höhere Glycinspiegeln im Gehirn wirken beruhigend und entspannend. Zur Unterstützung der Behandlung bei Angstzuständen, Reizbarkeit und Manien kann die Gabe von Threonin nützlich sein. Glycin gelangt im Gegensatz zu Threonin nur sehr langsam in das Gehirn. Die Umwandlung von Threonin in Glycin gelingt auch im ZNS leicht.

Kontraindikationen/Überdosierung

Es gibt keine Berichte über Überdosierung von Threonin/Glycin beim Menschen.

Tyrosin siehe Phenylalanin

Tryptophan

Tryptophan ist essenzielle Aminosäure und wesentlicher Bestandteil des Zellproteins.

Vorkommen je 100 g Nahrungsmittel

Emmentaler Käse	490 mg
Cashewnüsse	450 mg
Kalbfleisch	350 mg
Weizenkeime	330 mg
Sonnenblumenkerne	310 mg
Hühnerbrust	270 mg
Rindfleisch	260 mg
Haferflocken	190 mg

Der tägliche Bedarf liegt bei 3,5 mg/kg KG.

Funktionen

Tryptophan ist Vorläufer von Serotonin und Niacin. An der Blut-Hirn-Schranke konkurriert Tryptophan mit Phenylalanin, Tyrosin, Leucin, Isoleucin und Valin. Bei gleichzeitigem Essen von Kohlenhydraten wird wegen der Insulinfreisetzung die Aufnahme der genannten Aminosäuren in die Muskulatur gefördert, dadurch verbessert sich die Tryptophanaufnahme ins Gehirn. Die Serotoninproduktion aus Tryptophan verläuft nur in Anwesenheit von Vitamin B₆ und Riboflavin.

- ▶ Niacinsynthese: Die Synthese von Niacin (Vitamin B₃) aus Tryptophan ist möglich, allerdings braucht man 60 mg Tryptophan für die Synthese von 1 mg Niacin.
- ▶ Serotoninproduktion: Eine gesteigerte Zufuhr von Tryptophan kann den Serotoninspiegel im Gehirn und im Gewebe erhöhen. Mögliche Effekte sind leichte Schläfrigkeit, Stimmungsaufhellung und verminderter Appetit.

- ▶ Zinkstoffwechsel: Zink wird mittels Picolinsäure, die aus Tryptophan entsteht, durch die Dünndarmschleimhaut ins Blut transportiert. Deshalb kann es bei Tryptophanmangel oder -Stoffwechselstörung zu Zinkmangel kommen. Über diesen Metaboliten verbessert Tryptophangabe die Zinkaufnahme.

Supplementierung von Tryptophan

- ▶ Appetithemmung: Heißhungerattacken, besonders auf Kohlenhydrate, können durch Tryptophangaben vermindert werden, es kann auch eine leichte Appetitminderung eintreten.
- ▶ Bluthochdruck: Tryptophansupplemente, besonders wenn sie zusammen mit Calcium verabreicht werden, können unterstützend bei der Behandlung des hohen Blutdrucks eingesetzt werden.
- ▶ Psychische Erkrankungen: Depressionen, die auf einem Serotoninmangel beruhen, können durch Tryptophangabe günstig beeinflusst werden, besonders bei gleichzeitiger Einnahme von Vitamin B₆. Auch bei bipolaren Störungen mit erhöhter Aggressivität während der manischen Phase kann diese Kombination günstig wirken. Bei manchen Formen von Schizophrenie kann Tryptophangabe sinnvoll sein, weil Serotonin einen Dopaminüberschuss ausgleicht.
- ▶ Schlafstörungen: Tryptophan wirkt positiv bei Einschlafstörungen.

Prämenstruelles Syndrom und orale Kontrazeptiva: Stimmungsschwankungen, die durch eine Verschlechterung des Serotoninstoffwechsels auftreten, können durch Tryptophan- und Vitamin B₆-Supplemente gemildert werden.

Überdosierung/Kontraindikationen

Hohe Tryptophandosen können Übelkeit, Erbrechen, Magen-Darm-Krämpfe, Schwindel, Schläfrigkeit und vermindertes Reaktionsvermögen hervorrufen.

Tryptophan darf nicht gegeben werden bei Einnahme von Neuroleptika (Phenothiazinen) oder Benzodiazepinen, Digitoxin, MAO-Hemmern, Serotoninwiederaufnahmehemmern, trizyklischen Antidepressiva und Lithiumsalzen. Der Grund dafür ist die sehr starke Plasmaeiweißbindung von L-Tryptophan. Es verdrängt dadurch verschiedene Pharmaka aus ihrer Plasmaeiweißbindung und verstärkt deren (unerwünschte) Wirkungen. Bei gleichzeitiger Gabe mit Phenothiazinen können Dyskinesien und parkinsonähnliche

Symptome auftreten, bei Kombination mit MAO-Hemmern oder SSRI's kann es zum Serotonin Syndrom kommen mit Delirium, Hyperthermie und Tremor.

Valin siehe Verzweigt-kettige Aminosäuren

Verzweigt-kettige Aminosäuren

Leucin, Isoleucin und Valin

Deutsche Abkürzung VKAS englische Abkürzung BCAAs (branched-chain amino acids).

Tab. 2.3 VKAS in Nahrungsmitteln

Nahrungsmittel	Leucin	Isoleucin	Valin
Erdnüsse	2030	1230	1450
Hüttenkäse	1230	790	825
Kalbfilet (Filet)	1660	1110	1120
Kichererbsen	1460	1140	980
Lachs	1770	1160	1390
Reis (unpoliert)	690	340	500
Rindfleisch (Filet)	1700	1090	1150
Thunfisch	2170	1210	1420
Vollmilch	3500	2100	2300
Weizenkeime	2920	2280	1680

Angaben in mg je 100 g Nahrungsmittel

Vorkommen und Bedarf

Der tägliche Bedarf des Erwachsenen an VKAS beträgt: Valin 13 mg/kg KG, Isoleucin 10 mg/kg KG, Leucin 12 mg/kg KG.

Funktionen

Diese drei Aminosäuren umfassen die Hälfte der Menge an essenziellen Aminosäuren, die täglich benötigt werden. Sie kommen in der Regel gemeinsam in den Nahrungsmitteln vor. Im Körper werden sie bevorzugt in der Muskulatur angereichert und dort leberunabhängig verwertet. Gelegentlich werden sie auch Stress-Aminosäuren genannt.

Besonders bei metabolischem Stress wie nach Verletzungen oder Operationen kann durch Gabe von VKAS der Proteinabbau in der Muskulatur abgeschwächt und die Proteinsynthese verstärkt werden.

Eine besondere Rolle spielt dabei Leucin, das die Insulinfreisetzung stimuliert und damit auch zur Eiweißspeicherung beiträgt.

Supplementierung von VKAS

- ▶ Lebererkrankungen: Bei Leberfunktionsstörungen, z.B. Zirrhose, kann eine Bewusstseinstörung eintreten, weil Tyrosin und Tryptophan vermehrt ins Gehirn gelangen. VKAS treten zu diesen in Konkurrenz und behindern deren Anreicherung im Gehirn.
- ▶ Schizophrenie: Bestimmte Formen der Schizophrenie sind durch eine Überaktivität von Dopamin gekennzeichnet. Durch VKAS werden die Phenylalanin- und Tyrosinspiegel im ZNS gesenkt, dadurch kann die Dopaminsynthese vermindert werden.
- ▶ Physischer Stress: Bei Verletzungen, Operationen, Verbrennungen und stark kalorienreduzierter Ernährung ist der Bedarf an VKAS deutlich erhöht.
- ▶ Sport: Da VKAS vorzugsweise in der Muskulatur verwertet werden, besteht bei Sport, besonders bei Ausdauersport, ein erhöhter Bedarf.

Kontraindikationen/Überdosierung

Die Gabe von hohen Dosen VKAS ist nicht geeignet bei Zuständen, die durch niedrige Serotoninspiegel gekennzeichnet sind. Bei Schlafstörungen, Migräne und bestimmten Formen von Depressionen sollten VKAS in hohen Dosen nicht gegeben werden.

2.1.2 Pflanzliches Eiweiß

In Pflanzen kommen vor allen Dingen Gluteline und Prolamine vor. Sie unterscheiden sich nach ihrer Löslichkeit. Gluteline sind in neutralen Lösungsmitteln unlöslich, löslich in schwach saurem und schwach alkalischem Milieu. Prolamine sind unlöslich in Wasser, lösen sich aber in Alkohol.