

O USO DA CREATINA EM ATLETAS DE MODALIDADES DE ALTA INTENSIDADE E CURTO TEMPO DE DURAÇÃO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CREATIN USE IN HIGH INTENSITY AND SHORT-TERM MODALITIES ATHLETES: A LITERATURE REVIEW

Arthur Aurélio Alves Da Costa¹; Martha Bastos Moraes¹; Larissa Farias Da Silva Cruz²

RESUMO

Introdução: A creatina (Cr) ou ácido metilguanadinoacético é considerado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) um alimento para atletas e indicado a pessoas com necessidades nutricionais exclusivas em virtude da prática de atividade física. Dessa forma, a creatina (Cr) vem a se tornar um nutriente relevante para esses atletas. Além de ser um importante reservatório de energia para a contração muscular, sendo é também utilizada como reserva de energia para as células do músculo esquelético. **Objetivo:** Analisar os efeitos da creatina em atletas de modalidades de alta intensidade e curto tempo de duração. **Métodos:** Este estudo trata-se de uma revisão de literatura integrativa, que tem o objetivo de idealizar uma análise sobre o conhecimento já construído em pesquisas sobre um assunto determinado. **Resultados:** Após o levantamento bibliográfico, feito de acordo com os critérios estabelecidos, 22 artigos foram selecionados. **Conclusão:** Foi concluído que a creatina (Cr) é um suplemento importante para a dieta dos atletas. Em esportes de modalidades de alta intensidade e curto tempo de duração, o consumo desse nutriente proporciona que seus praticantes apresentem um desempenho mais otimizado durante as práticas dos esportes.

Palavras-chave: Suplementação de creatina. Esportes. Esportistas.

ABSTRACT

Introduction: Creatine (Cr) or methylguanadinoacetic acid is considered by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) a food for athletes and is indicated for people with exclusive nutritional needs due to the practice of physical activity. Thus, creatine (Cr) has become a relevant nutrient for these athletes. Besides being an important energy reservoir for muscle contraction, it is also used as an energy reserve for skeletal muscle cells. **Objective:** To analyze the effects of creatine in athletes of high intensity and short duration modalities. **Methods:** This study is an integrative literature review, which aims to idealize an analysis about the knowledge already built in researches about a determined subject. **Results:** After the bibliographic survey, done according to the established criteria, 22 articles were selected. **Conclusion:** It was concluded that creatine (Cr) is an important supplement for athletes' diets. In sports of high intensity modalities and short duration, the consumption of this nutrient provides that its practitioners present a more optimized performance during the practice of sports.

Keywords: Creatine supplementation. Sports. Sportsmen.

¹ Graduando do curso de Nutrição, Centro Universitário Nobre (UNIFAN)

² Docente do curso e Nutrição do Centro Universitário Nobre (UNIFAN)

INTRODUÇÃO

A creatina foi identificada pelo cientista francês Michel Chevreu em 1835, quando este relatou ter encontrado um novo constituinte orgânico nas carnes. Sendo então denominado creatina. Devido a problemas técnicos, apenas em 1847, outro cientista, Justus Liebig, foi capaz de confirmar a presença de creatina como um constituinte regular das carnes¹.

A creatina (Cr) ou ácido metilguanadinoacético é considerado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) um alimento para atletas e indicado a pessoas com necessidades nutricionais exclusivas em virtude da prática de atividade física. Seus efeitos ergogênicos estão relacionados a aumentar a disponibilidade de Creatina Fosforilada (PCr), ou seja, atividades que demandam movimentos contínuos de alta intensidade e curta duração em que a PCr estará escassa, a creatina em altas doses, poderá exercer seus efeitos ergogênicos².

O ato da suplementação nutricional é definido como o consumo de algum nutriente em busca de um determinado objetivo. E suplementos são apenas vitaminas e/ou minerais isolados ou combinados entre si. A suplementação é utilizada quando não se consegue alcançar através do consumo alimentar a ingestão de determinado nutriente, outra causa de sua utilização é o desejo de aumentar o consumo de tal nutriente com um objetivo específico. Para que haja suplementação a ingestão do nutriente suplementado não pode ultrapassar 100% da ingestão diária recomendada (RDI), senão é tido como medicação podendo alcançar efeitos colaterais^{3,4}. Com isso, a área de nutrição tem sido integral na busca e uso de suplementos que permitem uma melhor performance em esportes de alta intensidade⁵.

Dessa forma, a creatina (Cr) vem a se tornar um nutriente relevante para esses atletas. A ampliação da reserva de energia no músculo através da creatina tem permitido aprimorar o desempenho físico de atletas⁶. Além de ser um importante reservatório de energia para a contração muscular⁷, é também utilizada como reserva de energia para as células do músculo esquelético⁷. A creatina, depois de consumida e sintetizada no organismo, atua no tecido muscular esquelético, sendo também distribuída entre órgãos como

coração, cérebro, retina e testículos⁶. O consumo de creatina ainda aumenta as concentrações de fosfocreatina (PCr) intramuscular, ao favorecer o metabolismo fosfogênico⁵.

A partir dessas premissas, torna-se evidente a necessidade de resolução do seguinte problema: Quais são os efeitos da creatina em atletas de modalidades de alta intensidade e curto tempo de duração? Sendo assim, levanta-se a hipótese de que o uso da creatina na dieta de atletas traz efeitos positivos em seu desempenho. Dessa forma, o presente estudo tem o objetivo geral de analisar os efeitos da creatina em atletas de modalidades de alta intensidade e curto tempo de duração.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura integrativa, que é um método específico, que resume o passado da literatura empírica ou teórica, para fornecer uma abrangente compreensão de um fenômeno particular. Essa técnica de pesquisa tem o objetivo de idealizar uma análise sobre o conhecimento já construído em pesquisas sobre um assunto determinado. E possibilita a síntese de vários estudos publicados, permitindo a geração de novos conhecimentos, pautados nos resultados embasados cientificamente⁸.

Segundo Souza⁹, a revisão integrativa é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática. O método constitui-se na construção de uma análise da literatura, visando contribuir para as discussões e resultados da pesquisa, assim como a reflexão envolvendo a realização de futuros estudos¹⁰.

Por se tratar de um estudo com coleta de dados realizada a partir de fontes secundárias, o levantamento bibliográfico foi a estratégia utilizada para a coleta, visto que a pesquisa bibliográfica é uma das melhores maneiras de se aplicar uma metodologia, envolvendo a análise de semelhanças e diferenças entre os artigos levantados na busca⁹.

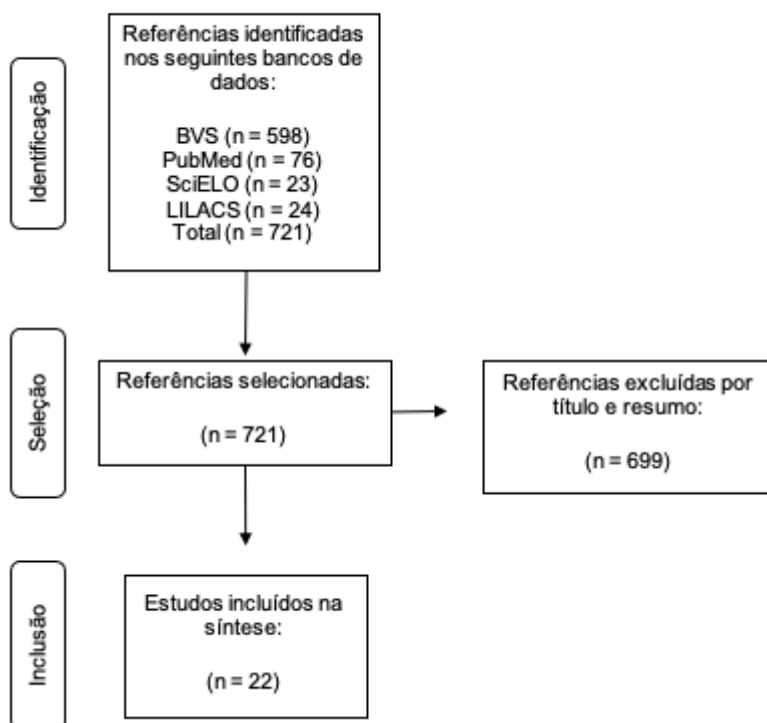
Para o levantamento dos artigos na literatura, foi realizada uma busca nas seguintes bases de dados: Motor de busca de livre acesso PubMed, na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), na Scientific Electronic Library Online (SciELO) e na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS). Utilizando os

Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e suas combinações na língua portuguesa: “creatina”, “creatina AND atletas” e “creatina para atletas de futebol do sexo masculino”, com seus equivalentes na língua inglesa “creatine”, “creatine AND athletes” e “creatine for male soccer athletes”. Com limitação temporal entre os anos de 2017 a e 2022, com ênfase ainda nos idiomas português e inglês. Os critérios de exclusão usados para o refinamento da pesquisa incluem: estudos de anos anteriores a 2017, artigos pagos e artigos que não incluíam atletas ou creatina como foco de pesquisa.

RESULTADOS

Após o levantamento bibliográfico, feito de acordo com os critérios estabelecidos, 22 artigos foram selecionados. A seguir, pode ser observado o fluxograma elaborado para a esquematização dos artigos encontrados, como demonstra a Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da síntese dos resultados



O Quadro 1 abaixo sintetiza os resultados recuperados:

Quadro 1 - Quadro comparativo

Estratégias de busca	Dados recuperados
Creatina	2
Creatina AND atletas	16
Modalidades de alta intensidade e curta duração	4
Total	22

DISCUSSÃO

Papel fisiológico da creatina

A creatina é um nutriente natural, de origem animal, encontrada em carnes e peixes, contendo entre 2 e 5 g/kg¹². É sintetizada de maneira endógena no fígado, pâncreas e rins a partir de alguns aminoácidos (glicina, arginina, metionina)^{11,12}. Apresenta-se em duas formas, livre e fosforilada, como creatina fosfato (Pcr), sendo que 95% armazenam-se no músculo esquelético e o restante distribui-se entre o coração, cérebro e retina¹².

Seu processo de síntese tem início a partir da arginina, da seguinte maneira: o grupo amino da arginina é transferido para glicina, formando guanidinoacetato e ornitina, através de uma reação mediada pela enzima glicina transaminase (GT). Em seguida, o guanidinoacetato é metilado pela s-adenosil-metionina, através da ação da enzima guanidinoacetato N-metil transferase (MT), derivando, finalmente, a creatina¹¹. Além da síntese de creatina no organismo, ou seja, da creatina endógena, a alimentação fornece cerca de 1 grama de creatina/dia, principalmente através do consumo de produtos de origem animal^{13,14}. A creatina é armazenada principalmente no tecido muscular esquelético (95% do total) sob a forma de fosfocreatina, que funciona como uma fonte de energia através de uma reação enzimática envolvendo creatina quinase, fosfocreatina, e adenosina difosfato para produzir adenosina trifosfato (ATP)¹⁵.

Numa dieta omnívora, normalmente é ingerido 1 g de creatina por dia, metade do que é necessário diariamente, a outra metade provém da síntese endógena deste composto, no fígado, rins e pâncreas¹⁶. Quando produzida no fígado, a creatina é liberada diretamente no sangue, entrando em seguida na célula do músculo, auxiliada por um transportador sódio-dependente¹³. A creatina no organismo tem relação com metabolismo energético, com isso, caso venha a ocorrer uma deficiência dessa substância no corpo, o desempenho físico pode ser limitado¹³. A creatina tem como principais funções o aumento da massa magra, o auxílio na recuperação de praticantes de exercícios de força e a diminuição do processo de fadiga, contribuindo também para o aumento da creatina fosfato nos músculos¹³.

Devido a fortes evidências de benefícios ergogênicos relacionados ao desempenho de exercícios de alta intensidade, bem como um aumento da força e diminuição da hipertrofia do músculo esquelético, a creatina é um suplemento dietético popular entre as populações atléticas¹⁵.

A creatina no esporte

Nos esportes, é relatado que a creatina é constantemente usada em momentos em que o foco do treino está mais voltado para a melhora da força anaeróbica ou melhora da força muscular, em períodos como a pré-temporada, inverno e verão⁷.

Silva¹⁶ (2018) afirma que a creatina é melhor absorvida pelo organismo quando consumida juntamente de qualquer alimento fonte de carboidratos. Além disso, após a realização de atividades físicas, os músculos necessitam de nutrientes, e a creatina, quando consumida após exercícios físicos, vem a se tornar mais eficaz para o organismo do atleta¹⁶. A creatina é um suplemento bastante usado por esportistas que visam aumentar o desempenho atlético, além de ser um composto cerebral essencial que ajuda na cognição, melhorando o suprimento de energia e neuroproteção¹⁶. A creatina, quando ligada ao agrupamento fosfato, atua no músculo esquelético, servindo como reservatório para a geração de energia, sendo a principal responsável por doar fosfato para a adenosina difosfato (ADP), com vistas a gerar ATP¹⁶.

A creatina nos esportes de modalidade de alta intensidade e curta duração

Mielgo-Ayuso *et al*⁷ asseveram que a creatina (Cr) é um dos nutrientes ergogênicos mais usado por atletas. Estudos mostram que uma dose de 0,3g/kg/dia de suplementação de creatina, por 5 a 7 dias, seguido por uma dosagem de fixa de 0,03g/kg/dia consumidas de 4 a 6 semanas, aumentam as concentrações de fosfocreatina (PCr) intramuscular, ao favorecer o metabolismo fosfagênico⁷. Ademais, estudos mostram que a suplementação de creatina em atletas aumenta a taxa de reposição de glicogênio, levando assim o atleta a melhor performar esforço prolongado, além de praticar exercícios repetitivos de alta intensidade, no que se refere ao metabolismo aeróbico e anaeróbico⁷.

Kreider *et al*¹⁷ (2017) asseveram que a creatina também pode ser usada para outras aplicações envolvendo esportes, como atletas que fazem treinos intensos e aqueles que querem melhorar seus cronogramas de treinos. Nessa perspectiva, a suplementação de creatina pode melhorar a recuperação, reduzir o risco de lesões e ainda ajudar indivíduos a se recuperarem de lesões a um ritmo mais rápido. Ainda em seu estudo, Kreider *et al*¹⁷ (2017) concluíram que a creatina monohidratada continua a ser um dos poucos suplementos nutricionais para os quais pesquisas têm consistentemente demonstrado ter benefícios ergogênicos. Além disso, também foram relatados vários benefícios potenciais para a saúde decorrentes da suplementação com creatina.

Resultado semelhante ao de Wang *et al*¹⁸ (2018), que buscaram avaliar os efeitos do treino complexo de 4 semanas combinado com a suplementação de creatina nos desempenhos desportivos e nos biomarcadores dos danos musculares em atletas. Como resultado, foi concluído que a suplementação de creatina combinada com treino complexo melhorou a força muscular máxima e reduziu os danos musculares durante o treino. Enquanto Bogdanis *et al*¹⁹(2022) apontam que a suplementação de creatina melhorou a potência média, a velocidade média e o índice de recuperação da fadiga durante uma série de corridas de curta distância.

Em outra pesquisa também relacionada com a creatina, Wang *et al*²⁰ (2017) investigaram os efeitos da suplementação de creatina na força muscular, força explosiva e o tempo ideal individuais pós ativação potencial da parte superior do corpo durante um conjunto de treinos complexos em canoístas. Sendo concluído que o uso da creatina na dieta de atletas canoístas resultou na melhoria da força máxima da parte superior do corpo, comprovando a eficiência da creatina no que diz respeito ao desenvolvimento da força²⁰.

Resultados relativamente distintos ao estudo de Bonilla *et al*²¹ (2021) que avaliaram os efeitos da suplementação de creatina monohidratada durante uma dieta rica em proteínas e um programa de treino de resistência na massa sem gordura dos membros inferiores e na força muscular na composição dos membros inferiores de atletas de resistência. Chegando à conclusão de que os atletas que seguiram

uma dieta rica em proteínas e um programa de treino de resistência com ou sem suplemento de creatina monohidratada melhoraram a composição corporal e as variáveis relacionadas com a força nos membros inferiores após oito semanas, enquanto não foram detectadas alterações nos participantes após um regime de nutrição não supervisionada e de exercício de resistência.

Resultado análogo ao estudo de Feuerbacher *et al*²² (2021) que avaliaram o efeito da suplementação de creatina por 7 dias sobre a relação carga-velocidade-potência utilizando a velocidade média de propulsão em atletas de resistência. Sua investigação mostrou que a carga de creatina com 0,3 g·kg⁻¹·d⁻¹ durante sete dias não teve impacto nas características de carga-velocidade (por exemplo, força máxima e explosiva) em indivíduos treinados em força. Entretanto, com base em tamanhos moderados de efeito entre condições, foi concluído que a suplementação de creatina pode melhorar a Potência Propulsora Média durante um protocolo de agachamento profundo repetido após a suplementação de 7 dias.

Resultados distintos se comparado ao estudo de Wu, Hu e Chen²³ (2020) que avaliaram a eficácia da suplementação de creatina na composição corporal e no desempenho muscular no treino de atletas. Sua análise não mostrou nenhum papel significativo da suplementação de Cr na melhoria da composição corporal e do desempenho muscular. No entanto, o uso da creatina atrasou significativamente os tempos de fadiga e exaustão.

Também envolvendo a atuação da creatina na força em exercícios, Mills *et al*²⁴ (2020), investigaram os efeitos da suplementação de creatina durante sessões de treino de resistência na massa muscular esquelética e no desempenho de exercício em adultos jovens fisicamente ativos. Concluíram que a ingestão de creatina durante sessões de treino de resistência é uma estratégia segura e eficaz para aumentar a força e a resistência em jovens adultos que são fisicamente ativos. Já Jurado-Castro *et al*²⁵ (2022) explanam que a suplementação de creatina teve efeito ergogênico em relação ao desempenho desportivo de jogadoras de handebol feminino, no que diz respeito a seus testes físico específicos de resistência dos membros inferiores e superiores realizados.

Sobre a utilização de creatina por atletas adolescentes, Jagim e Kerksick²⁶ (2021) em seu estudo, sintetizaram a fundamentação, prevalência da utilização, benefícios de desempenho, aplicações clínicas, e segurança do uso de creatina em crianças e adolescentes. E chegaram à conclusão de que há fortes evidências do uso de creatina entre adolescentes, particularmente entre os atletas do sexo masculino com as mais altas taxas de uso evidentes entre os atletas adolescentes internacionais que competem a nível de elite. Também estudando os efeitos da suplementação de creatina em jovens atletas, Simpson *et al*²⁷ (2019) avaliaram os efeitos de um curso padrão de creatina nas vias respiratórias dos jovens atletas de elite. Observaram que houve ligeiras alterações desfavoráveis no óxido nítrico fraccionado (FeNO) nos indivíduos, particularmente naqueles com sensibilização alérgica, após um curso recomendado de 8 semanas de suplementação com creatina.

Já Padilha *et al*⁸ (2017) investigaram o papel da suplementação de creatina no efeito deletério causado pela imobilização de membros em humanos e ratos. Concluindo que a suplementação com creatina minimiza a perda de massa muscular e/ou ajuda na recuperação da atrofia muscular causada pela imobilização e desuso em ratos e humanos.

Sarshin *et al*⁹ (2021) investigaram se a co-ingestão a curto prazo de creatina e bicarbonato de sódio melhora o desempenho anaeróbio em atletas de taekwondo. Os pesquisadores encontraram melhorias nas Potência de Pico e Potência Média em comparação com o grupo de placebo ou o grupo de controle quando a creatina e bicarbonato de sódio foram ingeridos sozinhos usando um teste específico de taekwondo. Fernández-Landa *et al*⁶⁰ (2020) também obtiveram resultados positivos em seu estudo, que determinava a eficácia e o grau de potenciação de 10 semanas de uso de creatina monoidratada combinada com suplemento de b-hidroxi b-metilbutirato no desempenho desportivo, que foi medido por um teste incremental à exaustão nos remadores masculinos de elite. Os autores concluíram que a suplementação oral em combinação de 0,04 g/kg/dia de creatina monoidratada mais 3 g/dia de b-hidroxi b-metilbutirato durante as 10 semanas de treino mostrou um efeito sinérgico na potência aeróbica durante um teste incremental. Embora ambos os

suplementos tenham mostrado uma possível melhoria no teste incremental separadamente, foi demonstrado um efeito sinérgico quando a creatina monoidratada e o b-hidroxi b-metilbutirato são misturados, provavelmente devido aos seus diferentes mecanismos fisiológicos³⁰.

Resultados díspares do que encontrado por Kim³¹ (2021), que investigou as mudanças na performance de jogadores de futebol depois da suplementação de creatina e bicarbonato de sódio. E concluiu que a suplementação de creatina e bicarbonato de sódio melhoraram a velocidade e agilidade nos jogadores de futebol, porém não foi confirmado se o efeito provém da combinação dos dois elementos ou se apenas de um deles.

Wax *et al*³² (2021), em seu estudo sobre a suplementação de creatina em atletas, relatam que “1. A suplementação de creatina é segura a curto e longo prazo para homens e mulheres, bem como em indivíduos mais jovens e mais velhos. 2. A suplementação de creatina, ingerido a 0,3 g/kg/dia durante 3-5 dias consecutivos ou 20 g/dia durante 5-7 dias sucessivos, demonstrou o rápido aumento de creatina intramuscular, produzindo benefícios ergogênicos imediatos. [...] 6. A suplementação de creatina proporciona benefícios durante as *sprints* únicas e repetidas e pode aumentar a agilidade e o desempenho de saltos. 7. A suplementação de creatina parece fornecer benefícios ergogênicos às sessões de resistência aeróbica com adaptações fisiológicas positivas. 8. A suplementação de creatina pode melhorar a recuperação de exercício intenso e possivelmente proporcionar benefícios sinérgicos durante o período de reabilitação pós-injúrias” (tradução nossa).

O único efeito colateral registrado no que diz respeito ao uso da creatina como suplemento em esportes é o ganho de peso (1 ou 2 kg), resultados da retenção de água e diminuição da produção de urina³³. Além disso, Hall, Manetta e Tupper³³ (2021), também asseveram que o uso da creatina como suplemento não demonstra qualquer melhoria no desempenho aeróbico, visto que no exercício aeróbico, o corpo depende principalmente da fosforilação oxidativa para a produção de energia, via metabólica que não utiliza diretamente a creatina. Durante o exercício, a quebra do glicogênio muscular através da glicogenólise contribuirá com aproximadamente 50% da produção de ATP, cerca de 48% de

fosfocreatina e 2% do estoque de ATP muscular³⁴.

Sobre a regularização do consumo de creatina por atletas no Brasil, se a suplementação de creatina para atletas não conter a dose correta do produto, a finalidade de seu uso ou recomendação não irá fazer efeito no indivíduo. Além de ser prejudicial, caso não siga o padrão regulamentado pelo órgão fiscalizador (ANVISA) citado na RDC nº 18/2010, que dispõe sobre alimentos para atletas.

A Resolução nº 18/2010 também cita que o suplemento não pode apresentar outro tipo de creatina sem ser a monoidratada com 99,9% de pureza³⁵. E para isso existe um selo de qualidade que garante que a creatina seja de alta qualidade, pura e segura, que recebe o nome de selo Creapure. Na RDC nº 18/2010 ainda, é requisitado que a creatina pronta para consumo deve conter entre 1,5 e 3 g, além disso, sua comercialização pode se apresentar nas seguintes formas: tablete, comprimido, pó, gel, líquido, cápsula, barra, dentre outras, desde que atendam aos requisitos específicos estabelecidos³⁵.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A creatina (Cr) é um suplemento importante para a dieta dos atletas. Em esportes de modalidades de alta intensidade e curto tempo de duração, o consumo desse nutriente proporciona que seus praticantes apresentem um desempenho mais otimizado durante as partidas. Pois a creatina, em sua forma sintetizada, atua no aumento da força, bem como na diminuição da hipertrofia muscular.

Outros benefícios relacionados ao consumo da creatina incluem, melhor performance de esforço prolongado e prática de exercícios repetitivos de alta intensidade; maior recuperação e redução do risco de lesões e danos musculares; atraso nos tempos de fadiga e exaustão; aumento da força e resistência; minimização da perda de massa muscular; auxilia na recuperação da atrofia muscular, entre outros.

Por fim, sobre os estudos analisados envolvendo a suplementação de creatina no esporte, em particular em modalidade de alta intensidade e curta duração, existem inúmeros estudos envolvendo essa temática, contudo, seus resultados são variados, sendo tanto

resultados positivos ou negativos. Com isso em vista, é essencial que haja a realização de mais pesquisas e estudos no campo da Nutrição, voltados para a temática da atuação da creatina em esportes.

REFERÊNCIAS

1. Demant TW, Rhodes EC. Effects of creatine supplementation on exercise performance. *Sports Med.* 1999; 28:49-60.
2. Biesek S, Alves LA, Guerra I. Estratégias de nutrição e suplementação no esporte. 3. ed. São Paulo: Manole; 2015.
3. Biesek S, Alves LA, Guerra I. Estratégias de nutrição e suplementação no esporte. São Paulo: Manole; 2005.
4. Hirschbruch MD, Carvalho JR. Nutrição Esportiva: uma visão prática. São Paulo: Manole; 2002.
5. Santos MG, Suso JMG, Moreno A, Cabanas M, Arus C. Estudo do metabolismo energético muscular em atletas por P-ERM. *Rev. Assoc. Med Bras.* 2004. 50(2):127-132.
6. Peralta J, Amancio OMS. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Rev. Nutr.* 2002; 15(1): 83-93.
7. Mielgo-Ayuso J, Calleja-Gonzalez J, Marqués-Jiménez D, Caballero-García A, Córdova A, Fernández-Lázaro D. Effects of Creatine Supplementation on athletic performance in soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2019; 11(757): 1-17.
8. Botelho LLR, Cunha CCA, Macedo M. The integrative review method in organizational studies. *Gestão e Sociedade.* 2011;5(11):121-36.
9. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein.* 2010;8(1 pt. 1):202-6.
10. Mendes KDD, Silveira RCCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm.* 2008; 17(4):758-764.
11. Feldman EB. Creatine: a dietary supplement and ergogenic aid. *Nutr Rev.* 1999; 57: 45-50.
12. Stábile L, Silva FA, Oliveira LCN, Bernardo DND'A. Uma breve revisão: a utilização da suplementação de creatina no

treinamento de força. *Rev. Odont. de Araçatuba*. 2017; 38(1): 14-18.

13. Engelhardt M, Neumann G, Berbalk A, Reuter I. Creatine supplementation in endurance sports. *Med Sci Sports Exercise*. 1998;30:1123-1129.

14. Greenhaf PL, Bodin K, Soderlund K, Hultman E. Effect of oral creatine supplementation on skeletal muscle phosphocreatine resynthesis. *Am J Physiol*. 1994; 266(5 pt. 1):725-30.

15. Silva ASR, Santhiago V, Papoti M, Gobatto CA. Comportamento das concentrações séricas e urinárias de creatinina e uréia ao longo de uma periodização desenvolvida em futebolistas profissionais: relações com a taxa de filtração glomerular. *Rev Bras Med Esporte*. 2006; 12(6): 327-332.

16. Silva RA. Suplementação de creatina no esporte: mecanismo de ação, recomendações e consequências da sua utilização [undergraduate thesis]. Brasília: Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília; 2018. 15p.

17. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, Candow DG, Kleiner SM, Almada AL, Lopez HL. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Jour Inter Soc Spor Nutr*. 2017; 14(1): 1-18.

18. Wang C-C, Fang C-C, Lee Y-H, Yang M-T, Chan K-H. Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance. *Nutrients*. 2018; 10(1640): 1-10.

19. Bogdanis GC, Nevill ME, Aphas G, Stavrinou PS, Jenkins DG, Giannaki CD et al. Effects of Oral Creatine Supplementation on Power Output during Repeated Treadmill Sprinting. *Nutrients*. 2022; 14(1140): 1-14.

20. Wang C-C, Lin S-C, Hsu S-C, Yang M-T, Chan K-H. Effects of Creatine Supplementation on Muscle Strength, and Optimal Individual Post-Activation Potentiation Time of the Upper Body in Canoeists. *Nutrients*. 2017; 9(1169): 1-10.

21. Bonilla DA, Kreider RB, Petro JL, Romance R, García-Sillero M, Benítez-Porres J, Vargas-Molina S. Creatine Enhances the Effects of Cluster-Set Resistance Training on Lower-Limb Body

Composition and Strength in Resistance-Trained Men: A Pilot Study. *Nutrients*. 2021; 13(2303): 1-18.

22. Feuerbacher JF, Schöning V, Melcher J, Notbohm HL, Freitag N, Schumann M. Short-Term Creatine Loading Improves Total Work and Repetitions to Failure but Not Load-Velocity Characteristics in Strength-Trained Men. *Nutrients*. 2021; 13(826): 1-10.

23. Wu Y, Hu X, Chen L. Effects of Creatine in Trained Athletes: A Meta-analysis of 21 Randomized Placebo-Controlled Trials. *Ame J Therap*. 2020; 27(5): 529-523.

24. Mills S, Candow DG, Forbes SC, Neary JP, Ormsbee MJ, Antonio J. Effects of Creatine Supplementation during Resistance Training Sessions in Physically Active Young Adults. *Nutrients*. 2020; 12(1880): 1-11.

25. Jurado-Castro JM, Campos-Pérez J, Vilches-Redondo MA, Mata F, Navarrete-Pérez A, Ranchal-Sanchez A. Morning versus Evening Intake of Creatine in Elite Female Handball Players. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19(393): 1-11.

26. Jagim AR, Kerksick CM. Creatine Supplementation in Children and Adolescents. *Nutrients*. 2021; 13(664): 1-17.

27. Simpon AJ, Horne S, Sharp P, Sharps R, Kippelen P. Effect of Creatine Supplementation on the Airways of Youth Elite Soccer Players. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2019; 51(8):1582–1590.

28. Padilha CS, Cella PS, Salles LR, Deminice R. Oral creatine supplementation attenuates muscle loss caused by limb immobilization: a systematic review. *Fisioter Mov*. 2017;30(4):831-838.

29. Sarshin A, Fallahi V, Forbes SC, Rahimi A, Koozehchian MS, Candow DG, Kaviani M, Khalifeh SN, Abdollahi V, Naderi A. Short-term co-ingestion of creatine and sodium bicarbonate improves anaerobic performance in trained taekwondo athletes. *J. Int. Soc. Spor. Nutr*. 2021; 18(10): 1-9.

30. Fernández-Landa J, Fernández-Lázaro D, Calleja-González J, Caballero-García A, Córdova Martínez A, León-Guereño P, Mielgo-Ayuso J. Effect of Ten Weeks of Creatine Monohydrate Plus HMB Supplementation on Athletic Performance Tests in Elite Male Endurance Athletes. *Nutrients*. 2020; 12(193): 1-14.

31. Kim J. Effects of Combined Creatine and Sodium Bicarbonate Supplementation on Soccer-Specific Performance in Elite Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18(6919): 1-9.
32. Wax B, Kerksick CM, Jagim AR, Mayo JJ, Lyons BC, Kreider RB. Creatine for exercise and sports performance, with recovery considerations for health populations. *Nutrients*. 2021; 13(1915): 1-42.
33. Hall M, Manetta E, Tupper K. Creatine supplementation: an update. *Curr. Spo. Med. Rep.* 2021; 20(7): 338-344.
34. Fernandes H. Dietary and Ergogenic Supplementation to Improve Elite Soccer Players' Performance. *Ann Nutr Metab*. 2021;77:197–203.
35. Brasil. Resolução RDC nº 18, de 27 de abril de 2010. Regulamento Técnico sobre Alimentos para Atletas. Ministério da Saúde [Internet], 2010 Apr 27 [cited 2022 Sept 1]; Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20alimento%20para%20atletas.&text=Considerando%20a%20compet%C3%Aancia%20da%20Anvisa,%C2%A7%201%C2%BA%20de%200seu%20art.