

CONSUMO DE CREATINA E EFEITOS ERGOGÊNICOS NO GANHO DE MASSA MUSCULAR: UMA REVISÃO NARRATIVA

Jose Augusto Santos Gomes¹, Lunara da Silva Freitas²

RESUMO

A creatina (ácido metil guanidino acético) é um suplemento muito utilizado dentre esportistas para potencializar o rendimento durante treinos e competições, ganho de massa magra, redução da fadiga, dentre outras finalidades. Esse composto é encontrado em determinados alimentos de origem animal como: carnes bovina, suína e de aves; e, em menor quantidade, nos ovos e leites. Pode também ser produzida endogenamente por um processo que ocorre no fígado, rins e pâncreas e posteriormente, alocados no músculo esquelético, para fornecer reposição de energia em atividades de alta intensidade. O objetivo é explorar os efeitos ergogênicos da suplementação de creatina na hipertrofia muscular e desempenho em atividades de alta intensidade e curta duração, apresentando evidências consolidadas na literatura. Materiais: uma busca bibliográfica foi realizada nas seguintes das bases de dados: PubMed, Scientific Electronic Library (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com uma limitação temporal de artigos publicados nos últimos 5 anos. Possuindo critérios de inclusão de estudos, sendo considerados artigos com metodologias fidedignas, como estudos sistemáticos e meta-análises. Para o critério de não inclusão, foi adotado o seguinte critério: artigos com mais de cinco anos. Os estudos demonstraram que a suplementação de creatina no âmbito esportivo promoveu uma melhora no desenvolvimento da força muscular, podendo auxiliar também no crescimento indireto de tecido muscular, evitando a degradação de aminoácidos que participam da construção tecidual. Porém, necessita de mais estudos para corroborar as afirmativas bibliográficas atuais.

Palavras-chave: Creatina. Esporte. Suplementação Nutricional.

1 - Acadêmico do curso de Nutrição da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Mineiros, Goiás, Brasil.

ABSTRACT

Creatine consumption and ergogenic effects on muscle mass gain: a narrative review

Creatine (methyl guanidino acetic acid) is a supplement widely used by athletes to enhance performance during training and competitions, gain lean mass, reduce fatigue, among other purposes. This compound is found in certain foods of animal origin, such as beef, pork and poultry; and, to a lesser extent, in eggs and milk. It can also be produced endogenously by a process that occurs in the liver, kidneys and pancreas and subsequently allocated to skeletal muscle to provide energy replacement in high-intensity activities. The objective is to explore the ergogenic effects of creatine supplementation on muscle hypertrophy and performance in high-intensity, short-duration activities, presenting consolidated evidence in the literature. Materials: a bibliographic search was performed in the following databases: PubMed, Scientific Electronic Library (SciELO) and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (Lilacs), via the Virtual Health Library (VHL), with a time limit of articles published in the last 5 years. Inclusion criteria were considered to be articles with reliable methodologies, such as systematic studies and meta-analyses. For exclusion, the following criterion was adopted: articles older than 5 years and that did not address the proposed theme. The studies, in general, demonstrated that creatine supplementation in sports promoted an improvement in the development of muscle strength, and may also aid in the indirect growth of muscle tissue, preventing the degradation of amino acids that participate in tissue construction. However, further studies are needed to corroborate the current bibliographic statements.

Key words: Creatine. Sports. Nutritional Supplementation.

2 - Nutricionista, Doutora em Ciência pelo InCor-FMUSP, São Paulo-SP, Docente da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Mineiros, Goiás, Brasil.

INTRODUÇÃO

A creatina (ácido metil guanidino acético) é um composto constituído por 3 (três) aminoácidos, que pode ser adquirido através da ingestão de alguns alimentos de origem animal, como: carne bovina, peixes, frango; e em menor quantidade nos ovos e leites.

Pode também ser produzida endogenamente por um processo que envolve órgãos como fígado, rins e pâncreas, e utilizar aminoácidos (glicina, metionina e arginina) para a formação desse composto (Nascimento, Souza Amaral, 2020; Hall e colaboradores, 2021).

A creatina é um dos suplementos mais utilizados entre esportistas e desportistas. Sua nomenclatura se origina do termo “kreas” (carne) do grego.

Essa substância foi descoberta em 1832 por Michel Chevreul, como um componente que já era existente no músculo esquelético.

Em 1842, o fisiologista Lieberg demonstrou através de estudos que a creatina era encontrada em carnes de animais mamíferos, porém, somente em 1926 os cientistas conseguiram identificar a existência desse composto no corpo humano e quantificaram o armazenamento e sua absorção no organismo (Williams, Kreider, Branch, 1999).

O armazenamento de creatina ocorre por meio intramuscular, chegando a cerca de 40% (quarenta por cento) da quantidade armazenada no músculo esquelético, permanecendo em sua forma ácido metil guanidino acético. O restante da porcentagem equivalente a 60% (sessenta por cento) torna-se fosfocreatina (PCr), utilizada primordialmente como reservatório de energia, que poderá ser recrutada conforme a demanda energética (Vega e colaboradores, 2019).

Esses aumentos das concentrações intramusculares de creatina no músculo esquelético servem para serem utilizados em situações em que a demanda energética é baixa.

No músculo esquelético ocorre uma reação que envolve um gasto da molécula de adenosina trifosfato (ATP) com a creatina por meio da enzima creatina quinase, gerando adenosina difosfato (ADP) e uma molécula de fosfocreatina (PCr). Essa PCr é uma molécula que tem como funcionalidade ofertar energia quando as concentrações de ATP ou pH

intramuscular diminuem, ocorrendo instantaneamente o seu recrutamento para ressíntese de energia ATP (Vega e colaboradores, 2019; Benjamin e colaboradores, 2021).

As vantagens com o uso de creatina para o desempenho durante o exercício físico de curta duração e alta intensidade estão associadas ao aumento de concentração de creatina intracelular, aumentando a taxa de ressíntese da fosfocreatina (PCr), causando uma redução do acúmulo de fosfato inorgânico e elevação do pH muscular, pois são fatores que promovem maior síntese e reparação dos tecidos musculares após os exercícios de alta intensidade, auxiliando também no aumento da força muscular e diminuição da fadiga durante essa atividade exercida (Soares e colaboradores, 2020).

Portanto, a suplementação de creatina também auxilia na manutenção do peso corporal como resposta à prática do exercício de força, e sua suplementação desencadeia uma maior retenção de água no músculo causada pelo efeito osmótico decorrente da elevação da creatina intramuscular, auxiliando calibre da musculatura (Soares e colaboradores, 2020).

Os efeitos positivos da creatina para o aumento da performance em atividades de alta intensidade e curta duração (musculação) são notórios em diversos estudos, pois a creatina é um suplemento ergogênico muito eficaz para aumentar a força e recuperação muscular em treinamentos de resistência, que consiste em curta duração e alta intensidade, e quando utilizada de forma consciente e adequada, é totalmente segura para uso em atletas saudáveis de todas as idades (Hall e colaboradores, 2021).

Segundo o COI (Comitê Olímpico Internacional) e a ISSN (Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva), ressalta-se a gama de evidências que comprovam a eficácia da creatina para a performance esportiva, comparando a eficiência com tamanha segurança do consumo em dosagens recomendadas e por esses fatores apresenta-se como um suplemento em um patamar superior (kerksick e colaboradores, 2018; Maughan e colaboradores, 2018).

Sendo assim, o presente estudo visa aumentar a quantidade de informações disponíveis na literatura para que, cada vez mais, os profissionais da saúde sejam capazes de orientar de maneira acertiva a respeito

dessa suplementação (Antonio e colaboradores, 2022; Candow e colaboradores, 2022).

Portanto, o objetivo específico dessa revisão, foi investigar os efeitos ergogênicos da creatina em exercícios de hipertrofia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se configura como uma revisão narrativa, realizada a fim de investigar as correlações do consumo de creatina e a hipertrofia muscular.

A busca por literatura se deu entre os meses de Agosto e Novembro de 2024, a partir das seguintes bases de dados: PubMed, Scientific Electronic Library (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com uma limitação temporal de artigos publicados nos últimos 5 anos, de modo a reunir as pesquisas mais recentes e relevantes sobre a temática e incluir as metodologias mais atuais utilizadas pelos pesquisadores. Artigos mais antigos com informações conceituais e de relevância histórica para a confecção do estudo também foram incluídos.

Como critérios de inclusão de estudos, foram considerados artigos com metodologias fidedignas, como estudos ensaios clínicos, sistemáticos e meta-análises, que corroboram para a exposição dos mecanismos da creatina na hipertrofia muscular.

Já para a exclusão, foi adotado o seguinte critério: artigos com mais de 5 anos, exceto os que possuem informações históricas, como origem e formação.

Após a realização das estratégias de busca nas bases de dados, para escolha dos artigos relevantes, considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos, foi feita uma leitura dos títulos e resumos das publicações, de modo a identificar os possíveis critérios de inclusão e exclusão dos materiais e, assim, selecionar os artigos aptos para composição da revisão narrativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividade Física e Suplementação

A prática de atividade física em geral tem um papel fundamental na melhora da qualidade de vida: física, mental e social. A prática de algum tipo de atividade física reflete

diretamente na melhora de habilidades físicas para realizar tarefas diárias, além de influenciar na estética melhorando a aparência do músculo.

Conforme os estudos foram sendo publicados evidenciando a eficácia da atividade física para uma boa qualidade de vida, a demanda de pessoas que buscam praticá-las cresceu (Menezes e colaboradores, 2020).

A Organização das Nações Unidas (2017) ressalta que as atividades físicas são caracterizadas como aspecto de desenvolvimento humano, tratadas como atividades que não podem ser postergadas, pelos benefícios que trazem para o âmbito da saúde.

Com esse aumento da população que prioriza atividades que irão ofertar uma melhora de qualidade de vida, foi observado, nos últimos anos a prática de atividades físicas passou a se tornar um hábito, englobando boa parte da população mundial, e levando as pessoas a buscarem academias, centros de treinamento e práticas de esportes.

Posteriormente ao aumento da busca por padrões saudáveis, houve um surgimento exponencial na comercialização de suplementos alimentares, a fim de melhorar o desempenho físico e estético (Silva, Rodrigues Junior, 2020).

A suplementação entra como uma via atenuadora, muito recorrida para aumentar o desempenho físico e obtenção de resultados estéticos.

A creatina é um desses suplementos com grande potencial ergogênico sendo bastante empregada por esportistas, auxiliando diretamente no ganho de força e indiretamente no aumento de massa magra (Cassiano e colaboradores, 2021; Almeida e colaboradores, 2018).

Creatina

A creatina é um suplemento alimentar bastante utilizado atualmente pelos praticantes de atividade física, a fim de melhorar o desempenho físico e aumentar o índice de massa corporal pelo seu grande potencial ergogênico.

Conforme o aumento de evidências científicas comprovando a eficácia da suplementação de creatina em praticantes de musculação para fins estéticos, ocorreram novas descobertas em relação a funcionalidade da creatina, podendo ofertar benefícios além

dos convencionais, a exemplo: melhora na função cognitiva, prevenção do quadro de sarcopenia em idosos, retardo da perda de massa magra na população idosa, prevenção de caquexia, melhora na reabilitação de lesões (Nascimento e colaboradores, 2020; Hall e colaboradores, 2021).

Esse composto também atua diretamente nas funções cerebrais, podendo auxiliar na melhora dos quadros de depressão, ansiedade e recuperação de quadros neurológicos, pois a creatina auxilia diretamente na reposição de ATP pela via creatina-fosfato, visto que o cérebro é um órgão totalmente dependente de energia (Roschel e colaboradores, 2021; Candow e colaboradores, 2022; Hall e colaboradores, 2021).

A creatina é encontrada no organismo em sua forma fosforilada e em sua forma livre, podendo chegar a 95% de sua capacidade de armazenamento no músculo esquelético onde participará mais eficientemente na reposição de energia, atuando na ressíntese de ATP através do transporte de fosfocreatina para vias anaeróbicas.

Os 5% de creatina que restaram, são distribuídos uniformemente para os órgãos como cérebro, fígado, rins e testículos, onde irão desempenhar também suas funções energéticas, porém, apenas para fornecimento de energia para manutenção fisiológica (Nascimento e colaboradores, 2020; Hall e colaboradores, 2021).

A creatina é biotransformada endogenamente no rim, e formada totalmente no fígado, a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina. Também pode ser adquirida pela dieta, sendo as fontes mais comuns de creatina a carne vermelha, frango e peixe e, em menor quantidade, ovos e leite (Quadro 1).

Nesses alimentos também são encontrados os aminoácidos utilizados para sua síntese endógena (Hall e colaboradores, 2021).

Quadro 1 - Concentração de creatina em alimentos considerados fontes.

Alimento	Quantidade de creatina (g/kg)
Arenque	6,5 - 10,0
Atum	4,0
Bacalhau	4,0
Carne bovina	4,5
Carne suína	5,0
Salmão	4,5

(Souza, Silva, 2022).

A creatina quando consumida em excesso oferta certa dificuldade para os rins em filtrar e excretar esse compostos de aminoácidos na urina, então, quando os estudos trazem sobre a metodologia de saturação de creatina, com dosagens equivalentes a 20g em um período de ingestão de até 7 (sete) dias, pode ocasionar simulação de doença renal, já que esse excesso elevará os níveis de creatinina sérica e na urina, alterando a Taxa de filtração glomerular (TFG), pois esse parâmetro depende do valor sérico de creatinina para realização do cálculo, causando assim um falso diagnóstico de doença renal, porém, não há indícios de possíveis danos renais com o consumo de creatina até a realização desse estudo, necessitando de mais futuras pesquisas para medir essa possível consequência (Veja e colaboradores, 2019; Almeida e colaboradores, 2020; Silva e colaboradores, 2019).

Efeitos ergogênicos associados a creatina

Os mecanismos pelos quais a Fosfocreatina (PCr) promove melhorias no rendimento esportivo são: aumento de força muscular, redução da fadiga, ganho de massa magra que ocorre por efeito osmótico e promove retenção hídrica e aumento da síntese proteica, podendo ainda ser benéfica no atraso da sarcopenia.

Por meio de regulação da expressão de diversos genes, a PCr aumenta a tradução proteica no músculo, culminando em aumento da massa muscular. Além disso, inibe a proteólise também por regulação gênica (Farshidfar, Pinder, Myrie, 2017; Chilibeck e colaboradores, 2017).

Algumas pesquisas demonstram que a PCr possui um mecanismo de ação com efeito osmótico intramuscular, servindo como um estressor celular atuante diretamente no

estímulo anabólico para as vias onde ocorrem a sinalização da síntese protéica. A creatina auxilia na síntese e tradução de proteínas musculares, modulando alguns componentes que irão participar diretamente da via (mTOR),

sendo uma via responsável pela tradução e síntese de proteínas como apresenta a cascata da figura 1 (Farshidfar, Pinder, Myrie, 2017; Chilibeck e colaboradores, 2017).

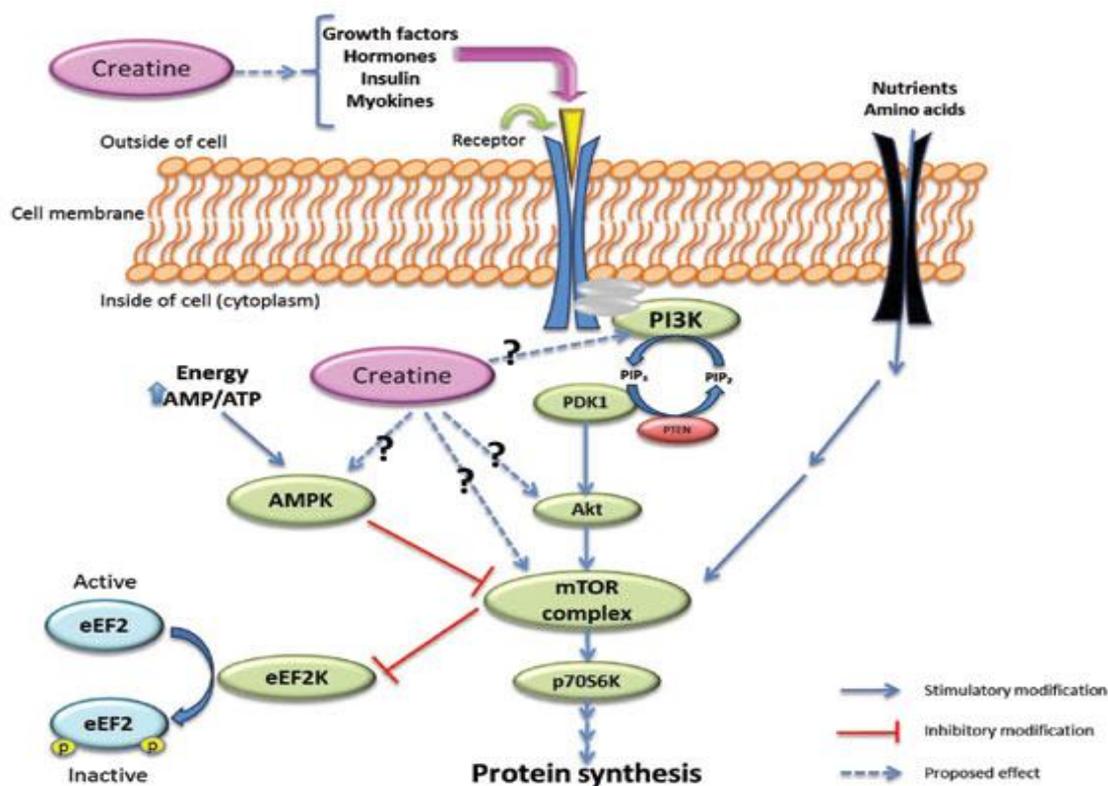


Figura 1 - Cascata de reações que ativam a via mTOR. Fonte: (Farshidfar, Pinder, Myrie, 2017).

Outro efeito ergogênico abundante da creatina para praticantes de atividade física que visam performance muscular é causar uma retenção hídrica intracelular, apresentando endema como efeito secundário, podendo potencializar a capacidade do metabolismo em reduzir ao máximo a proteólise, que consiste

em retardar a quebra de proteínas do organismo. Esse efeito é benéfico, pois essa degradação de proteínas reduz a liberação de aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, valina, isoleucina), sendo aminoácidos essenciais para a síntese de proteínas na via mTOR (Chilibeck e colaboradores, 2017).

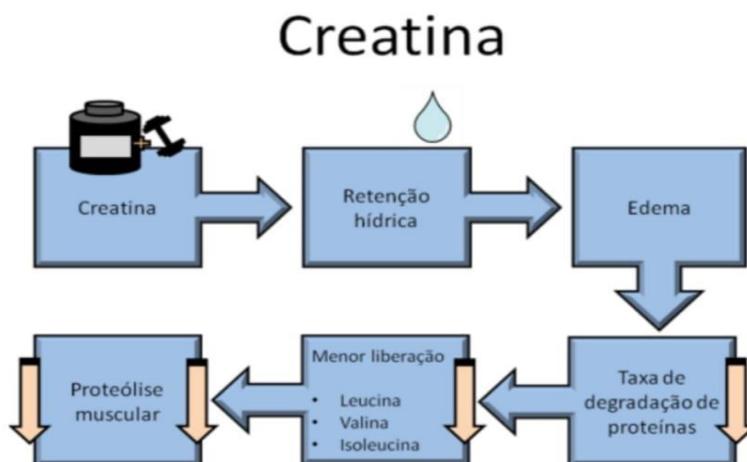


Figura 2 - Esquema demonstrativo, (Lima, 2017).

Esse mecanismo é muito correlacionado como possíveis vantagens para a hipertrofia muscular, pois os aminoácidos de cadeia ramificada, participam diretamente da transcrição de novos tecidos, em específico, o muscular (Chilibeck e colaboradores, 2017).

Fosfocreatina (PCr)

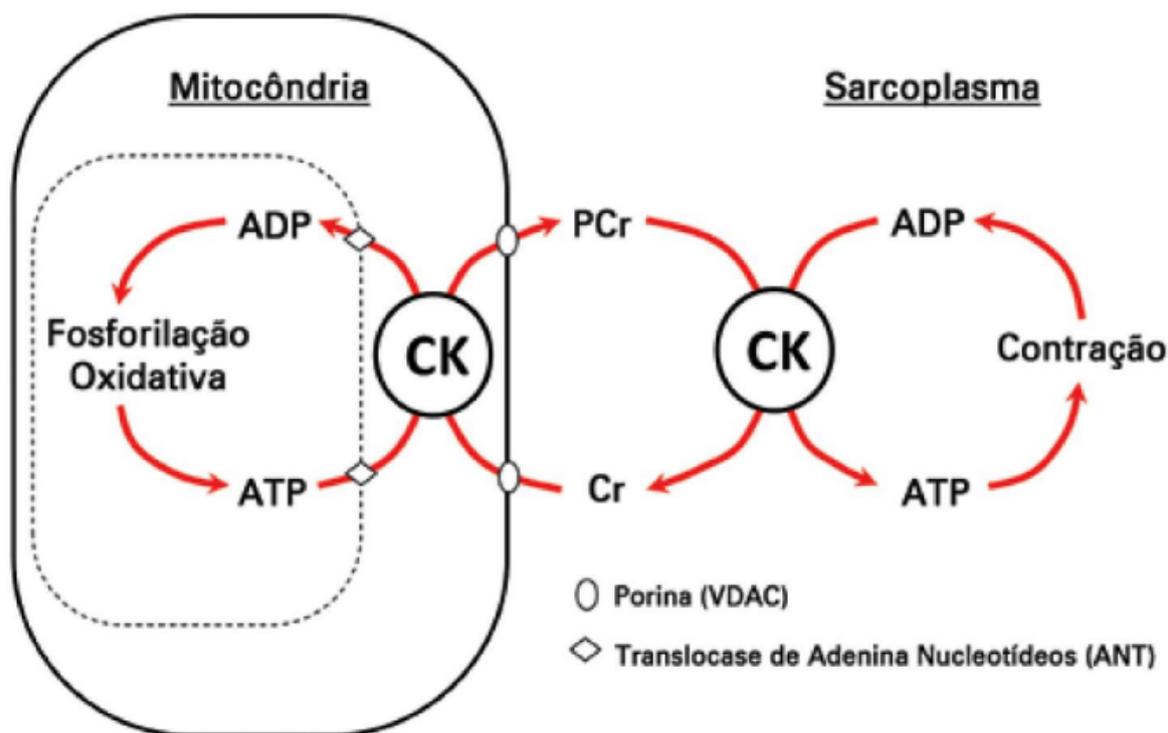
Os efeitos ergogênicos mais reconhecidos e abundantes da creatina originam-se da reposição rápida e eficiente de energia em atividades em que a demanda de energia é escassa, pela limitada demanda de oxigênio (O₂) na produção de ATP em vias oxidativas, dependendo essas primariamente de oxigênio para a produção de energia (Benjamin e colaboradores, 2021).

A funcionalidade da creatina ocorre por meio de estoques intramusculares de reserva

de energia, denominadas de PCr, que é utilizado em casos onde a demanda energética é baixa por grande esforço muscular como em uma atividade de alta intensidade e curta duração (Benjamin e colaboradores, 2021).

Esses estoques extras de energia são denominados de fosfocreatina ou PCr, onde os mesmos são formados no interior do músculo, especificamente dentro da célula muscular em uma organela denominada de mitocôndria.

Essa formação consiste em uma fosforilação oxidativa, em que uma molécula de creatina e uma molécula de fosfato inorgânico adentram a organela alvo, e através de uma reação enzimática, realizada pela enzima creatinofosfoquinase (CK) ocorre uma fosforilação oxidativa, dando origem a PCr como mostra a figura 3 (Benjamin e colaboradores, 2021).



ADP: adenosina difosfato; CK: creatina quinase; PCr: fosfocreatina; ATP: adenosina trifosfato; Cr: creatina livre.

Figura 3 - Formação de fosfocreatina e ressíntese de ATP pela creatina-fosfato (PCr), (Guimarães-Ferreira, 2014).

O PCr tem como objetivo fornecer mais energia em casos de uma baixa demanda energética, possuindo a capacidade de fornecer uma reposição rápida de fosfato para uma molécula de energia gasta, denominada de adenosina difosfato (ADP).

Essa transferência de fosfato ocasiona a refosforilação da molécula de ATP gasta, reproduzindo novamente uma nova molécula de ATP, pois as células musculares estocam apenas ATP e PCr o suficiente para suprir as necessidades energéticas de aproximadamente dez segundos de atividade de alta intensidade (Butts, Jacobs, Silvis, 2018).

Esses estoques de substratos intramusculares podem ser modulados pelo estímulo que o músculo recebe, pela intensidade do exercício, pelo aumento da ingestão de proteínas e pela própria suplementação de creatina diariamente (Butts, Jacobs, Silvis, 2018).

Nos exercícios de alta intensidade e curta duração, ocorre uma grande demanda por energia para realizar as contrações rápidas, e essas contrações exigem gasto de energia, deixando os estoques de energia cada vez mais escassos, pela falta de tempo para repor o ATP e pela falta de oxigênio (O₂) necessário para suprir a via oxidativa. Subsequentemente a isso, o organismo utiliza vias que não necessitam de oxigênio para produzir energia, sendo o caso das vias glicolíticas e via PCr (Hall e colaboradores, 2021).

A PCr se auto predomina como fonte de energia durante exercícios de curta duração e alta intensidade, com duração inferior a 10 (dez) segundos, enquanto a via oxidativa e glicólise anaeróbica tem o tempo máximo de pico de produção de energia (ATP) de 10 (dez) a 30 (trinta) segundos de esforço máximo entre as séries da atividade exercida (Tabela 2) (Hall e colaboradores, 2021).

Quadro 2 - Sistemas de obtenção de energia.

Sistema de energia	Necessidade de Oxigênio?	Reação química total	Taxa relativa de ATP formado por segundo	ATP formado por molécula de substrato	Capacidade disponível
ATP-PCr	Não	PCr para Cr	10	1	< 15 s
Glicólise	Não	Glicose ou glicogênio para lactato	5	2-3	~ 1 min
Oxidativo (dos carboidratos)	Sim	Glicose ou glicogênio para CO ₂ e H ₂ O	2,5	36-39	~ 90 min
Oxidativo (das gorduras)	Sim	AGL ou triglicerídeos para CO ₂ e H ₂ O	1,5	>100	Dias

Consumo de creatina em exercícios de alta intensidade e curta duração

O treinamento resistido tem como objetivo principal estimular a hipertrofia muscular e o consequente aumento da massa muscular durante o processo do treinamento de força. Esse tipo de treinamento possui variáveis para que essa hipertrofia ocorra de forma eficiente como a métrica de séries, repetições, sobrecarga, volume, intensidade e descanso (Oliveira, 2019).

O treinamento de força conta com outras variáveis para potencializar ainda mais a performance e a hipertrofia muscular como dieta e recursos ergogênicos, onde a creatina é bastante recorrida com esse objetivo para esse tipo de atividade.

Segundo o estudo de Moinhos e colaboradores (2017), a ingestão de creatina para treinamento resistido é uma estratégia segura e eficaz quando se trata de melhora no desempenho esportivo, tendo a capacidade de causar aumento gradativo de força e resistência muscular em jovens adultos fisicamente ativos. Porém, no mesmo estudo pontua a incerteza do horário ideal para o consumo de creatina, ressaltando que o fator primordial seria a ingestão diária da creatina, pois ela age em forma de estoques intramusculares.

Já em revisão sistemática com meta-análise desenvolvida por Burke e colaboradores (2023), a suplementação de creatina promove um pequeno aumento da hipertrofia muscular em praticantes de atividade física saudáveis, quando combinada

com uma boa periodização de treinamento físico. O mesmo estudo ressalta que a creatina tem resultados diversos em diferentes públicos analisados, podendo oferecer um maior ganho significativo para praticantes saudáveis e jovens, e em menor proporção para idosos e adultos de idade média.

Almeida e colaboradores (2020) em estudo produzido argumenta que por mais que a creatina cause um aumento de peso, pelo seu mecanismo de ação osmótico, possuindo a capacidade de armazenamento intracelular, a suplementação de creatina monohidratada é segura para a saúde, e não foram encontrados possíveis danos renais e nem alterações nas funções naturais do organismo, desde que ingerido na dosagem recomendada. Essa dose, pode variar de 3-5 g/dia ou 0,3 g/kg de massa corporal/dia, podendo ofertar uma melhora significativa no desempenho físico, atuando na prevenção de lesões, aumento de massa magra, prevenindo doenças que induzem a perda de massa magra e reduzem os sintomas de transtornos mentais (Antonio e colaboradores, 2022; Candow e colaboradores, 2022; Kreider e colaboradores, 2017).

CONCLUSÃO

Diante do que foi discutido, a creatina apresenta potencial eficácia tanto na alta performance, quanto no desenvolvimento muscular como suplementação ergogênica, mostrando ser um suplemento de grande interesse científico nos últimos anos devido a seus benefícios esportivos e clínicos. Vale ressaltar que a creatina é suplemento

ergogênico de fácil acesso e baixo custo, comparados à sua funcionalidade. Porém, os possíveis benefícios não convencionais ainda apresentam poucas evidências, como: ganhos cognitivos severos, inchaço intramuscular excessivo e ganho direto de peso. Visto que os estudos selecionados nesta revisão, apresentaram divergência em alguns resultados. Novas pesquisas necessitam ser realizadas para subsidiar a análise do seu potencial em uso não convencional.

Os estudos também demonstram que a creatina é altamente eficiente em treinamento de alta intensidade e curta duração, onde as vias metabólicas que predominam são as vias ATP-CP e Anaeróbicas, possuindo singularidade nos esportes de explosão (alta intensidade e curta duração), além de poder diminuir a degradação de aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, isoleucina e valina) que são essenciais para a construção de tecidos musculares.

E em relação aos efeitos adversos, os estudos que analisaram os possíveis esses possíveis efeitos com o consumo de creatina, apontaram que a creatina em um contexto "saúdável", não demonstrou alterar e nem prejudicar nenhuma ação ou órgão funcionante. Assim, pode-se dizer que a creatina até o presente estudo é segura.

REFERÊNCIAS

1-Almeida, D.; Colombini, A.; Machado, M. A suplementação de creatina melhora o desempenho, mas é segura? Estudo duplo-cego controlado por placebo. *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 60. Num. 7. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32597619/>

2-Almeida, I.V.; Ribeiro, M.C.O.; Freitas, R.F. Uso de suplementos alimentares e fatores associados em praticantes de atividade física de alta intensidade. *Revista Brasileira De Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 12. Num. 76. 2018. p. 992-1004. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1188>

3-Antonio, J.; Candow, D.G.; Forbes, C.S.; Gualano, B.; Jagim, R.A.; Kreider, B.R.; Rawson S.E.; Smith-Ryan, E.A.; Vandusseldorp, A.T.; Willoughby, S.D.; Ziegenfuss, N.T. Common questions and misconceptions about creatine

supplementation: what does the scientific evidence really show? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 18. Num. 1. p. 1-7. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>.

4-Benjamin, W.; Kerksick, C.M.; Jagim, A.R.; Maio, J.J.; Lyons, B.C.; Kreider, R.B. *Nutrients*. Vol. 13. Num. 6. 2021.

5-Burke, R.; Piñero, A.; Coleman, M.; Mohan, A.; Sapuppo, M.; Agostinho, F.; Aragão, A.A.; Forbes, S.C.; Swinton, P.; Schoenfeld, B.J.; Candow, D.G. Os efeitos da suplementação de creatina combinada com treinamento de resistência nas medidas regionais de hipertrofia muscular: uma revisão sistemática com meta-análise. *Nutrients*. Vol. 15. Num. 9. 2023.

6-Butts, J.; Jacobs, B.; Silvis, M. Uso de creatina no esporte. *Saúde Esportiva*. Vol. 10. Num. 1. 2018. p. 31-34. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29059531/>

7-Candow, D.G.; Chilibeck, P.D.; Forbes, S.C.; Fairman, C.M.; Gualano, B.; Roschel, H. Suplementação de creatina para idosos: foco em sarcopenia, osteoporose, fragilidade e caquexia. *ScienceDirect*. Vol. 162. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2022.116467>

8-Cassiano, L.C.; Feitosa, F.L.L.; Lago, V.J.; Junior, S.A.; Maniglia, F.P.; Franco, G.S. O uso de creatina monohidratada e o possível comprometimento na disfunção renal: revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. Vol. 13. Num. 8. 2021.

9-Chilibeck, P.D.; Kaviani, M.; Candow, Dg.; Zello, G. Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis. *J Sports Med*. Vol. 2. Num. 8. 2017. p. 213-226. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29138605/>

10-Farshidfar, F.; Pinder M.A.; Myrie S.B. Suplementação de Creatina e Metabolismo do Músculo Esquelético para Construção de Massa Muscular - Revisão dos Potenciais Mecanismos de Ação. *Ciência Atual de Proteínas e Peptídeos*. Vol. 18. Num. 12. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28595527/>

- 11-Guimarães-Ferreira, L. Papel do sistema da fosfocreatina na homeostase energética das musculaturas esquelética e cardíaca. *Einstein*. Vol. 12. Num. 1. 2014. p. 126-131.
- 12-Hall, M.; Manetta, E.M.D.; Tupper, K.D. Suplementação de Creatina: Uma Atualização. *Jornal de Pediatria*. Vol. 85. Num. 4. 2021. p. 287-294. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34234088/>
- 13-Kerksick, C.M.; Willborn, C.D.; Roberts, M.D. W.; Smith-Ryan, A.; Kleiner, S.M.; Jäger, R.; Collins, R.; Cooke, M.; Davis, J.N.; Galvan, E.; Greenwood, M. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Jornal of the International Society of Sports Nutrition*. Num. 38. 2018.
- 14-Kreider, R.B.; Kalman, D.S.; Antonio, J.; Ziegenfuss, T.N.; Wildman, R.; Collins, R.; Candow, D.G.; Kleiner, S.M.; Almada, A.L.; Lopez, H.L. Posicionamento da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva: segurança e eficácia da suplementação de creatina no exercício, esporte e medicina. *Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva*. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28615996/>
- 15-Lima, E.B. Papel do treinamento físico e da suplementação alimentar nos processos de hipertrofia musculoesquelética. TCC de Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão. 2017.
- 16-Maughan, R.J.; Burke, L.M.; Dvorak, J.; Larson-Meyer, D.N.; Peeling, P.; Phillips, S. M.; Rawson, R.; Walsh, N.P.; Garthe, I.; Geyer, H.; Meeusen, R.; Van Loon, L.J.C.; Shirreffs, S.; Spriet, L.I.; Stuart, M.; Vernec, A.; Currel, K.; Ali, V.M.; Budgett, R.G.M.; Ljungqvist; Mountjoy, M.; Pitsiladis, Y.P.; Soligard, T.; Erdener, U.; Engebretsen, L. loc consensus statement: dietary. *Br J Sports Med*. Vol. 52. Num. 7. 2018. p. 439-455.
- 17-Menezes, G.R.S; Alexciana, S.S.; Silverio, L.C.; Medeiros, A.C.T. Impacto da atividade física na qualidade de vida de idosos: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Health, Review*. Vol. 3. Num. 2. 2020. p. 2490-2498. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/8158>.
- 18-Moinhos, S.; Candow, D.G.; Forbes, S.C.; Neary, J.P.; Ormsbee, M.J.; Antonio, J. MDPI, 24 de junho de 2020. adults: a meta-analysis. *Open Access J Sports Med*. Vol. 8. 2017. p. 213-226. Disponível em: DOI: 10.1136/bjsports-2014-093885.
- 19-Nascimento, O.V.; Souza, A.A. Efeitos da suplementação de creatina sobre o desempenho humano: uma revisão de literatura. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, Vol. 21. Num. 15. 2020. p. 1-20.
- 20-Oliveira, G.M. Métodos de treinamento resistido: uma revisão de literatura. TCC Bacharelado em Educação Física. Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória. Vitória de Santo Antão. Pernambuco. 2019.
- 21-Organizações das Nações Unidas-ONU. Relatório de desenvolvimento humano nacional - movimento é vida: atividades físicas e esportivas para todas as pessoas. Brasília: Pnud, 2017. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/publications/movimento-e-vida-atividades-fisicas-e-esportivas-para-todas-pessoas-relatorio-nacional-de-desenvolvimento-humano-do-brasil-2017>. Acesso em: 12/09/2024.
- 22-Roschel, H.; Gualano, B.; Ostojic, S.M.; Rawson, E.S. Suplementação de Creatina e Saúde Cerebral. *MDPI*. Vol. 13. Num. 2. 2021.
- 23-Silva, A.C.G.; Ribeiro Junior, O.M. Riscos e benefícios no uso de suplementos nutricionais na atividade física. *Brazilian Journal of Development*. Vol. 6. Num. 12. 2020. p. 96770–96784.
- 24-Silva, A.S.; Pertille, C.G.R.B.; Ribeiro, A.G.S.V.; Baganha, J.J. O. Efeitos da suplementação de creatina na função renal: uma revisão sistemática e meta-análise. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 14. Num. 89. 2020. p. 536-542.
- 25-Soares, I. F.; Alves, J.C.; Lima, M.A.; Silva, R.A. A ação da creatina no desempenho esportivo: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 14. Num. 89. 2020. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1763>.

26-Souza, E.B.; Silva, M.H.V. A Creatina como recurso ergogênico nutricional: uma revisão da literatura. JIM-Jornal de Investigação Médica. Vol. 3. Num. 1. 2022. p. 105-119.

27-Vega, J.; Huidobro, J.P. Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos. Revista médica de Chile. Vol. 147. Num. 5. 2019. p. 628-633.

28-Williams, M.H.; Kreider, R.B.; Branch J.D. Creatina: o suplemento de energia. Cinética Humana. Champaign, IL. 1999.

E-mail dos autores:

jose.a.s.gomes@aluno.famp.edu.br

lulusf85@yahoo.com.br

Autora correspondente.

lulusf85@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 01/12/2024

Aceito em 20/01/2025