

## Aminosäurendiagnostik

Die optimale Versorgung mit Aminosäuren, den Grundbausteinen aller Proteine, hat eine wichtige Bedeutung für unseren Organismus. Fehlen die notwendigen Aminosäuren, werden die lebensnotwendigen Eiweiße nicht, ungenügend oder fehlerhaft gebildet.

### Proteine dienen im Organismus als:

- **lösliche Mediatoren:** Zytokine, Hormone, Neurotransmitter u.a.
- **Strukturproteine:** Organstrukturen, Membranen, Ionenkanäle, Rezeptoren u.a.
- **Immunmediatoren:** Antikörper, Komplementproteine, Akute-Phase-Proteine u.a.
- **Enzyme:** Diaminoxidase, Laktase u.a.
- **Transportproteine:** Haptocorrin, Hämoglobin, Vitamin-D-bindendes Protein, Coeruloplasmin u.a.

Von den 20 Aminosäuren, welche die Proteine im menschlichen Körper aufbauen, gelten Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan und Valin sowie Arginin und Histidin als essentiell. Sie müssen mit der Nahrung zugeführt werden. Alle anderen Aminosäuren kann der Organismus selbst herstellen, sofern die essentiellen Aminosäuren ausreichend vorhanden sind.

### Auch aus Aminosäuren gebildete Aminosäurederivate spielen eine wichtige Rolle im Stoffwechsel:

- **Carnitin** (aus Methionin und Lysin) ist essentiell im Energiestoffwechsel der Mitochondrien.
- **Kreatin** (aus Glycin, Arginin und Methionin) ist entscheidend für die Muskelkraft.
- **Taurin** (aus Cystein und Methionin) verhindert die Bildung von Gallensteinen.
- **Glutathion** (aus Glutamin, Glycin, Cystein) ist ein potentes Antioxidans und Kofaktor im Entgiftungsprozess.

### Chronisch entzündliche Erkrankungen können Aminosäuremangel zur Folge haben

Ein besonders hoher Bedarf an Aminosäuren besteht in der Schwangerschaft, bei Kindern, bei Sportlern, bei Patienten mit systemischen Entzündungserkrankungen oder chronischem Stress. Nachweislich prädestinieren entzündliche Darmerkrankungen, Lebererkrankungen, eine gestörte Darmpermeabilität (leaky gut), Nierenerkrankungen (Proteinverlust) sowie Mangel- und Fehlernährung für einen Aminosäuremangel.

**Zwei Aminosäureprofile stehen zur Verfügung** mit dem Fokus auf die neurogenen Aminosäuren und auf die, die v.a. im Zellstoffwechsel entscheidend sind. Im Normalfall sollten beide angefordert werden. Alle enthaltenen Aminosäuren sind im EDTA-Plasma 24 h stabil.

IMD Labor Berlin		Ärztlicher Befundbericht	
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
<b>Mikronährstoffe</b>			
Aminosäuren Stoffwechsel <sup>o</sup> (LC-MS/MS)			
Valin	54.3	mg/l	21.4 - 60.9
Leucin	14.7	mg/l	14.4 - 34.4
Isoleucin	<b>4.2</b>	mg/l	5.3 - 14.2
Taurin	20.4	mg/l	5.4 - 31.3
Lysin	<b>15.4</b>	mg/l	19.7 - 48.5
Glutamin	100	mg/l	62.1 - 110
Methionin	<b>1.3</b>	mg/l	2.5 - 6.3
Histidin	<b>17.9</b>	mg/l	9.4 - 16.8
Prolin	<b>45.8</b>	mg/l	19.0 - 37.9
4-Hydroxyprolin	<b>0.4</b>	mg/l	0.9 - 6.4
Serin	13.7	mg/l	9.6 - 19.0

IMD Labor Berlin		Ärztlicher Befundbericht	
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
<b>Mikronährstoffe</b>			
Aminosäuren Neuro <sup>o</sup> (LC-MS/MS)			
Tryptophan	<b>6.1</b>	mg/l	7.9 - 28.6
Phenylalanin	<b>5.4</b>	mg/l	7.9 - 14.0
Tyrosin	<b>7.8</b>	mg/l	8.8 - 20.3
Glycin	24.9	mg/l	11.9 - 36.8
Threonin	24.9	mg/l	13.0 - 26.8
Cystathionin	<b>1.5</b>	mg/l	< 0.3
Arginin	21.7	mg/l	3.0 - 22.3
Citrullin	<b>19.7</b>	mg/l	3.5 - 9.6
Ornithin	20.4	mg/l	12.3 - 25.8
Asparagin	20.0	mg/l	4.0 - 22.3
Alanin	<b>78.5</b>	mg/l	30.1 - 70.3

Asparaginsäure und Glutaminsäure steigen selbst im Plasma bei Probentransportzeiten über 6 h deutlich an, was falsch normale Spiegel vortäuschen könnte. Deshalb haben wir im Vergleich zu andernorts gängigen Untersuchungsprofilen diese zwei Aminosäuren aus dem Profil genommen.

### Material und Abrechnung

1 ml vom Blutkuchen getrenntes EDTA-Plasma

Das EDTA-Plasma bitte nach Zentrifugation in ein Neutralröhrchen überführen, welche Ihnen das Labor gern zur Verfügung stellt. Das EDTA-Plasma muss innerhalb von 24 h im Labor eintreffen. Bitte nutzen Sie unseren bundesweiten kostenfreien Kurierdienst Tel.: +49 (0)30 770 01 450.

Eine Abrechnung ist nur im privatärztlichen Bereich (GOÄ) gegeben. Für Selbstzahler (IGeL) kostet jedes Profil 33,22 €.

**Haben Sie Fragen? Unser Service Team beantwortet sie gerne unter +49 (0)30 770 01-220.**

## Profil Aminosäuren (diätetisch)

AS-Profil Stoffwechsel	
Valin, Leucin, Isoleucin BCAA`s	essentielle, verzweigtkettige Aminosäuren (BCAA`s); dienen Energiegewinnung in der Muskulatur; helfen bei der Entgiftung von Ammoniak; bei hepatischer Enzephalopathie wirksam; enthalten besonders in: Thunfisch, Rindfleisch, Erdnüssen, Molkeprotein
Immunogen	
Taurin	wirkt positiv inotrop und antiarrhythmisch sowie durch TNF- $\alpha$ -Senkung antiinflammatorisch und antioxidativ; bindet Gallensäuren, verhindert Gallensteinbildung; enthalten nur in tierischen Nahrungsmitteln: Muscheln, Geflügelfleisch, Rind- und Schweinefleisch
Lysin	essentiell für Kollagen- und Elastinsynthese (Bindegewebe) zusammen mit Prolin und Glycin; regt Osteoblastentätigkeit an, daher wichtig für Knochenstoffwechsel; immunologische Wirkungen: Verbesserung der Virusabwehr, Reduktion der Eosinophilen bei allergischen Erkrankungen, kann als Gegenspieler von Arginin (Hauptnährstoff des Herpesvirus) Reaktivierung von Herpesviren verhindern; besonders enthalten in: Parmesan, Thunfisch, Schweinefilet, Sojabohnen und Haferflocken
Glutamin	Hauptenergielieferant für Immunzellen und Zellen des Schleimhautsystems (MALT / GALT) im Darm; Bestandteil des Glucose-toleranzfaktors (GTF); essentiell für Glutathionbildung, daher antioxidativ und entgiftend; Vorstufe für Neurotransmitter Glutamat und GABA; enthalten in: Parmesan, Hühnerbrust, Haferflocken, Hühnerrei
Methionin	schwefelhaltiger Methylgruppen-Donator und damit notwendig für Bildung von Carnitin, Phospholipiden, Melatonin, Adrenalin, Acetylcholin, S-Adenosylmethionin (SAM) uvm.; wirkt antioxidativ; unterstützt im Leberstoffwechsel die Entgiftung; enthalten in: Paranuss, Lachs, Schweinefilet, Hühnerrei
Histidin	dient als Vorstufe für Histamin; Migränepatienten zeigen gehäuft erhöhte Blutspiegel; enthalten in: Thunfisch, Lachs, Filetfleisch, Käse, Sojabohnen, Erdnüssen und Weizenkeime
Prolin	trägt zur Stabilität des Bindegewebes bei; enthalten in: Leber, Schweinefilet, Roastbeef, Fisch, Kaviar, Dinkelmehl, Sojabohnen, Linsen, Erdnüssen
Hydroxyprolin	entsteht enzymatisch aus Prolin; wird zur Bildung von Kollagen verwendet; im Urin gemessen Marker für Knochenabbau
Serin	häufig im aktiven Zentrum von Enzymen gebunden, daher essentielle Rolle bei Enzymaktivierung und -inaktivierung; als Phosphatidylserin Bestandteil von Membranen und des Myelins; am Homocysteinabbau beteiligt; nötig für Expansion der T-Lymphozyten; enthalten in: Hummer, Makrele, Seezunge, Linsen, Limabohnen, Sojabohnen
AS-Profil Neuro	
Tryptophan	Vorstufe von Serotonin und Melatonin, daher antidepressiv und schlafregulierend; reguliert Schmerzempfinden und Appetit; enthalten in: Käse, Fisch, Fleisch, Hülsenfrüchten, Haferflocken, Cashewnüssen, Sonnenblumenkernen, Eiern
Phenylalanin	Ausgangsstoff für Katecholaminbildung: L-Phenylalanin $\rightarrow$ L-Tyrosin $\rightarrow$ L-DOPA $\rightarrow$ Dopamin $\rightarrow$ Noradrenalin $\rightarrow$ Adrenalin; enthalten in: Sojabohnen, Käse, Mandeln, Thunfisch, Rindfleisch, Eiern
Tyrosin	essentiell; beteiligt an Aufbau von Neurotransmittern: L-Phenylalanin $\rightarrow$ L-Tyrosin $\rightarrow$ L-DOPA $\rightarrow$ Dopamin $\rightarrow$ Noradrenalin $\rightarrow$ Adrenalin; enthalten in: Sojabohnen, Käse, Mandeln, Thunfisch, Rindfleisch, Eiern
Glycin	bildet Glutathion zusammen mit Glutamin und Cystein; an Entgiftungsfunktionen der Leber beteiligt; erhöht Harnsäure-Ausscheidung; antiarrhythmisch; wichtig für Kollagenbildung; enthalten in: Gelatine, Sojabohnen, Linsen, Rindfleisch, Erdnüssen, Hühnerrei
Threonin	Vorläufer für Glycin und Serin; enthalten in: Buchweizen, Erdnüssen, Schweinefleisch
Cystathionin	durch Cystathionin- $\beta$ -Synthase aus Homocystein und Serin generiert; Anstieg weist auf Vitamin B6-Mangel hin
Arginin	wird zu Stickstoffmonoxid verstoffwechselt, welches vasodilativ wirkt und Thrombozytenaggregation hemmt; nötig für Ammoniakentgiftung und für Synthese von Hormonen (z.B. GH, Prolaktin, Insulin, Glukagon). enthalten in: Kürbiskernen, Erdnüssen, Mandeln, Sojabohnen, Weizenkeimen, Garnelen, Rindfleisch, Hühnerfleisch
Citrullin	Bestandteil des Harnstoffzyklus, wird in Arginin umgewandelt; erhöhte Werte Hinweis auf akuten nitrosativen Stress; enthalten in: Melonen, vor allem Wassermelonen, Kürbisgewächsen, Gurken, Zwiebeln, Knoblauch, Kichererbsen, Fisch, Fleisch, vor allem Leber
Ornithin	Zwischenprodukt im Harnstoffzyklus; kann zur Ammoniak-Entgiftung eingesetzt werden; enthalten in: Fleisch, Fisch, Eiern und Milch
Asparagin	Vorstufe des Neurotransmitters Aspartat; fixiert giftiges Ammoniak; enthalten in: Kartoffeln, Linsen, Spargel, Mandeln, Spinat
Alanin	kann durch Umwandlung in Pyruvat der Glukosesynthese und Regulierung des Blutzuckerspiegels dienen; enthalten in: Schellfisch, Makrele, Hering, Forelle, Barsch, Kaviar, Garnelen, Eiern, Käsesorten wie Camembert, Gouda, Tilsiter

## Literatur

- Burgerstein: Handbuch Nährstoffe
- Felicitas Reglin: Bausteine des Lebens
- Domitrz I, Koter MD et al.: Changes in Serum Amino Acids in Migraine Patients without and with Aura and their Possible Usefulness in the Study of Migraine Pathogenesis; CNS Neurol Disord Drug Targets. 2015;14(3):345-9.
- Ma EH, Bantug G et al.: Serine Is an Essential Metabolite for Effector T Cell Expansion; Cell Metab. 2017 Feb 7;25(2):345-357.
- Yu E, Ruiz-Canela M et al.: Increases in Plasma Tryptophan Are Inversely Associated with Incident Cardiovascular Disease in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) Study; J Nutr. 2017 Feb 8.
- Oren Rom, Luis Villacorta et al.: Emerging therapeutic potential of glycine in cardiometabolic diseases: dual benefits in lipid and glucose metabolism; Curr Opin Lipidol. Author manuscript; available in PMC 2019 Oct 1.
- McCarty MF, O'Keefe JH et al.: Dietary Glycine Is Rate-Limiting for Glutathione Synthesis and May Have Broad Potential for Health Protection; Ochsner J. 2018 Spring;18(1):81-87.
- Giam B, Kuruppu S et al.: Effects of Dietary L-Arginine on Nitric Oxide Bioavailability in Obese Normotensive and Obese Hypertensive Subjects; Nutrients. 2016 Jun 14;8(6).
- Kobayashi et al.: Manufacture and physiological activities of hydroxyproline, Frag J 31(3): 37-43. 2003.
- Stabler et al. Elevation of serum cystathionine levels in patients with cobalamin and folate deficiency. Blood. 1993 Jun 15;81(12):3404-13.