

Bêta-alanine

Classification

Supplément A

L'usage de ces suppléments peut faire du sens dans certaines situations spécifiques. La condition préalable est une utilisation de manière individuelle et fondée sur les dernières découvertes de la recherche. Une utilisation inappropriée d'un supplément A sans adaptation individuelle fait que le supplément devient automatiquement un supplément C. Une telle utilisation n'est pas recommandée. Aucun supplément A n'est approprié globalement pour toutes les situations, personnes ou disciplines du sport

Description générale

La bêta-alanine, avec l'histidine, est utilisée pour former la carnosine, qui se trouve principalement dans les muscles et en faibles concentrations dans certaines régions du cerveau. L'histidine est un acide aminé "normal" que l'on retrouve également dans les protéines. L'acide aminé bêta-alanine n'est pas nécessaire dans l'organisme pour la formation des protéines. Il est formé dans l'organisme par la dégradation des composants ADN thymidine et uracile ou il est apporté par l'alimentation.

On trouve surtout la carnosine dans la viande (terme latin „carnis“ = viande). Les plantes ne contiennent pas de carnosine. Certains animaux ont, en plus de la carnosine, des substances proches sur le plan fonctionnel. Il s'agit par exemple de l'ansérine ou de la balénine. Seule la carnosine est présente chez l'homme ¹.

La teneur en carnosine de la musculature chez l'homme est en moyenne d'1 g par kg de muscle (5-8 mmol/kg). La teneur en carnosine peut cependant considérablement varier en fonction des paramètres suivants :

- Le type de fibres musculaires (concentrations plus élevées dans les fibres rapides)
- L'alimentation (concentrations plus basses chez les végétariens)
- Le sexe (concentrations plus élevées chez l'homme)
- L'âge (diminution avec l'âge)
- Le type d'entraînement (plus élevé chez les sprinters que chez les athlètes d'endurance)

Métabolisme, fonction et effets généraux

La carnosine est formée dans la musculature à partir de deux acides aminés, l'histidine et la bêta-alanine. La bêta-alanine est le facteur limitant, tandis que l'histidine est présente en quantités largement suffisantes pour une synthèse adéquate de carnosine. C'est la raison pour laquelle il est possible d'augmenter la synthèse de carnosine par l'apport de suppléments de bêta-alanine. On peut également consommer de la carnosine, mais la molécule est principalement scindée en histidine et bêta-alanine, au cours du processus de digestion, ce qui revient en définitive à une supplémentation en bêta-alanine. En raison de son coût nettement plus important, une supplémentation en carnosine fait peu de

sens, car on peut obtenir les mêmes effets avec la bêta-alanine seule.

La carnosine est présente à de plus fortes concentrations dans les fibres rapides. La teneur maximale en carnosine se retrouve dès lors logiquement dans les viandes blanches. Le blanc de poulet et les viandes provenant d'animaux à forte activité en conditions d'anaérobie (par exemple les baleines) possèdent de très fortes teneurs en carnosine. Les athlètes bien entraînés en anaérobie (par ex. les coureurs de 400 m) présentent aussi des concentrations de carnosine nettement plus élevées que les athlètes d'endurance ou les individus sédentaires. On ne sait pas pour l'heure dans quelle mesure il s'agit d'un phénomène d'adaptation à l'entraînement sur le long terme ou d'une caractéristique préexistante.

Effets spécifiques sur la performance sportive

La principale fonction de la carnosine est de tamponner les acides. La carnosine ne représente certes qu'environ 7-10% de la capacité tampon intracellulaire, mais elle peut être augmentée de 40-80% par une supplémentation ^{2,4}. On peut s'attendre à une amélioration des performances, surtout avec des efforts limités par le système anaérobie lactacide ⁵. Il s'agit en particulier des situations suivantes :

- Efforts lactacides à haute intensité d'une durée d'environ 0,5 à 10 min (par ex. aviron, natation, athlétisme) ^{6,7}
- Efforts de haute intensité répétés (par ex. séries de sprints, entraînement par intervalles, entraînement de force) ⁶
- Sprints à la fin d'un effort d'endurance ⁸

Puisque l'entraînement musculaire est essentiellement un effort maximal répété de haute intensité, la bêta-alanine peut éventuellement améliorer la performance lors de tels entraînements et ainsi soutenir indirectement le développement des muscles et de la force par un stimulus d'entraînement accru. Toutefois, les données sont contradictoires. Les efforts courts et explosifs tels que sprints et sauts ne peuvent pas être influencés par la bêta-alanine. De même, dans le domaine de l'endurance, il ne faut pas s'attendre à des effets sur les performances. Les effets de la bêta-alanine (tampon intracellulaire) et du bicarbonate (tampon extracellulaire) peuvent se compléter. Les deux substances peuvent donc être prises individuellement ou en combinaison ⁷.

Effets secondaires possibles

Une étude a rapporté une diminution de la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}) après une phase d'entraînement et une supplémentation de 6 g de bêta-alanine durant 4 semaines. Lorsque l'on consomme de la bêta-alanine, la concentration dans le sang augmente. Cette augmentation de la concentration est nécessaire pour que les fibres musculaires puissent absorber la bêta-alanine, cela peut également provoquer des symptômes de paresthésie (par ex. troubles sensoriels, picotements, bouffées de chaleur). Ces symptômes peuvent être légers à très sévères. Par conséquent, pas plus de 800 mg (ou environ 10 mg par kg de poids

corporel) devraient être pris simultanément¹. La prise devrait être séparée d'au moins deux heures. Certaines personnes présentent déjà de légers symptômes de paresthésie avec 800 mg. La bêta-alanine dite "à libération lente" est absorbée plus lentement dans le sang et permet des doses allant jusqu'à 1600 mg (1,6 g) par dose unique, ce qui simplifie la supplémentation¹⁰. L'innocuité ou l'efficacité d'un traitement de plus de 24 semaines n'a pas été étudiée.

Mode d'emploi et posologie

La majorité des études réalisées jusqu'ici a utilisé des doses de 3 à 6 g de bêta-alanine par jour, réparties sur 4 à 8 prises quotidiennes de 400 à 800 mg (0,4 à 0,8 g) avec des intervalles de 2 à 3 h. La bêta-alanine à libération retardée peut simplifier le schéma d'administration en permettant 2 prises de 1,6 g par jour (matin et soir). La libération retardée de la bêta-alanine (slow-release) diminue le risque d'effets indésirables en dépit des doses plus importantes¹¹. De nombreuses études ont fait appel à des doses plus faibles durant la première semaine de supplémentation, à des fins d'accoutumance et de limitation des effets indésirables.^{8,12,13}

Une supplémentation dure 4 à 10 semaines, permettant une augmentation de l'ordre de 40 à 80% des réserves de carnosine dans l'organisme. On ne sait cependant pas pour l'instant quelles doses sont nécessaires, pendant combien de temps, pour obtenir les effets optimaux, voire maximaux, ni quelle est la dose d'entretien optimale, ni combien de temps la charge peut ou doit être maintenue, ni par ailleurs si les suppléments de longue durée sont associées à des effets indésirables. On ne connaît pas non plus la charge maximale qu'il est possible de viser.

Comme la carnosine n'est pas dégradée dans le muscle et n'est éliminée que très lentement, on doit attendre jusqu'à 4 mois après l'arrêt d'une supplémentation en bêta-alanine pour voir les taux de carnosine retrouver les niveaux initiaux.

Voici un exemple de protocole de supplémentation en carnosine :

Pendant au moins 4 semaines :

4 x 800 mg par jour (0,8 ou environ 10mg/kg g) de bêta-alanine prises avec des intervalles de 2 à 3 h entre les doses

ou

2 x 1600 mg par jour (1,6 g) de bêta-alanine „à libération lente“ ou „libération prolongée“ par jour

La supplémentation peut être poursuivie pendant environ 10 à 18 semaines.

Sources

1. Stellingwerff T, Decombaz J, Harris RC, Boesch C. Optimizing human in vivo dosing and delivery of beta-alanine supplements for muscle carnosine synthesis. *AminoAcids*. 2012.
2. 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(1):77-78.

Phase de sevrage : Il faut jusqu'à 4 mois pour que la teneur en carnosine revienne à son niveau initial^{1,6}.

Remarques : Séparer les doses individuelles de bêta-alanine par 2-3 h. Suppléments à libération lente : prendre matin et soir. La prise en même temps que les repas réduit les éventuels effets secondaires possibles de la paresthésie.

Avec une dose d'entretien d'environ 1,2 g (ou environ 15 mg/kg) par jour, il est possible de maintenir une teneur accrue en carnosine dans les muscles pendant au moins 6 semaines¹⁴. Toutefois, il n'est pas clair si cela fonctionne également à long terme ou quels sont les effets secondaires.

Durée maximale de la supplémentation

Les effets d'une supplémentation à plus long terme ne sont pas très clairs. L'étude avec la plus longue période de supplémentation est à ce jour de 6 mois. Elle a montré que la teneur en carnosine dans le muscle n'augmente pas indéfiniment, mais atteint un plateau ou peut même diminuer avec le temps malgré une supplémentation continue (6,4 g/jour) notamment car le transporteur de la B-alanine diminue avec le temps¹⁵. Cela signifie que les suppléments à plus long terme et l'évaluation de la sécurité ne sont pas encore claires.

Conclusion

La base de données disponible indique que la bêta-alanine augmente la teneur en carnosine dans la musculature et soutient ainsi des efforts très intensifs de l'ordre d'une à quelques minutes. Les effets sont probablement plus faibles chez les athlètes mieux entraînés⁷. Il existe d'importantes lacunes dans les données au sujet de la sécurité et des effets sur la performance lors d'une utilisation à long terme. La supplémentation recommandée doit donc être spécifiquement planifiée et ne doit pas dépasser les apports journaliers recommandés ni être effectuée trop longtemps sans phases d'arrêt. En raison des effets possibles prouvés sur les performances, la bêta-alanine est placée sur la liste A. Conformément à la recommandation de supplémentation donnée, la bêta-alanine n'a probablement aucun effet secondaire à court terme. Cependant, d'importantes questions concernant la sécurité, la santé et les aspects liés à la performance restent encore ouvertes si la bêta-alanine est prise pendant une plus longue période.

Auteur: Dr. Samuel Mettler

Review: Groupe de travail Guide des Suppléments SSNS

Date: Novembre 2018, Version 2.0

Validité: Novembre 2021

5. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018.
6. 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(3):247-263.
7. Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, et al. beta-alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017; 51(8):658-669.
8. Van TR, Van PK, Vanden Eynde B, Puype J, Lefere T, Hespel P. Beta-alanine improves sprint performance in endurance cycling. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2009; 41(4):898-903.
9. Jordan T, Lukaszuk J, Mistic M, Umoren J. Effect of beta-alanine supplementation on the onset of blood lactate accumulation (OBLA) during treadmill running: Pre/post 2 treatment experimental design. *J. Int Soc Sports Nutr.* 2010; 7:20.
10. Bellinger PM. beta-Alanine supplementation for athletic performance: an update. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(6):1751-1770.
11. Decombaz J, Beaumont M, Vuichoud J, Bouisset F, Stellingwerff T. Effect of slow-release beta-alanine tablets on absorption kinetics and paresthesia. *Amino Acids.* 2012; 43(1):67-76.
12. Baguet A, Reyngoudt H, Pottier A, et al. Carnosine loading and washout in human skeletal muscles. *J.Appl.Physiol.* 2009; 106(3):837-842.
13. 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(1):79-87.
14. Stegen S, Bex T, Vervaet C, Vanhee L, Achten E, Derave W. beta-Alanine dose for maintaining moderately elevated muscle carnosine levels. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46(7):1426-1432.
15. Saunders B, V DESP, LF DEO, et al. Twenty-four Weeks of beta-Alanine Supplementation on Carnosine Content, Related Genes, and Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2017; 49(5):896-906.