

REVISÃO LITERATURA

EFEITOS DA BETA-ALANINA DURANTE A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS – REVISÃO DA LITERATURA

EFFECTS OF BETA-ALANINE DURING PHYSICAL EXERCISE - LITERATURE REVIEW

Julio Cesar Rezende de Carvalho¹; Renan Rodrigues Calil²; José Augusto Moraes Jacob³; Bruno César do Nascimento Souza³; Rycharles Rudson Medeiros de Melo³; Carlos Alberto Rangel Peres⁴.



ACESSO LIVRE

Citação: CARVALHO J.C.R, CALIL R.R, JACOB J.A.M, SOUZA B.C.N, MELO R.R.M, PERES C.A.R– revisão da literatura. Revista de Patologia do Tocantins, 10(2).

Instituição: ¹ Médico formado na Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, especialista em Ortopedia e Traumatologia pelo Hospital Universitário Ciências Médicas de Minas Gerais. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT). Especialista em Pé e Tornozelo pelo Hospital Universitário Ciências Médicas.

² Médico especialista em Ortopedia e Traumatologia, Brasil

³ Acadêmico de medicina da Universidade Federal do Tocantins, Brasil

⁴ Médico especialista em Ortopedia e Traumatologia. Docente da Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Autor correspondente: Julio Cesar Rezende de Carvalho, julio.itauna@gmail.com

Editor: Carvalho A. A. B. Medicina, Universidade Federal do Tocantins, Brasil.

Publicado: 05 de setembro de 2023.

Direitos Autorais: © 2023 CARVALHO et al. Este é um artigo de acesso aberto que permite o uso, a distribuição e a reprodução sem restrições em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Conflito de interesses: Os autores declararam que não existem conflitos de interesses.

Não foi necessária a autorização do Comitê de Ética, visto que esse estudo foi feito com dados secundários disponíveis para o acesso da população.

RESUMO

Introdução – A beta-alanina é um aminoácido com papel fundamental no metabolismo muscular. Ela é encontrada naturalmente no organismo humano, mas também pode ser consumida através de suplementação. **Metodologia** – Esse estudo de revisão da literatura foi desenvolvido por busca de artigos indexados, estudos longitudinais, transversais e ensaios clínicos, no qual foram encontrados 80 artigos no período de 2004 a 2022. **Resultados** – Foram encontrados um total de 80 artigos sendo 30 da base de dados PubMed MEDLINE, 20 SciELO, 18 CDSR e 12 BVS sendo que um total de 6 estudos foram selecionados para a revisão sistemática. **Conclusão** – Suplementação de beta-alanina pode ser uma estratégia eficaz para melhorar o desempenho atlético. Ela aumenta os níveis de carnosina nos músculos, retardando a fadiga muscular, reduzindo o acúmulo de ácido láctico e protegendo as células musculares contra danos oxidativos.

Palavras-chave: BETA ALANINA.CARNOSINA.EXERCÍCIOS.

ABSTRACT

Introduction - Beta-alanine is an amino acid that plays a fundamental role in muscle metabolism. It is found naturally in the human body, but can also be consumed through supplementation. **Methodology** - This literature review study was carried out by searching for indexed articles, longitudinal and cross-sectional studies and clinical trials, in which 80 articles were found from 2004 to 2022. **Results** - A total of 80 articles were found, 30 from the PubMed MEDLINE database, 20 from SciELO, 18 from CDSR and 12 from BVS, and a total of 6 studies were selected for the systematic review. **Conclusion** - Beta-alanine supplementation can be an effective strategy for improving athletic performance. It increases carnosine levels in the muscles, delaying muscle fatigue, reducing lactic acid accumulation and protecting muscle cells against oxidative damage.

Keywords: BETA-ALANINE.CARNOSINE.EXERCISE.

INTRODUÇÃO

A beta-alanina (BA) é um aminoácido não essencial sintetizado no fígado. Também é encontrada naturalmente em produtos de origem animal, como suínos, aves ou carne vermelha. O sistema de classificação de suplementos da FDA (*Food and Drug Administration*) descreve a BA como um suplemento de classe A com base no nível de evidência mostrado para seus efeitos benéficos no desempenho esportivo. Ou seja, a beta-alanina é um aminoácido com papel fundamental no metabolismo muscular. Ela é encontrada naturalmente no organismo humano, mas também pode ser consumida através de suplementação.

A BA pode melhorar o desempenho atlético, especialmente em esportes de alta intensidade e curta duração, como levantamento de peso, sprints e saltos. Isso ocorre porque a beta-alanina aumenta os níveis de carnosina nos músculos.

A carnosina é um peptídeo composto por beta-alanina e histidina, que atua como um tampão de ácido láctico nos músculos. Durante o exercício intenso, a produção de ácido láctico aumenta, o que pode levar à fadiga muscular. Entretanto, a carnosina ajuda a neutralizar esse ácido láctico, retardando a fadiga muscular e permitindo que o atleta exerça um esforço maior por um período mais longo. A suplementação com beta-alanina pode aumentar os níveis de carnosina nos músculos em até 80%. Com isso, os atletas podem se beneficiar de um aumento na resistência muscular, atrasando a sensação de fadiga e permitindo um maior número de repetições ou um tempo de exercício prolongado.

Além disso, a beta-alanina também tem demonstrado benefícios para a saúde em geral. Ela é um potente antioxidante, ajudando a combater os radicais livres e reduzindo o estresse oxidativo. Isso pode resultar em uma melhoria da função imunológica e na redução do risco de doenças crônicas.

Vale ressaltar que a suplementação com beta-alanina pode causar um efeito colateral conhecido como parestesia, que é uma sensação de formigamento na pele. No entanto, essa sensação é inofensiva e desaparece rapidamente. A dose recomendada de beta-alanina varia entre 2 a 5g por dia, e é importante consultar um profissional de saúde antes de iniciar o uso.

Quanto às atividades físicas propriamente ditas, a beta alanina é importante no aumento da resistência muscular, redução da fadiga muscular, melhoria do desempenho de força e até no aumento da massa muscular.

OBJETIVOS

Sendo assim, esse estudo tem como intuito realizar uma revisão sistemática e integrativa da literatura haja vista a importância da beta alanina e seus efeitos no exercício das atividades físicas.

METODOLOGIA

Esse estudo de revisão da literatura foi desenvolvido por busca de artigos indexados, estudos longitudinais, transversais e ensaios clínicos, no qual foram encontrados 80 artigos no período de 2004 a 2022, consultados nas bases de dados

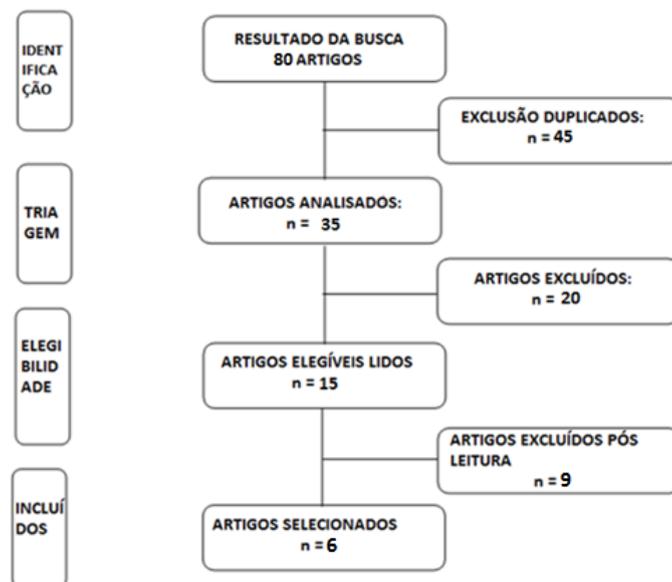
National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Cochrane Databases of Systematic Reviews (CDSR) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Desses 80, 6 artigos foram selecionados para a revisão sistemática da literatura. Para a busca, foram utilizadas as palavras-chaves presentes nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “beta alanina”, “atividade física”, “treinamento”. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e acesso integral ao conteúdo do estudo, publicado nos períodos de 2016 a 2022, na língua inglesa e portuguesa critério de exclusão foi imposto naqueles trabalhos que não estavam em inglês ou português e que não se relacionassem com a temática proposta.

As buscas aconteceram de forma independente e os artigos deveriam conter alguma palavra-chave incluída no título e/ou resumo, relacionados exclusivamente aos efeitos da Beta-alanina na prática de atividades físicas.

RESULTADOS

Foram encontrados um total de 80 artigos sendo 30 da base de dados PubMed MEDLINE, 20 SciELO, 18 CDSR e 12 BVS. Após leitura do título e ou resumo, exclusão de estudos duplicados e dos que não se adequavam aos critérios de inclusão, um total de 6 estudos foram selecionados para a revisão sistemática, conforme fluxograma dos ensaios clínicos selecionados (FIGURA 1)

Figura 1 - Fluxograma da seleção de artigos incluídos na revisão



Fonte: Próprios autores

A descrição dos artigos incluídos nesta revisão sistemática (FIGURA 2) leva em consideração 5 critérios: o título do trabalho, autores, ano de publicação, principais resultados encontrados e efeitos colaterais.

FIGURA 2 - Critérios dos artigos incluídos na Revisão Sistemática

Título	Autor	Ano	Principais Resultados	Efeitos Colaterais
A beta-alanina melhora o desempenho do sprint no ciclismo de resistência. Medicina e ciência nos esportes e exercícios	Van Thienen et al. ⁷	2009	Observou-se aumento da produção de energia e da performance atlética	Nenhum
A suplementação de β -alanina melhora o desempenho tático, mas não a função cognitiva em soldados de combate	Hoffman et al. ⁸	2014	Observou-se o aumento do desempenho físico em exercícios de força e combate e aumento do desempenho psicomotor.	Nenhum
A suplementação de β -alanina melhora ligeiramente o desempenho pliométrico repetido após treinamento de alta intensidade em humanos	Carpentier et al. ⁹	2015	Pequeno aumento do desempenho em treinamento de pliometria	Nenhum
Efeitos incrementais de 28 dias de suplementação de beta-alanina no desempenho do ciclismo de alta intensidade e no lactato sanguíneo em ciclistas masters	Gleen et al. ¹⁰	2015	Houve a melhora do desempenho físico no ciclismo	Cefaleia acompanhada de parestesia
O efeito da suplementação de β -alanina em provas de ciclismo de diferentes durações.	Bellinger e Minahan ¹¹	2016	Houve melhora no <i>sprint</i> de 4x1 km e no tempo de ciclismo supramáximo	Nenhum
Efeitos da suplementação de β -alanina durante um programa de treinamento de força de 5 semanas: um estudo randomizado e controlado	Maté- Muñoz et al. ¹²	2018	Melhorias significativamente maiores foram observadas nos treinamentos de resistência	Nenhum, usou-se métodos para serem evitados

Fonte: Próprios autores

DISCUSSÃO

Como visto, em todos os 6 artigos selecionados para análise, houve resultados positivos em se tratando de Beta-alanina e a prática de exercícios físicos^{7,8,9,10,11,12}

O artigo intitulado “A beta-alanina melhora o desempenho do sprint no ciclismo de resistência. Medicina e ciência nos esportes e exercícios” foi realizado com 17 homens ciclistas treinados (9 suplementados e 8 placebos) que receberam a 4g de Beta-alanina por dia durante 8 semanas. Ao final do estudo houve aumento da produção de energia e da performance atlética. Não houve efeitos colaterais durante o estudo.

O estudo “A suplementação de β -alanina melhora o desempenho tático, mas não a função cognitiva em soldados de combate” foi realizado com 18 homens soldados que foram suplementados com 6g de beta-alanina ao dia, durante 30 dias. Observou-se o aumento do desempenho físico em exercícios de força e combate e aumento do desempenho psicomotor. Não houve efeito colateral. O artigo “A suplementação de β -alanina melhora ligeiramente o desempenho pliométrico repetido após treinamento de alta intensidade em humanos” foi realizado com 15 mulheres e homens fisicamente ativos que foram suplementados com 5,6g de beta-alanina ao dia, durante 60 dias. Foi observado pequeno aumento do desempenho em treinamento de pliometria. Não houve efeitos colaterais.

O estudo “Efeitos incrementais de 28 dias de suplementação de beta-alanina no desempenho do ciclismo de alta intensidade e

no lactato sanguíneo em ciclistas masters” foi feito com 22 mulheres ciclistas competitivas suplementadas com 3,2g de beta-alanina ao dia, durante 28 dias, tendo como resultado melhora do desempenho físico no ciclismo. Não foram observados efeitos colaterais.

O estudo “O efeito da suplementação de β -alanina em provas de ciclismo de diferentes durações” foi feito com 14 ciclistas treinados que receberam 6,4g de beta-alanina ao dia, durante 30 dias. Houve melhora no sprint de 4x1 km e no tempo de ciclismo supramáximo e não foram identificados efeitos colaterais.

O artigo “Efeitos da suplementação de β -alanina durante um programa de treinamento de força de 5 semanas: um estudo randomizado e controlado” foi realizado com 26 homens jovens, saudáveis e treinados em resistência. O grupo do estudo recebeu doses de 8 comprimidos de 800mg a cada 1.5 horas. Os exercícios foram de membros inferiores medindo velocidade média e de pico, potência média e de pico. Foram observadas melhorias significativamente maiores nos treinamentos de resistência. Não houve efeitos colaterais. Como observado, foi positiva a relação entre a Beta-alanina e o desempenho físico. Nesse viés, alguns pontos acerca desse aminoácido. A beta-alanina desempenha um papel fundamental no exercício físico

de alta intensidade, principalmente em atividades de curta duração e explosivas. Quanto ao aumento da resistência muscular, a suplementação de beta-alanina tem a capacidade de aumentar os níveis de carnosina nos músculos. A carnosina atua como um tampão de ácido láctico, o que significa que a presença de carnosina nos músculos pode retardar a acumulação de ácido láctico durante o exercício intenso. Isso resulta em uma maior capacidade de resistir à fadiga muscular e prolongar a atividade física.^{1,3,4,13}

Em relação à redução da fadiga muscular, além de retardar a acumulação de ácido láctico, a carnosina, proveniente da beta-alanina, ajuda a reduzir a fadiga muscular. Ela atua como um antioxidante nos músculos, reduzindo o estresse oxidativo e protegendo as células musculares contra danos.^{1,3,4,13,14} Com a suplementação de beta-alanina, os atletas podem se beneficiar de uma recuperação mais rápida entre os treinamentos, permitindo um aumento na frequência e intensidade dos exercícios.^{14,15}

Em se tratando da melhoria do desempenho de força e potência, a suplementação de beta-alanina pode melhorar o desempenho em atividades que exigem força e potência, como levantamento de peso e sprints. Isso ocorre porque a presença de carnosina nos músculos pode melhorar a eficiência da contração muscular, permitindo um maior recrutamento de fibras musculares e uma resposta mais rápida e poderosa.^{1,3,4,13}

Quanto ao aumento da massa muscular, há indícios de que ela possa auxiliar no aumento da massa magra. Isso pode estar relacionado à sua capacidade de retardar a fadiga muscular, permitindo um maior volume de treinamento e uma estimulação mais intensa das fibras musculares.^{1,3,4,13}

Deve-se ressaltar, também, que a elevada demanda de energia durante o exercício de alta intensidade (EAI) requer que processos anaeróbios cubram uma parte significativa da necessidade de trifosfato de adenosina (ATP). A liberação de energia anaeróbica resulta no esgotamento de fosfocreatina (PCr) e no acúmulo de ácido láctico, o que estabelece um limite superior para a produção de ATP anaeróbico e, conseqüentemente, para o desempenho no EAI.^{1,3,4,13,15} A suplementação com beta-alanina tem um efeito ergogênico, aumentando o teor de carnosina muscular, que é um tampão intracelular endógeno. O aumento no desempenho físico após suplementação de beta-alanina é devido ao aumento das concentrações de carnosina muscular, que está associado à regulação intracelular do pH (buffer), resistindo a alteração causada pelo ácido láctico.^{1,13} A carnosina é capaz de tamponar H⁺, resultando em um atraso de H⁺ acúmulo durante o exercício, diminuindo assim a fadiga.^{1,3,4,13}

CONCLUSÃO

A suplementação de beta-alanina pode ser uma estratégia eficaz para melhorar o desempenho atlético. Ela aumenta os níveis de carnosina nos músculos, retardando a fadiga muscular, reduzindo o acúmulo de ácido láctico e protegendo as células musculares contra danos oxidativos. Esses efeitos se traduzem em uma maior resistência, força, potência e, potencialmente, um maior ganho de massa muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) Cholewa J, Trexler E, Lima-Soares F, de Araujo Pessoa K, Sousa-Silva R, Santos AM, et al. Effects of dietary sports supplements on

metabolite accumulation, vasodilation and cellular swelling in relation to muscle hypertrophy: A focus on “secondary” physiological determinants. *Nutrition*. [Internet]. 2018 [acesso em 2021 fev 25];60:241–251. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30682546/>

2) Saunders B, Riani L, DE Salles Painelli V, DE Oliveira LF, DA Eira Silva V, et al. Twenty-four weeks of beta-alanine supplementation on carnosine content, related genes, and exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* [Internet]. 2017 [acesso em 2021 fev 25];9:896–906. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/publicacao/130056/twenty-four-weeks-of-beta-alanine-supplementation-on-carnosi>

3) Zandoná BA, Oliveira CS, Alves, RC, Smolarek AC, Souza Júnio TP. Efeito da suplementação de beta-alanina no desempenho: uma revisão crítica. *RBNE*. [Internet]. 2018 [acesso em 2021 fev 25];12(69):34-40. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/984#:~:text=Grande%20parte%20dos%20estudos%20suporta,alta%20intensidade%20e%20curta%20dura%C3%A7%C3%A3o.&text=Beta%20alanine%20is%20a%20non,limiting%20precursor%20of%20carnosine%20synthesis>.

4) Blancquaert L, Everaer I, Missinne M, Baguet A, Stegen S, Volckaert A, et al. Effects of histidine and β-alanine supplementation on human muscle carnosine storage. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet]. 2017 [acesso em 2021 fev 25];49:602–609. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28106620/>

5) Freitas MC, Cholewa J, Panissa V, Quizzini G, Oliveira JV, Figueiredo C, et al. Short-Time β-Alanine Supplementation on the Acute Strength Performance after High-Intensity Intermittent Exercise in Recreationally Trained Men. *Sports (Basel)*. [Internet]. 2019 [acesso em 2021 fev 25];7(5):108. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31075911/>

6) Jones RL, Barnett CT, Davidson J, Maritza B, Fraser WD, Harris R, et al. β-Alanine Supplementation Improves In-Vivo Fresh and Fatigued Skeletal Muscle Relaxation Speed. *European Journal of Applied Physiology*. [Internet]. 2017 [acesso em 2021 fev 25];118(5):867-879. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28349262/>

7) VAN THIENEN, Ruud *et al.* Beta-alanine improves sprint performance in endurance cycling. **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, Maryland, 2018. v. 41, n. 4, p. 898-903,

8) HOFFMAN, Jay R. *et al.* β-alanine supplementation improves tactical performance but not cognitive function in combat soldiers. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, Kingdon, 2014. 11, n. 1, p. 1-8,

9) BELLINGER, Phillip M.; MINAHAN, Clare L. The effect of β-alanine supplementation on cycling time trials of different length. **European journal of sport science**, Abingdon, Oxon, v. 16, n. 7, p. 829-836, 2016.

10) GLENN, J. M. *et al.* Incremental effects of 28 days of beta-alanine supplementation on high-intensity cycling performance and blood lactate in master’s female cyclists. **Amino acids**, New York : Springer-Verlag, 2015. v. 47, n. 12, p. 2593-2600

11) CARPENTIER, Alain *et al.* β-Alanine supplementation slightly enhances repeated plyometric performance after high-intensity training in humans. **Amino acids**, New York : Springer-Verlag, v. 47, n. 7, p. 1479-1483, 2015.

12) Muñoz JLM, Lougedo JH, Castaño MVC, Herreros PV, Estevan MCL, Fernandes PG, et al. Effects of β-alanine

supplementation during a 5-week strength training program: a randomized, controlled study. *J Int Soc Sports Nutr.* [Internet]. 2018 [acesso em 2021 fev 25];15:19. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29713250/>

13) Hopia H, Latvala E, Liimatainen L. Reviewing the methodology of an integrative review. *Scand. J. Caring. Sci.* [Internet]. 2016 [acesso em 2021 fev 25];30(4):662-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27074869/>

14) Saunders B, De Salles Painelli V, De Oliveira LF, Da Eira Silva V, Da Silva RP, Riani L, et al. Twenty-four weeks of β -alanine supplementation on carnosine content, related genes, and exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* [Internet]. 2017 [acesso em 2021 fev 25];49:896–906. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28157726/>

15) Ojeda AH, MOnrilla OC, Maliqueo SG, Aguilera CJ, Kloss RF, Barrilao RG. Efectos de la suplementación aguda con beta-alanina sobre una prueba de tiempo límite a velocidad aeróbica máxima en atletas de resistência, *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2019. [acesso em 2021 fev 25];35(3):34-40. Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000300028

