

## Konditionell-essentielle Aminosäuren im Wundmanagement

### Begriffsklärung: konditionell-essentielle Aminosäuren (AS)

Aminosäuren (AS) werden traditionell in **essentielle** und **nicht-essentielle** unterteilt: essentielle AS kann der Körper nicht selbst bilden, diese werden über externe Quellen - hauptsächlich über die Nahrung – aufgenommen. Nicht-essentielle AS kann der Körper selbst produzieren.

Mit dem erweiterten Wissen über Eigenschaften und Metabolismus von Aminosäuren wurde eine dritte Gruppe AS definiert: konditionell-essentielle oder semi-essenzielle<sup>1</sup> AS. Zu dieser Gruppe gehören die AS **Arginin, Cystein, Glutamin, Glycin, Prolin und Tyrosin**.

Wie der Name bereits sagt, kann der Körper diese AS vorwiegend auf natürlichen Weg selbst synthetisieren. **Bei nachfolgenden Zuständen ist die AS-Synthese soweit vermindert**, dass verschiedene wichtige Körperfunktionen nicht mehr optimal gewährleistet werden können:

- im **Wundmanagement**
- im fortgeschrittenen **Lebensalter**
- in der **Wachstumsphase**
- nach intensiven **körperlichen Aktivitäten**
- bei **Verletzungen und Erkrankungen** (währenddessen sowie in der Regeneration)
- in **Lebensphasen**, in denen die Nährstoffaufnahme und der Stoffwechsel verlangsamt sind
- bei **metabolischen Stresszuständen**, z.B. aufgrund von onkologischen oder intensivmedizinischen Therapien oder chirurgischen Eingriffen

Während dieser Phasen bekommen die AS Arginin, Cystein, Glutamin, Glycin, Prolin und Tyrosin essenzielle Bedeutung und müssen deswegen zusätzlich über die Nahrung aufgenommen werden. [1]

### Natürliche Quellen konditionell-essentieller Aminosäuren

- **Kollagenpeptide**, beispielsweise enthalten in **allin<sup>®</sup> light PROTEIN Water, allin<sup>®</sup> pure PROTEIN Pulver und allin<sup>®</sup> pro MUSKEL PROTEIN Pulver**
- Gelatine
- Buchweizenkörner, Mais, Reis, Weizen-Vollkorn, Haferflocken
- Hülsenfrüchte (Erbsen, Sojabohnen, Linsen, Mungobohnen etc.)
- Nüsse und Samen
- Milch und Milchprodukte
- Fleisch, Fisch, Hühnereier

### Wundmanagement und Ernährung

Wundheilung ist ein **hypermetabolischer und katabolischer Prozess**, der mit einem erhöhten Bedarf an Energie, **Proteinen** und bestimmten **Mikronährstoffen** einhergeht. Überdies ist das **Immunsystem** während der Wundheilungsphase stark gefordert und im Körper entsteht eine Belastung mit oxidativem Stress. Dabei liegen häufig erniedrigte Serumkonzentrationen an **Antioxidantien** vor. [2, 17]

---

<sup>1</sup> Semi-essenziell = bedingt lebensnotwendig

Probleme im Wundmanagement können besonders bei immobilen, geriatrischen Personen, in der Langzeitpflege und bei Personen mit Diabetes auftreten. Um Komplikationen zu vermeiden, sollte u.a. auf eine **ausgewogene Ernährungstherapie** geachtet werden. Hierdurch können genügend Bau- und Schutzstoffe für die Gewebsneubildung zur Verfügung gestellt werden, die aufgrund der stark energieverbrauchenden Prozesse dringend benötigt werden. [2]

## Makronährstoffe

**Fett, Kohlenhydrate** und besonders **Eiweiß** werden im Wundmanagement als Wachstumsfaktoren zur Energiebereitstellung und Stoffwechselaktivität herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass der **Proteinbedarf** einer Person mit einer Wunde beinahe **doppelt so hoch** ist, wie der eines gesunden Erwachsenen. [17]

## Proteinbedarf in Gramm je Kilo Körpergewicht und Tag

<b>Gesunder Erwachsener</b>	<b>0,8 bis 1,0 g</b>
<b>im Wundmanagement</b>	<b>1,2 bis 1,7 g</b>

Es ist sinnvoll den individuellen Proteinbedarf zu [berechnen und diesen anschließend über Eiweißportionen](#) im Speiseplan zu integrieren.

## Konditionell-essentielle Aminosäuren Glutamin und Arginin

Besonders die konditionell-essentielle AS **Glutamin** und **Arginin** haben eine wichtige Bedeutung im Wundmanagement:

- **Glutamin** wird vom Skelettmuskel nach Verletzungen oder Operationen freigesetzt und ist als oxidativer Treibstoff für aktivierte Immunzellen besonders wichtig, beispielsweise die Lymphozyten. Glutamin wird von den Fibroblasten ebenfalls als Energiequelle, aber auch für die Nukleinsäure-Synthese herangezogen. Da eine optimale Leistungsfähigkeit dieser Zellen für den Heilungsprozess entscheidend ist, wird **Glutamin als notwendige Komponente der Gewebereparatur** angesehen. [11]
- **Arginin** ist in der Ernährungsmedizin für seine positiven Effekte auf die Wundheilung bekannt. Während die durchschnittliche tägliche Aufnahme bei 4-6 g liegt, sind während des Wundheilungsprozesses mindestens 6-12 g erforderlich. [2] Arginin ist das einzige Substrat der Stickstoffmonoxyd-(NO)-Synthetase<sup>2</sup>, welche durch Aktivierung der Makrophagen sowie der Neutrophile und durch Steigerung der Durchblutung vermutlich die Immunantwort fördert. In der Wunde wird Arginin durch die NO-Synthetase zur Vorläufersubstanz von Prolin bzw. Kollagen und Harnstoff synthetisiert. Darüber hinaus verbessert Arginin die Funktion der T-Zellen, was wiederum die Wundheilung beschleunigt. Es gibt noch viele Fragen über die Beteiligung von Arginin an der Wundheilung, die weiter erforscht werden müssen. [13]

Rundum die oben erläuterten Aminosäuren ist eine vielfältige Studienlage über medizinische Datenbank zu finden. Im Anhang wurde ein Auszug aus Studienergebnisse zu diesen konditionell-essenzielle Aminosäuren und Wundmanagement zusammengefasst und bezüglich der positiven Effekte auf die Haut und den restlichen Organismus beleuchtet.

---

<sup>2</sup> NO-Synthetase = zur Produktion von Stickstoffmonoxid

## Mikronährstoffe

**Zink, Selen, Eisen, Kupfer, Vitamin A, E, C und B-Vitamine** werden im Wundmanagement zur **Kollagensynthese** sowie für die Verfestigung des Gewebes, für das **Zellwachstum**, für das **Immunsystem** und gegen **oxidativen Stress** benötigt. Ein Mangel an diesen Vitaminen und Mineralstoffen kann die Heilung verzögern. [17]

## Die positiven Effekte von Kollagen im Wundmanagement

Im menschlichen Körper ist Kollagen für die **Festigkeit**, die **Struktur**, den **Halt** und die **Elastizität** der **Gewebe** durch Bildung von Netzwerken verantwortlich. Kollagen ist unter anderem in der Haut, in Gelenken, Sehnen, Bändern, Knochen und im Bindegewebe zu finden. Durch die Aufnahme von Kollagen aus Nahrungsmitteln kann es zu einem **Anstieg der Produktion an körpereigenem Kollagen** kommen. [14] Daneben versorgt Kollagen den Körper mit dem wichtigen Nährstoff Eiweiß und somit mit essenziellen und nicht-essenziellen Aminosäuren. Überdies sind **Kollagenpeptide besonders reich an konditionell-essenziellen Aminosäuren**.

Diverse Lebenssituationen, Alterung und Stress beeinträchtigen die **Quantität an Kollagen** im menschlichen Körper. Die körpereigene **Kollagensynthese** verändert sich im Laufe des Lebens, da die Regenerationsfähigkeit von Kollagen mit dem Alter um 1,5% pro Jahr sinkt. Davon ist zum Beispiel die Haut und somit ihre Funktionsweise (u.a. die natürliche Wundheilung) betroffen. [14]

**Kollagen interagiert im Körper** mit Myofibroblasten und Keratinocyten. Somit kommt es zu einer Wundkontraktion durch die Beteiligung von Integrinen. [15] In einer **Studie von Choi et al. (2014)** wurde der Effekt eines täglichen Kollagenkonsums (3 Gramm, Einnahme-Zeitraum 4 Wochen) in Kombination mit Lasertherapie (fraktionierte Photothermolyse) auf das Wundmanagement untersucht. Die signifikanten Ergebnisse sprachen für sich:

- **schnellerer Wundverschluss**
- **erhöhte Wundkontraktion**
- **verbesserte Hydratation der Haut**

Die Autoren kamen zum Schluss, dass Kollagenpeptide eine effektive Ergänzung im Wundmanagement und zur Hautverbesserung darstellen.

## Auszüge aus der aktuellen Studienlage

- **Kirk et al.** untersuchten in ihrer Studie den Effekt von **oraler Arginin Supplementation auf die Wundheilung und die Funktion der T-Zellen bei älteren Personen** (>65 Jahre). Die 30 Probanden (15 Männer, 15 Frauen) bekamen zwei Wochen lang täglich entweder 17 g Arginin oder das Placebo. Verglichen mit der Placebo Gruppe waren die Serum IGF-1 (*insulin like growth factor-1*) Level in der Arginin Gruppe signifikant erhöht. Zusätzlich konnte eine signifikante Verbesserung der Hydroxyprolin Akkumulation (26.49 +/- 2.39 nmol/cm vs 17.41 +/- 2.04 nmol/cm), die zu einer erhöhten Kollagenproduktion führen kann, beobachtet werden, wobei allerdings keine Beeinflussung der Epithelialisierungsrate der Wunde vorlag. [4]

- Bei der Studie von **De Luis** et al. mussten 2009 die **27 Patienten mit onkologischen Erkrankungen** (Mund- oder Kehlkopfkrebs) entweder das Placebo (isokalorisches, isonitrogenes Supplement) oder ein Supplement mit Arginin zu sich nehmen.  
Beide Gruppen bekamen die Supplemente 24 Stunden nach der Operation über eine enterale Sonde. Die Bildung von Fisteln wurde signifikant reduziert (5.2% vs. 17.6%,  $p=0.026$ ) in der Gruppe, die das Arginin-haltige Supplement bekommen hatte. Darüber hinaus war der postoperative Krankenhausaufenthalt kürzer im Vergleich zu der Placebo-Gruppe. (24.3 days vs. 36.1 days,  $p=0.036$ ). [3]
- In der anschließenden Studie von **De Luis** et al. bekamen die Patienten mit denselben **onkologischen Erkrankungen wie oben postoperativ entweder 20 g Arginin pro Tag oder 12,3 g Arginin pro Tag** über eine enterale Sonde.  
Die Fistelbildung war signifikant geringer bei der Gruppe mit der höher dosierten Arginin Supplementation, verglichen mit der niedrig dosierten (3.4% vs. 10.5%,  $p=0.006$ ). Bei der Länge des Krankenhausaufenthaltes konnten allerdings keine Unterschiede festgestellt werden. [5]
- Die Studie von **Oguz** et al. von 2007, bei der 109 Probanden mit weiteren **onkologischen Erkrankungen (Kolorektalkrebs) 6 Tage vor und 5 Tage nach der Operation 1g/kg KG/Tag Glutamin** bekamen, konnte eine reduzierte Inzidenz von Wundkomplikationen (Wundinfektionen, Wunddehiszenz und intraabdominale Abszesse), verglichen mit der Kontrollgruppe, beobachtet werden. [6]
- **Blass** et al. untersuchten 2012, die Auswirkungen von einer oralen **Supplementation mit Glutamin in Kombination mit antioxidative Mikronährstoffen** über 14 Tage hinweg an 20 Betroffene nach einem Trauma, die Probleme mit der Wundheilung hatten. Die Placebogruppe bekam Maltodextrin. Verglichen mit der Placebogruppe konnte die Zeit bis zur Wundschließung in dieser Studie gesenkt werden. [7]
- Nachdem positive Wirkungen von Glutamin bei Betroffenen nach einem Trauma beobachtet wurden, wollte **Pattanshetti** et al. 2009 untersuchen, ob konditionell-essentielle Aminosäure auch bei **Personen mit Brandverletzungen** gute Effekte erzielen würde. Dafür rekrutierte sie 30 Patienten mit Brandwunden, die zufällig in 2 Gruppen aufgeteilt wurden und entweder das glutaminhaltige Supplement (0,5 g/kg KG/Tag) oder das Placebo ohne Glutamin bekamen, bis die Wunde komplett verheilt war. Die Resultate zeigten, dass sich in der Experimentengruppe der Krankenhausaufenthalt verringerte ( $22.73 \pm 9.13$  days vs.  $39.73 \pm 18.27$  days;  $p = 0.003$ ) und dass sich die Wundheilung verbesserte im Vergleich zur Kontrollgruppe. [8]
- **Cereda** et al. prüften 2015 ob eine Supplementation mit Arginin, Zink und Antioxidantien auf Basis einer *high protein, high calorie Formula*, die die **Heilung von Druckgeschwüren** verbessern würde. 200 erwachsene, unterernährte Betroffene mit Druckgeschwüren der Stufe II, III, und IV nahmen an der Studie teil. Während die Experimenten\_Gruppe 400 ml des Supplements mit Arginin, Zink und Antioxidantien bekam, musste die Kontrollgruppe eine isokalorische, isonitrogene Formula für 8 Wochen zu sich nehmen. Die Supplementation mit der angereicherten Formula resultierte in einer größeren Reduktion des Druckgeschwürareals (mean reduction, 60.9% [95% CI, 54.3% to 67.5%]) im Vergleich zur Placebogruppe (45.2% [CI, 38.4% to 52.0%]). Zudem war eine Reduktion des Druckgeschwürareals um 40% oder größer nach 8 Wochen, häufiger bei der Experimenten-Gruppe zu sehen. [9]
- 2014 untersuchte **Armstrong** et al. den Einfluss einer Supplementation von Arginin, Glutamin und  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate auf die **Wundheilung von Fußgeschwüren bei Betroffenen mit Diabetes**. 270 Patienten erhielten zweimal am Tag entweder Arginin, Glutamin und  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -

methylbutyrate oder den Kontrolldrink für 16 Wochen. Insgesamt konnten keine Unterschiede in der Wundheilung bzw. in der Zeit der Wundschließung nach 16 Wochen zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Allerdings konnte beobachtet werden, dass nach 16 Wochen bei Probanden mit Albumin Level  $\leq 40$  g/l und/oder einem Knöchel-Arm Index von  $< 1.0$  signifikant eine bessere Wundheilung stattfinden konnten als in der Kontrollgruppe. [10]

- **Sipahi** et al. führten 2013 eine Studie durch, um herauszufinden ob eine Supplementation über 4 Wochen mit beta-hydroxy-beta-Methylbutyrat (1,3g), Arginin (7,4g) und Glutamin (7,4g) die **Wundheilung bei diabetischen Personen mit regelmäßiger Dialysetherapie** verbessern würde. Die Wundtiefe und die generelle Erscheinung der Wunde wurden vor der Behandlung und nach der Behandlung überprüft. Von den 11 Patienten (durchschnittliches Alter: 66), konnte bei 7 Patienten (63,6%) eine signifikante Verbesserung der Wundtiefe festgestellt werden. Bei 8 Patienten (72,7%) war eine signifikante Verbesserung in der allgemeinen Erscheinung der Wunde nach dem „*Beta-Jensen scoring*“ zu erkennen. Bei 3 Personen war keine Verbesserung der Wundtiefe und der Wunderscheinung zu beobachten, wobei allerdings zumindest keine Verschlechterung ihres Zustandes bemerkt wurde. Das Supplement wurde sehr gut vertragen und es wurden keine Nebenwirkungen beobachtet. [12]

# allin<sup>®</sup> Fachbeiträge



allin<sup>®</sup> Produkte auf Basis von Kollagen-Peptiden mit konditionell-essenziellen Aminosäuren



PROTEIN Water	PROTEIN Pulver	pro MUSKEL
200 ml ready-to-drink	zum Anreichern	Stick zum Auflösen
<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 14 g Kollagen-Eiweiß</li> <li>★ 48 kcal/100ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ pures Kollagen-Eiweiß</li> <li>★ 40 kcal/10g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 7,4 g Kollagen-Eiweiß</li> <li>★ 31 kcal/Portion</li> </ul>
zur kalorienreduzierten <b>Eiweißversorgung</b>	zur <b>Eiweißanreicherung</b> von Speisen und Getränken	zum <b>gezielten Aufbau</b> und <b>Erhalt der Muskelmasse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 14 g kollagenes Eiweiß</li> <li>✓ 13 Vitamine</li> <li>✓ 14 Mineralstoffe</li> <li>✓ wenig Kohlenhydrate</li> <li>✓ frei von Laktose, Fett, Gluten, Cholesterin, Purin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pures Eiweiß</li> <li>✓ ohne Zusatzstoffe</li> <li>✓ geschmacksneutral</li> <li>✓ leicht löslich</li> <li>✓ frei von Allergenen</li> <li>✓ frei von Laktose, Fett, Gluten, Cholesterin, Purin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 7,4 g kollagenes Eiweiß</li> <li>✓ 9 Vitamine</li> <li>✓ 7 Mineralstoffe</li> <li>✓ frei von Laktose, Fett, Gluten, Cholesterin, Purin</li> </ul>
Besonders geeignet zur „ <b>high prot - low carb - no fat</b> “ sowie <b>mikronährstoffreichen Ernährung</b> sowie als <b>zusätzliche Nährstoffzufuhr</b>	Besonders geeignet zur „ <b>high prot - low carb - no fat</b> “ Ernährung sowie als <b>zusätzliche Nährstoffzufuhr</b>	Besonders geeignet zur Unterstützung der <b>Muskelfunktion</b> , zum Schutz vor <b>oxydativem Stress</b> und zur Erhaltung normaler <b>Knochen</b>

Das ganze allin<sup>®</sup> Produkt-Sortiment auf einen Blick:



## Quellen

- [1] Hahn A, Ströhle A, Wolters M: Ernährung – Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 2006.
- [2] T. Wild und J. Auböck, Eds, Manual der Wundheilung: Chirurgisch-dermatologischer Leitfadens der modernen Wundbehandlung. Vienna: Springer-Verlag/Wien, 2007.
- [3] De Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Martin T, and Aller R: High dose of arginine enhanced enteral nutrition in postsurgical head and neck cancer patients. A randomized clinical trial. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2009; 13: 279
- [4] Kirk SJ., Hurson M., Regan MC., Holt DR., Wasserkrug HL., and Barbul A.: Arginine stimulates wound healing and immune function in elderly human beings. Surgery 1993; 114:155
- [5] De Luis DA., Izaola O., Cuellar L., Terroba MC., Martin T., and Venosa M.: A randomized double-blind clinical trial with two different doses of arginine enhanced enteral nutrition in postsurgical cancer patients. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2010; 14:941.
- [6] Oguz M, Kerem M, Bedirli A, Menten BB, Sakrak O, Salman B, and Bostanci H: L-alanine-L-glutamine supplementation improves the outcome after colorectal surgery for cancer. Colorectal Dis 2007; 9: 515.
- [7] Blass SC, Goost H, Tolba RH, Stoffel-Wagner B, Kabir K, Burger C, Stehle P, and Ellinger S: Time to wound closure in trauma patients with disorders in wound healing is shortened by supplements containing antioxidant micronutrients and glutamine: a PRCT. Clin Nutr 2012; 31: 469.
- [8] Pattanshetti VM, Powar RS, Godhi AS, and Metgud SC: Enteral glutamine supplementation reducing infectious morbidity in burns patients: a randomised controlled trial. Indian J Surg 2009; 71: 193.
- [9] Cereda E, Klersy C, Seriola M, Crespi A, D'Andrea F, "A nutritional formula enriched with arginine, zinc, and antioxidants for the healing of pressure ulcers: a randomized trial," (eng), Annals of internal medicine, vol. 162, no. 3, pp. 167–174, 2015.
- [10] Armstrong DG, Hanft JR, Driver VR, Smith AP, Lazaro-Martinez JL, Reyzelman AM, Furst GJ, Vayser DJ, Cervantes HL, Snyder RJ, Moore MF, May PE, Nelson JL, Baggs GE, "Effect of oral nutritional supplementation on wound healing in diabetic foot ulcers: a prospective randomized controlled trial," (eng), Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association, vol. 31, no. 9, pp. 1069–1077, 2014.
- [11] Mundi M.S., Shah M., und Hurt R.T., "When Is It Appropriate to Use Glutamine in Critical Illness?," (eng), Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, vol. 31, no. 4, pp. 445–450, 2016.
- [12] Sipahi S., Gungor O., Gunduz M., Cilci M., Demirci MC., Tamer A., "The effect of oral supplementation with a combination of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, arginine and glutamine on wound healing: a retrospective analysis of diabetic haemodialysis patients," (eng), BMC nephrology, vol. 14, p. 8, 2013.
- [13] Kavalukas SL und Barbul A., "Nutrition and wound healing: an update," (eng), Plastic and reconstructive surgery, vol. 127 Suppl 1, pp. 38S-43S, 2011.
- [14] Sibilla Sara, Godfrey Martin, Brewer Sarah, Budh-Raja Anil & Genovese Licia: An Overview of the Beneficial Effects of Hydrolysed Collagen as a Nutraceutical on Skin Properties: Scientific Background and Clinical Studies. The Open Nutraceuticals Journal (2015); 8, 29-42.
- [15] Haraway G. Davin, DO: The Extracellular Matrix in Wound Healing. Healthpoint intended to facilitate expeditious, cost-effective wound care management. Publication third of nine. Healthpoint, Inc. / HMP Communications (2006); 1-4.
- [16] Choi S. Y., Kim W. G., Ko E. J., Lee Y. H., Kim B. G., Shin H. J., Choi Y. S., Ahn J. Y., Kim B. J. & Lee H. J.: Effect of high advanced-collagen tripeptide on wound healing and skin recovery after fractional photothermolysis treatment. Clinical and Experimental Dermatology (2014); 39, 874–880.

[17] bvpta Bildungsgesellschaft mbH: Mikronährstoffe und Wundheilung. Im WWW unter  
Url:[http://www.bvpta.de/bvpta\\_fortbildung\\_kurse/immunsystem/index.php?page=erkrankungen-und-mikronaehrstoffe/wundheilung](http://www.bvpta.de/bvpta_fortbildung_kurse/immunsystem/index.php?page=erkrankungen-und-mikronaehrstoffe/wundheilung). Zugriff am 8.6.17