

β-Alanin

Beta-Alanin

Klassifizierung

B Supplement

Supplemente mit Potenzial für den Einsatz im Sport, aber für die es (noch?) nicht ausreichend aussagekräftige Untersuchungen gibt. Die B-Supplemente sind zum Zeitpunkt ihrer Evaluierung nicht in die A-Gruppe, aber auch nicht in die C- oder D-Gruppe klassifizierbar. Die Einnahme von B-Supplementen sollte nur zu Forschungszwecken oder in Begleitung einer Fachperson und abgestimmt auf die spezifische, individuelle Situation erfolgen. Bei unsachgemässer Nutzung eines B-Supplementes ohne Anpassung an die individuelle Situation wird das Supplement automatisch zu einem C-Supplement.

Allgemeine Beschreibung

Beta-Alanin dient zusammen mit Histidin der Bildung von Carnosin, das hauptsächlich in der Muskulatur und in geringer Konzentration in einigen Hirnregionen vorkommt. Histidin ist eine „normale“ Aminosäure, die auch in Proteinen vorkommt. Beta-Alanin wird im Körper nicht zur Proteinbildung benötigt. Es wird im Körper durch den Abbau der DNS-Bestandteile Thymidin und Uracil gebildet oder durch die Nahrung aufgenommen.

Carnosin kommt fast ausschliesslich in Fleisch vor (Lateinisch „carnis“ = Fleisch). Carnosin kommt in Pflanzen nicht vor. Neben Carnosin kommen bei einigen Tieren noch andere in ihrer Funktion gleichwertige Verbindungen wie Anserin oder Balenin vor. Beim Mensch findet sich nur Carnosin.

Der Carnosin-Gehalt der Muskulatur liegt beim Mensch im Mittel bei ca. 1 g pro kg Muskel (5-8 mmol/kg). Der Carnosin-Gehalt kann aber beträchtlich schwanken, je nach:

- Muskelfasertyp (höhere Konzentration in schnellen Muskelfasern)
- Ernährung (tiefer bei Vegetariern)
- Geschlecht (höher bei Männern)
- Alter (Abnahme mit Alter)
- Trainingsstatus (höher bei Sprintern als bei Ausdauersportlern)

Metabolismus, Funktion, allgemeine Wirkung

Carnosin wird in der Muskulatur aus den zwei Aminosäuren Histidin und beta-Alanin gebildet. Dabei ist beta-Alanin der limitierende Faktor, während Histidin für die Carnosin-Synthese ausreichend vorhanden ist. Daher kann die Carnosin-Synthese erhöht werden, wenn das limitierende beta-Alanin supplementiert wird. Man kann auch Carnosin einnehmen, wobei Carnosin in der Verdauung aber grösstenteils in Histidin und beta-Alanin gespalten wird und somit einer Supplementierung mit beta-Alanin gleichkommt. Aufgrund der deutlich höheren Kosten macht Carnosin als Supplement wenig Sinn, insbesondere weil durch beta-Alanin derselbe Effekt erzielt wird.

Carnosin findet sich in höherer Konzentration in den schnellen Muskelfasern. Entsprechend findet sich auch am meisten Carnosin in weissem Fleisch. Ein sehr hoher Gehalt findet sich in Pouletbrust, oder bei Tieren mit hohen Belastungen unter Sauerstoffmangel wie z.B. Walfischen. Anaerob trainierte Athleten (z.B. 400 m Sprinter) weisen ebenfalls deutlich höhere Carnosin-Werte auf als Ausdauerathleten oder Untrainierte. Inwieweit dies eine langfristig Anpassung ans Training oder ein vorbestehendes Talentmerkmal darstellt, kann bisher nicht beantwortet werden.

Spezifische Wirkung auf sportliche Leistungsfähigkeit

Die wichtigste Funktion von Carnosin besteht darin, Säuren abzuf puffern. Carnosin macht zwar nur rund 7-10% der intrazellulären Pufferkapazität aus, kann aber durch Supplementation um 40-80% erhöht werden. Dabei gibt es Studien, die auf mögliche Leistungsverbesserungen in folgenden Bereichen hinweisen:

- Hochintensive laktazide Belastungen von ca. 1-7 min Dauer (z.B. Rudern, Schwimmen, Leichtathletik)
- Repetitive hochintensive Belastungen (z.B. Sprintserien, Intervalltraining, Krafttraining)
- Sprints am Ende einer Ausdauerbelastung (z.B. Radfahren oder Langstreckenlauf). Allerdings könnte gleichzeitig das VO₂max reduziert werden.

Eine Limitierung ist, dass viele Resultate von untrainierten oder wenig trainierten Probanden stammen. Zwei Studien bei trainierten 400 m Läufern oder Fussballspielern konnten z.B. keine Leistungsverbesserung nachweisen, trotz erhöhten Carnosin-Werten in der Muskulatur. Weitere gut kontrollierte Studien, insbesondere mit sportartspezifischen Tests bei trainierten Athleten, sind für eine genauere Beurteilung notwendig.

Neben dem möglichen Einfluss auf die Wettkampfleistung könnte eine verbesserte Belastungstoleranz im Training erreicht werden. Carnosin hat auch antioxidative Eigenschaften, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, dass Carnosin Eisen (kann Radikale bilden) und andere Metall-Ionen binden kann.

Mögliche Nebenwirkungen

Eine Studie hat nach einer Trainingsphase mit täglich 6 g beta-Alanin über 4 Wochen eine reduzierte maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max) gefunden. Im Ausdauerbereich ist daher mit beta-Alanin Vorsicht geboten, bis weitere Studien eine bessere Beurteilung zulassen.

Bei der Einnahme von beta-Alanin steigt die Konzentration im Blut an, wobei bis ca. 10 mg beta-Alanin pro kg Körpergewicht (oder ca. 800 mg) nur zu geringen Erhöhungen der Blutkonzentration führen. Höhere Dosierungen führen jedoch zu starken Erhöhungen der Blutkonzentration, was häufig mit Parästhesie (Sensibilitätsstörungen, Kribbeln, Hitzewallungen) einhergeht. Die Symptome können mild bis sehr schmerzhaft ausfallen. Daher

sollten nicht mehr als 800 mg (0.8 g) oder ca. 10 mg pro kg Körpergewicht auf einmal eingenommen werden. Nachfolgende Einnahmen sollten durch mindestens zwei Stunden getrennt sein. Viele Personen verspüren auch mit 800 mg zumindest leichte Parästhesie-Symptome.

Sogenanntes „slow-release“ beta-Alanin wird langsamer ins Blut aufgenommen und erlaubt Dosierungen bis 1600 mg (1.6 g) pro Einzeldosis, was die Supplementierung vereinfacht.

Die Sicherheit oder Wirkung bei Einnahmen von über 10 Wochen sind nicht untersucht.

Anwendung und Dosierung

In den bisherigen Studien wurden meistens Dosierungen um 3 - 6 g beta-Alanin pro Tag eingesetzt, wobei diese Menge auf 4 - 8 Einzeldosierungen von 400 - 800 mg (0.4 - 0.8 g) aufgeteilt wurde, die im Abstand von 2 - 3 h über den Tag verteilt regelmässig eingenommen wurden. Mit slow-release beta-Alanin kann die Supplementierung vereinfacht werden, wobei 2 x 1.6 g (morgens und abends) eingenommen werden können. Durch die langsame beta-Alaninfreisetzung (slow-release) werden die Nebeneffekte trotz erhöhter Einzeldosis reduziert. Viele Studien haben in der ersten Supplementierungswoche eine reduzierte Dosis eingesetzt, um eine Angewöhnung zu erlauben und Nebeneffekte zu reduzieren.

Eine Supplementierung benötigt 4 - 10 Wochen. Damit kann eine Erhöhung der Carnosin-Speicher um ca. 40 - 80% erreicht werden. Es ist bisher jedoch nicht bekannt welche Dosierungen über welche Zeiträume für den optimalen oder maximalen Effekt benötigt werden, welche Dosis für eine Ladungserhaltung benötigt würde oder wie lange die Ladung überhaupt aufrechterhalten werden kann oder soll, bzw. ob längere Supplementierungen Nebeneffekte bewirken könnten. Auch ist nicht klar, wie hoch die maximale Ladung überhaupt sein kann.

Weil Carnosin im Muskel nicht abgebaut wird und nur sehr langsam ausgeschieden wird, dauert es nach dem Absetzen von beta-Alanin bis zu 4 Monate, bis die Carnosin-Level wieder auf dem Ausgangsniveau sind.

Ein mögliches Supplementierungsprotokoll könnte folgendermassen aussehen:

1. Woche: 4 x täglich 400 mg (0.4 g) beta-Alanin, Portionen durch 3 h getrennt,
oder
2 x täglich 800 mg (0.8 g) „slow-release“ oder „sustained release“ beta-Alanin

2.-10. Woche: 4 x täglich 800 mg (0.8 g) beta-Alanin (oder maximal 10 mg/kg),

oder

2 x täglich 1600 mg (1.6 g) „slow-release“ oder „sustained release“ beta-Alanin

Bemerkungen: Einzeldosierungen von „normalem“ beta-Alanin durch mindestens 3 h trennen Slow-release Supplemente: morgens und abends einnehmen.

Einnahme zusammen mit Mahlzeiten reduziert Nebeneffekte.

Absetzphase: 4 Monate

Abschliessende Bemerkung

Einige Studien deuten ein mögliches Leistungspotential von beta-Alanin an. Weil aber noch kaum vielversprechende Daten von gut trainierten Athleten vorliegen, verschiedene Fragen bzgl. Dosierung, Dauer der Supplementierung und genauen Einsatzgebieten offen sind, sowie die langfristige Sicherheit noch zu wenig untersucht ist, wird beta-Alanin auf die B-Liste gesetzt

Quellen

- Castell LM, Burke LM, Stear SJ, McNaughton LR, Harris RC. BJSM reviews: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 5. Br J Sports Med 2010;44:77-8.
- Derave W, Everaert I, Beeckman S, Baguet A. Muscle carnosine metabolism and beta-alanine supplementation in relation to exercise and training. Sports Med 2010;40:247-63.
- Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M et al. The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. Amino Acids 2006;30:279-89.
- Stellingwerff T, Anwender H, Egger A et al. Effect of two beta-alanine dosing protocols on muscle carnosine synthesis and washout. Amino Acids 2011.
- Sweeney KM, Wright GA, Glenn BA, Doberstein ST. The effect of beta-alanine supplementation on power performance during repeated sprint activity. J Strength Cond Res 2010;24:79-87