



A AÇÃO DA CREATINA NA HIPERTROFIA MUSCULAR E PERFORMANCE ESPORTIVA: REVISÃO DE LITERATURA

Creatin action in muscle hypertrophy and sports performance: Literature review

Ketlyn Cristine de Souza¹

Tais Baddo de Moura e Silva²

¹Discente do curso de Nutrição das Faculdades Integradas de Bauru

²Orientadora e Docente do curso de Nutrição das Faculdades Integradas de Bauru

Resumo

A creatina é o recurso ergogênico mais procurado hoje em dia no meio esportivo, onde atletas e desportistas que fazem seu consumo visam um ganho de massa magra, hipertrofia muscular e uma melhor *performance* esportiva. O objetivo deste estudo é revisar a importância da creatina para exercícios de resistência muscular e *performance* esportiva, trata-se de uma revisão de literatura sobre os efeitos da creatina combinada ao exercício físico tendo como resultado a hipertrofia muscular, realizada por meio de livros e consultas em bases de dados: Scielo (Scientific Electronic Library Online), Pubmed (UsNational Library of Medicine National Institutes of Health), ABNE (Associação Brasileira de Nutrição Esportiva) e RBNE (Revista Brasileira de Nutrição Esportiva). Os estudos demonstram que a Creatina atua em uma das vias metabólicas de fornecimento e reposição de energia, possibilitando aumento do rendimento no treino, da força durante o período final do exercício retardando a fadiga, e por consequência aumentando o desenvolvimento de massa magra. Conclui-se que a creatina atua como substância auxiliar no desenvolvimento de massa muscular em indivíduos que exercem atividades físicas regulares, a suplementação desse recurso ergogênico se mostrou eficaz para o aumento significativo da força, energia, hipertrofia e desempenho em atividades físicas. É importante salientar sobre a importância da adequação da dosagem e o tempo de uso da creatina, de forma individualizada com uma alimentação adequada e por prescrição de um profissional da área para se alcançar os objetivos desejados.

Palavras-chave: Creatina; Massa Muscular; Força; Suplemento.

Abstract

Creatine is the most sought-after ergogenic resource in sports today, where athletes and athletes who consume it aim to gain lean mass, muscle hypertrophy and better sports performance. The aim of this study is to review the importance of creatine for

muscle endurance exercise and sports performance, it is a literature review on the effects of creatine combined with physical exercise resulting in muscle hypertrophy, performed through books and consultations in databases: Scielo (Scientific Electronic Library Online), Pubmed (National Library of Medicine, National Institutes of Health), ABNE (Brazilian Association of Sports Nutrition) and RBNE (Brazilian Journal of Sports Nutrition). Studies show that Creatine acts in one of the metabolic pathways of energy supply and replacement, enabling increased performance in training, strength during the final period of exercise, delaying fatigue, and consequently increasing the development of lean mass. It is concluded that creatine acts as an auxiliary substance in the development of muscle mass, in individuals who exercise regular physical activities, the supplementation of this ergogenic resource proved to be effective for the significant increase in strength, energy, hypertrophy and performance in physical activities. It is important to emphasize the importance of adjusting the dosage and the time of creatine use, individually with an adequate diet and by prescription from a professional in the area to achieve the desired goals.

Keywords: Creatine; Muscle mass; Strength; Supplement.

Introdução

A grande procura por um melhor desempenho no treinamento esportivo e também uma melhor aparência estética se tornou muito comum nas últimas décadas. Atletas de alto nível e nível intermediário recorrem além da sua rotina de treinamento e alimentação, a uma combinação de recursos ergogênicos, tendo como justificativa uma melhor *performance* durante os treinos e também buscando um melhor aspecto estético, esses recursos ergogênicos prometem um melhor desempenho durante os exercícios, possibilitando resultados mais rápidos. A ação ergogênica possibilita a execução de exercícios contínuos e intermitentes de curta duração e de alta intensidade, promovendo o desenvolvendo de massa muscular de forma mais acelerada (NEMEZIO *et al.*, 2015).

Alimentos ou componentes dos alimentos que aumentam o desempenho de uma pessoa é denominado ergogênico, os suplementos esportivos são considerados recursos ergogênicos, pois são substâncias ou artifícios utilizados com a finalidade de melhorar o desempenho esportivo e a recuperação após o exercício físico, os ergogênicos nutricionais ajudam principalmente na estimulação do tecido muscular, por meio da grande oferta de energia para o músculo e aumento da taxa de produção da energia no músculo (TIRAPEGUI; CASTRO, 2012).

Na última década a venda de suplementos esportivos movimentou bilhões de dólares em todo o mundo, entretanto somente 5% destes suplementos realmente foram destinados aos atletas de elite, a grande fatia do mercado é voltada para

população desportista, que tem como foco estético a hipertrofia muscular. Entre os atletas, o objetivo é melhorar o seu desempenho, porém a finalidade para a utilização de suplementos pode variar entre determinados grupos devido a seus objetivos serem diferentes. Atletas e desportistas costumam fazer uma ingestão mais frequente e em quantidades diárias que na maioria das vezes acabam ultrapassando as doses recomendadas (NABUCO *et al.*, 2016).

O mais popular dos suplementos nutricionais considerado como recurso ergogênico nutricional é a creatina, ela é utilizada frequentemente entre os praticantes de musculação e exercícios de alta intensidade, devido a crença de que ela poderia levar a uma melhora no rendimento físico e ao aumento de massa magra. Porém, muitas das vezes, é também utilizada por pessoas leigas que fazem uso do suplemento indiscriminadamente sem a devida prescrição de um profissional nutricionista ou médico (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A creatina ou ácido metilguanidina, é uma substância que faz parte do grupo amina, ela não é considerada um nutriente essencial, pois também é sintetizada pelo organismo, é um composto produzido pelo fígado, rins e pâncreas, a partir de alguns aminoácidos (glicina, arginina, metionina), mas também pode ser ingerida através de alguns alimentos como, por exemplo: peixe, carnes vermelhas, ovo, frutos do mar, leite e derivados. No nosso organismo ela é armazenada na sua maior parte nos tecidos, músculos esqueléticos e em menor quantidade no coração, cérebro, músculos lisos e testículos, essa distribuição indica que a Cr (creatina) é transportada pela corrente sanguínea dos locais de síntese aos locais de utilização, em geral nosso corpo produz 1g de creatina e o restante podemos obter através da nossa alimentação diariamente. Uma das principais funções da Cr é o aumento de massa magra, pois o suplemento faz elevar a tolerância do atleta ao esforço e retardar a fadiga podendo contribuir para o aumento da creatina fosfato nos músculos, permitindo com que o indivíduo use cargas maiores e tenha um melhor desempenho no exercício. A creatina no nosso organismo está diretamente relacionada ao metabolismo energético, ou seja, caso haja uma deficiência dessa substância no corpo, o desempenho físico do atleta durante os exercícios pode ser limitado, especialmente em modalidades que envolvem a força explosiva (STÁBILE *et al.*, 2017).

Em relação ao aumento de massa magra no corpo, diversos estudos indicam que a dose recomendada da suplementação de Cr seria de 20 a 30g/dia, durante o período de 5 a 7 dias, podendo ajudar no aumento da massa magra, entre

0,7 a 2,0 kg. Entretanto, levando em consideração que 5 dias seria um período muito curto para se obter uma hipertrofia muscular, boa parte desse resultado pode ser referido ao fato de a Cr ser uma substância osmoticamente ativa e, com isso, o aumento da sua concentração intracelular poderia ajudar os usuários no desenvolvimento de massa muscular magra (BIESEK *et al.*, 2015).

Estudos mais recentes apontam, que a recomendação atual e o protocolo de uso mais adequado durante a fase de manutenção, seriam a dose de 3g a 5g/dia (dose única), durante o período da suplementação com Cr, sugere-se também o consumo simultâneo de uma fonte mista de proteína e CHO, pois pode aumentar a captação de creatina muscular por meio da estimulação da insulina (MAUGHAN *et al.*, 2018).

O perfil dos brasileiros vem sofrendo inúmeras alterações nos últimos anos, os praticantes de musculação tem como maior foco a estética corporal, desempenho e hipertrofia muscular, com isso o consumo de suplementos nutricionais se tornou muito comum como forma de atingir tais objetivos, a suplementação com creatina vem sendo utilizada vastamente na tentativa de se obter um aumento de massa corporal, particularmente na massa magra, por acreditar que ela induza a essa hipertrofia muscular de uma forma relativamente rápida, geralmente sua prescrição é feita sem orientação profissional e sem o devido cuidado em sua ingestão, sendo fundamental esclarecer sua ação no desempenho esportivo. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo esclarecer os efeitos da creatina tanto na hipertrofia muscular, quanto na melhora do desempenho na atividade física, além de também abordar formas de consumo, fontes alimentares e os possíveis malefícios com o uso intensificado e a longo prazo sem uma prescrição adequada de profissionais devidamente qualificados.

Metodologia

Este é um trabalho de revisão de literatura sobre os efeitos da creatina combinada ao exercício físico tendo como resultado a hipertrofia muscular, realizada por meio de livros e consultas em bases de dados: Scielo (Scientific Eletronic Library Online), Pubmed (UsNational Library of Medicine National Institutes of Health), ABNE (Associação Brasileira de Nutrição Esportiva) e RBNE (Revista Brasileira de Nutrição Esportiva). O tema revisado foi: A Ação da Creatina na Hipertrofia Muscular, sendo essa busca iniciada em fevereiro de 2021, foram considerados estudos relacionados

a ação da creatina nos exercícios que envolvem força explosiva e a ação desse suplemento em relação ao aumento de massa magra. Utilizando os descritores em saúde: Creatina, Massa Muscular, Força e Suplemento. Foram selecionados artigos datados de 2011 a 2021. Após o levantamento dos dados, discorreu-se sobre o assunto.

Resultados e discussões

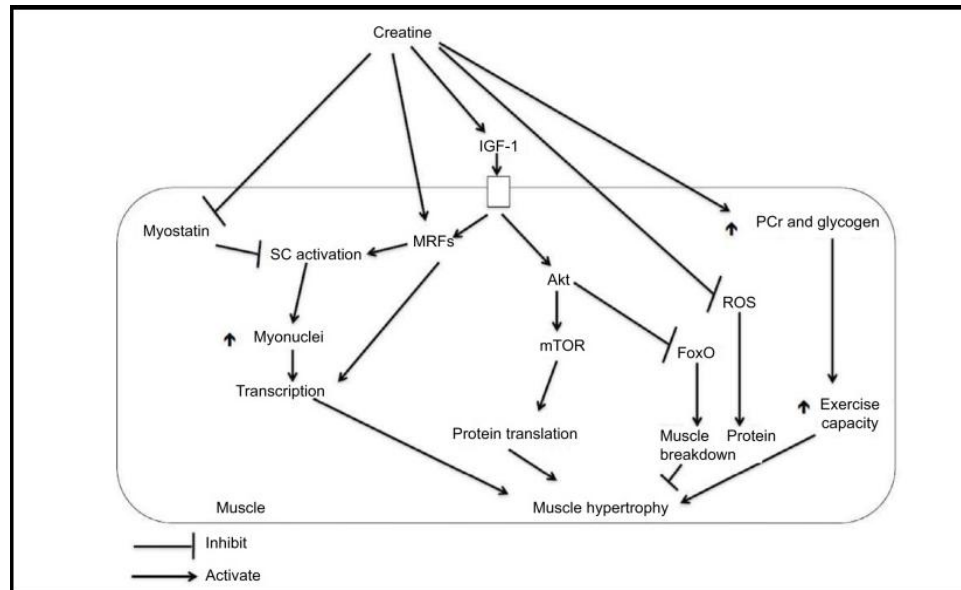
Michel Chevreu em 1832, foi o primeiro a descrever sobre a creatina (Cr) como elemento natural dos músculos contráteis. Contudo, somente no ano de 1847 foi confirmada essa teoria por Justos Liebig, através de um estudo que descreveu sobre os animais que vivem de forma livre tinham uma maior quantidade de creatina no organismo quando comparados a animais criados em cativeiro, chegando então à conclusão de que o acúmulo dessa substância seria um produto do trabalho muscular. Já em 1880, foi descoberta a creatinina, ela estava presente na urina de humanos, então os pesquisadores passaram a investigar se esta era derivada da Cr. Estudos do início século XX mostraram que nem toda a Cr ingerida era eliminada pela urina, levando então a confirmação de que o nosso organismo armazenava uma parte dela (LEITE *et al.*, 2015).

A creatina (ácido α -metil guanidino acético), é uma amina de procedência natural produzida pelo nosso organismo que é sintetizada endogenamente pelo nosso fígado, rins e pâncreas, partindo dos aminoácidos glicina, arginina e metionina, mas também pode ser ingerida através de alimentos, ou mesmo diretamente na versão creatina mono-hidratada. A Cr sintetizada é transportada pelo sangue para os tecidos musculares, nos quais se encontra 95% do total corporal, sendo que, desse total, aproximadamente 60% encontra-se na forma fosforilada e 40% na forma livre, os 5% restantes do pool (conjunto de aminoácidos do organismo) orgânico é encontrado nos músculos lisos, coração, cérebro e testículos. De forma endógena ela dá início a sua síntese primeiramente nos rins, partindo da glicina e da arginina, criando o composto ácido alfametiguanidino acético e a ornitina, por meio da transferência dos grupamentos amina catalisados pela enzima L-arginina/glicina amidintransferase (AGAT), cerca de 1 a 2 g de creatina são produzidas pelo nosso organismo a cada 24 horas, então é liberada ao sistema muscular esquelético de forma predominante (LIMA *et al.*, 2020).

Quando essa amina chega à célula, ela é convertida em fosfocreatina e é aproveitada como uma reserva de energia, durante a contração muscular, acontece a sua catalização, onde a molécula de ATP (Adenosina-trifosfato) perde um fosfato, e então a fosfocreatina concede sua molécula de fosfato causando uma reação reversível, do grupo γ fosfato de ATP, a restauração bem mais rápida da molécula de ATP vai possibilitar ao praticante um tempo mais extenso de tolerância durante o treinamento, contribuindo para uma melhora significativa em vários aspectos, dos quais são almejados pelos praticantes de esportes, o aumento de força pode ocorrer independentemente do tipo de treino, devido as alterações fisiológicas ocorridas no indivíduo e demonstradas em estudos, claramente não foi encontrada essa evidência em todos os estudos, porém pode ser explicada devido à falta de controle nutricional e resposta individual. Por esta razão ela tem esse efeito tão desejado em esportes de isometria como a musculação, porque esse processo de refosforilação acontece pós execução de um treinamento de resistência, onde encontra-se ligado a fadiga que acontece por conta da alta concentração de ADP e dissociação do ácido láctico causando aumento de H^+ , e então músculos carregados com PCr poderá reverter o quadro causado pela fadiga, atuando refosforilação de ADP em ATP e utilizar os íons H^+ restabelecendo o pH (COOPER *et al*, 2012).

A figura 1 mostra os inúmeros fatores que a Cr vai influenciar para a formação de massa muscular, a Cr vai agir de várias maneiras durante o processo de hipertrofia muscular, começando então pela inibição de miostatina, um fator que vai regular o crescimento muscular, tornando um ambiente mais propício para o ganho muscular. A inibição da miostatina irá causar ativação de células satélites, que favorecerão aumento de mionúcleos, aumentando a transcrição. A creatina irá ativar FRM (fator regulador miogênico) que estimulará as células satélites. Ela então também será responsável pelo aumento de IGF-1 que estimulará a produção de FRM, também ativa o gene AKT (gene) que ativa o gene mTOR que é responsável pelo aumento da transdução proteica. Além disso o gene AKT, age inibindo o FOXO3 (gene responsável por proteólise muscular). Por fim o efeito mais popular da creatina que é o aumento de PCr (proteína produzida pelo fígado) e glicogênio no músculo que facilita ao praticante uma maior capacidade de exercício, levando a hipertrofia muscular (CHILIBECK *et al*, 2017).

Figura 1: Mecanismos potenciais pelos quais a suplementação de creatina leva à hipertrofia muscular.



Fonte: CHILIBECK *et al.*, 2017.

- * IGF-1 (fator de crescimento semelhante a insulina);
- * FRM (fator regulador miogênico);
- * mTOR (alvo de rapamicina em mamíferos); PCr (fosfocreatina);
- * RO (reativas ao O₂);
- * CS (células satélites);
- * AKT (gene);
- * FOX O3 (gene responsável por proteólise muscular);

Como já foi observado, nas últimas décadas a musculação se tornou uma das atividades mais procuradas e ganhou muitos adeptos no Brasil. Pesquisas sobre os padrões de vida da população brasileira, realizadas no final da década de 90, mostrou que a musculação era a terceira atividade física mais praticada por indivíduos acima de 20 anos. (SILVA *et al.*, 2018). Com isso, a procura pela suplementação de creatina aumentou e se tornou cada vez mais comum entre jovens e adultos. Sua ação tem sido muito estudada em atividades de força que buscam a hipertrofia muscular. Muitos são os motivos que podem contribuir significativamente na obtenção de bons resultados no treinamento de força muscular e a Cr é um desses motivos. A Cr pode se tornar um agente determinante ou secundário no processo, dependendo da junção de outros fatores, como o descanso, o plano de treinamento, dieta adequada e condição prévia do indivíduo (MELO *et al.*, 2016).

Os objetivos estéticos ajudaram muito a propagar os suplementos alimentares nas academias onde são muito comuns e populares entre os alunos, sendo a Cr um dos suplementos mais procurados e utilizados no meio esportivo. Os

principais motivos para uso indiscriminado da Cr é a influência que a mídia exerce sobre esses indivíduos, a busca pelo padrão do corpo perfeito, aliado ao pouco conhecimento da população sobre alimentação, sendo assim acredita-se que há necessidade do uso de suplementos para atingir seus objetivos. Além de tudo, de acordo com a ANVISA, os suplementos são considerados parte de alimentos, por isso é permitido sua comercialização livremente, de forma acessível e sem restrições, esse fácil acesso a suplementação, é o que faz com que muitas pessoas façam o uso indiscriminado, o que pode talvez acarretar problemas futuros saúde (FERRAZ *et al.*, 2015).

Diversos estudos sugerem o uso da Cr, o protocolo inicial com dosagem de 20g/dia durante a primeira semana, dando continuidade com as doses de manutenção de 0,1 – 3g/kg corporal/dia. Essa prática leva ao aumento de fatores como mRNA do colágeno, transportador de glicose 4 (GLUT-4), cadeia pesada da miosina IIA, combinada com o treino de resistência e a dosagem da primeira semana, favorecem aumento da força muscular (COOPER, R. *et al.*, 2012; MOBLEY, C. B. *et al.*, 2014; ROBERTS, B. M. *et al.*, 2020)

De acordo com a revisão de Kreider *et al.* (2017) concluiu-se que desde adolescentes até adultos mais velhos se beneficiam da suplementação de creatina monohidratada sem efeitos colaterais significantes, recomenda-se que devido aos benefícios promovidos pela Cr a saúde, o método mais rápido de aumentar os estoques de creatina muscular pode ser consumir 0,3 g/kg/ dia de monohidrato de creatina por 5–7 dias seguido de 3–5 g/dia depois disso para manter os estoques elevados, embora alguns estudos indicam que atletas profissionais podem precisar ingerir uma dose maior de 5-10g/dia, afim de se manter os estoques de creatina.

A Cr vem sendo comercializada sob os mais diversos estados físicos, como: em pó, líquido, gel, barras, tabletes e cápsulas. Em alguns desses produtos é misturado o monohidrato de creatina a outros componentes, como carboidratos e proteínas, cuja a sua adição tem sido ligada a uma maior retenção de Cr pelo músculo, além desses, também os aminoácidos, vitaminas, extratos herbais e fitoquímicos podem ser encontrados em sua formulação (LEITE *et al.*, 2015)

Recentemente no estudo de Theodorou *et al.* (2017), no Reino Unido, ele fez uma investigação sobre a ingestão de Cr juntamente com carboidratos, se isso afetava de alguma forma a absorção e a retenção de creatina no corpo. Para a realização desse estudo, foram selecionadas 24 pessoas do sexo masculino ativos e

então foram divididos em 2 grupos, o grupo A fez a ingestão de apenas 5g de Cr, já o grupo B ingeriu uma solução com 5g de Cr, mais 93g de carboidratos simples 30 minutos após a ingestão de Cr. Os indivíduos ingeriram as respectivas soluções 4 vezes ao dia, durante 5 dias. Tiveram então como resultado, um aumento dos níveis de fosfocreatina muscular, e Cr nos grupos A e B, porém os níveis de Cr aumentaram em mais de 60% no grupo B em comparação ao grupo A, vale enfatizar que houve uma diminuição da excreção urinária de creatina nos indivíduos participantes do grupo B.

A suplementação de Cr sozinha não mostrou ter qualquer efeito sobre a concentração de insulina, entretanto, quando sua ingestão foi associada ao carboidrato, aumentou os níveis desse hormônio de maneira considerável, essas descobertas demonstraram que a ingestão de carboidratos aumenta a creatina muscular de forma substancial durante a ingestão de Cr (THEODOROU *et al.* 2017).

Sobral *et al.* (2014) realizaram um estudo composto por 115 praticantes de musculação e que faziam o consumo regularmente de Cr, na faixa etária entre 18 e 25 anos, na cidade Curuaru-PE, sendo a maioria do sexo masculino. Neste estudo foi aplicado um questionário que constavam perguntas relacionadas a prática da musculação e o uso da Cr, onde se constatou que a maioria praticava musculação a mais de 3 anos, com frequência de 5x na semana ou mais. Sobre o uso da Cr, 36,52% dos entrevistados usam o suplemento a menos de 3 meses, 1x ao dia, com frequência semanal de 4 a 5 vezes, tendo como o maior objetivo alcançar a hipertrofia muscular. Foi observado que a suplementação de creatina é muito comum em frequentadores de academia e nesse estudo aparenta ser eficaz em possibilitar a hipertrofia muscular e também no aumento de força, como a maioria dos participantes faz o uso de Cr a menos de 3 meses, isso pode ter contribuído também para os baixos índices de efeitos colaterais de acordo com o estudo.

Em um outro estudo, tiveram como objetivo, investigar os efeitos da suplementação de creatina e do treinamento de resistência dróp-set (um método de treino onde se faz uma série até a falha concêntrica, até a fadiga muscular) em adultos idosos não treinados, foram 2 grupos, um grupo com 14 idosos, sendo 7 mulheres e 7 homens do qual receberam a suplementação de Cr e o outro grupo com 17 idosos, sendo 7 mulheres e 10 homens que receberam placebo, o primeiro grupo recebeu a dose de 01g/kg/dia de Cr, acrescentado de 0,1g/kg/dia de maltodextrina durante o período de 12 semanas de treinamento resistido, onde se percebeu que essa

associação do treino com o uso de creatina levou a um aumento no ganho de massa muscular e também se notou que a creatina é mais eficaz em homens idosos não treinados do que em mulheres idosas não treinadas (JOHANNSMEYER *et al.*, 2016).

Em um estudo randomizado, duplo-cego com 30 pessoas de esportes com explosão, foram divididos em dois grupos, um grupo recebeu creatina e o outro placebo, foi avaliado os resultados do treinamento complexo em combinação com a suplementação de Cr em performances esportivas e também nos biomarcadores de danos musculares. Inicialmente o grupo fez o consumo de 20g de Cr durante o período de 6 dias e em seguida foi consumido 2g de Cr até o término do estudo, o que então foi observado que o uso da Cr em combinação com um treinamento complexo potencializou a força muscular máxima e diminuiu as lesões musculares durante os treinamentos (WANG *et al.*, 2018).

No estudo de Coelho *et al.* (2021), onde teve como objetivo avaliar os efeitos da Cr sobre a composição corporal e força de atletas de handebol feminino, do qual a amostra foi composta por 13 mulheres, entre 18 e 40 anos, as atletas faziam parte de um time da cidade de Blumenau-SC, onde a fase de suplementação foi de 8 semanas e foram divididas em fase de saturação (20g/dia) por 5 dias e manutenção (3g/dia) por 55 dias. Neste estudo foi possível observar que a Cr enquanto suplemento alimentar, promove uma melhora na composição corporal e força de atletas, podendo então ser um recurso de suplementação eficaz para as atividades intensas e de curta duração e que necessitam de energia imediata, e/ou também de curto prazo.

Yáñez-Silva *et al.* (2017) desenvolveu um estudo que foram analisados os efeitos de uma dosagem baixa de creatina (0,03g/kg ao dia), em um curto prazo de tempo (14 dias), na produção de força muscular em 19 jogadores de futebol juvenil de elite. Essa amostra foi composta por 19 jogadores do sexo masculino, onde 9 deles receberam a dose de 3g/dia de Cr e 10 deles receberam placebo, antes e depois das suplementações, os participantes realizarão um teste anaeróbico Wingate (é um teste anaeróbico do diagnóstico de desempenho, onde o atleta recebe uma carga por um tempo curto, geralmente 30 segundos) para avaliar a potência de pico, a potência média, a fadiga e o trabalho total. No final do estudo foi observado que a suplementação de Cr em jovens jogadores de futebol melhorou significativamente o desempenho de habilidades específicas do futebol quando comparado a amostra que fez a ingestão de placebo, então se concluiu que uma suplementação baixa de Cr de 2 a 3g/dia por apenas 14 dias afetam benéficamente a produção de força muscular

em jogadores de futebol juvenil, além disso o grupo Cr ainda teve um melhor desempenho de trabalho total e o índice de fadiga no entanto permaneceu estatisticamente inalterado.

Crisafulli *et al.* (2018), abordam em seu trabalho a suplementação como sendo então um auxílio ergogênico para se melhorar o desempenho do ciclismo de sprints repetidos (corrida de velocidade) e afirmam que a captação de Cr é aumentada na presença de eletrólitos (minerais responsáveis pelo transporte de água para dentro das nossas células). Objetivando avaliar o efeito da Cr no pico geral e repetido e na potência média durante sprints de ciclismo repetidos, realizaram então um estudo com 23 ciclistas recreativos, com as idades entre 23 e 28 anos, todos do sexo masculino. Os participantes foram divididos em duas amostras, o primeiro grupo que utilizou a suplementação de Cr com 4g/dia combinada com eletrólitos e o grupo placebo (p), que consumiu um volume de placebo igual de maltodextrina por dia, durante o período de 6 semanas. Os participantes completaram o total de 5 sprints de 15s, cada um intercalado com 2 minutos de recuperação, ao final desse estudo concluiu-se que houve um aumento de 4% na potência de pico geral e um aumento de 5% na potência média geral do grupo de Cr, no grupo que ingeriu o placebo não foram observadas diferenças, vendo então que a Cr melhora o desempenho geral e repetido do ciclismo de sprint de curta duração, quando os sprints são intercalados com adequados períodos de recuperação.

No estudo de Oliveira *et al.* (2013), foram examinados os resultados na *performance* de 12 atletas velocistas, todos do sexo masculino, com idade de 18 a 25 anos, a amostra foi dividida em 2 grupos de 6, o grupo da Creatina e o grupo do placebo, o grupo da Cr fez o consumo de 20g/dia de C, onde foi dividida em 4 doses de 5g, seguintes de 3g/dia durante a segunda e terceira semana. O grupo de placebo seguiu a mesma dosagem, foram então realizados 3 testes durante o estudo, o teste de sprint de 100 metros rasos, o de velocidade e o teste de corrida de 40 segundos, o ensaio teve duração de 3 semanas. Após as avaliações os autores puderam concluir uma melhora significativa do grupo que recebeu Cr na performance do Sprint de 100m quando em comparação ao grupo de Placebo, porém os testes de corrida e velocidade não tiveram alterações importantes entre os dois grupos.

Martins *et al.* (2019), desenvolveram um estudo avaliando as possíveis alterações antropométricas e de ganho de força em 12 praticantes de musculação, todos homens, com idade de 19 a 30 anos, onde praticaram diferentes tipos de

protocolos durante 4 semanas, os homens foram divididos em: grupo placebo (GP) com 0,03g de maltodextrina/kg, por 4 semanas, grupo sem sobrecarga consumindo 0,03g de Cr/kg, por 4 semanas e grupo com sobrecarga de Cr, consumindo 0,3g de creatina/kg durante uma semana, posteriormente ingerindo 0,03g de Cr/kg durante 3 semanas, os participantes realizaram então um teste de dinamometria de mão (um teste funcional do músculo esquelético) e de número de flexões máximas em 1 minuto. Quando fizeram o antes e depois de cada grupo, foi concluído então que as diferenças foram notadas somente no grupo que teve a sobrecarga de Cr na primeira semana, teve um aumento de massa corporal (75,9kg para 78,3kg), teve uma hipertrofia de braço (33,7cm para 34,5cm) e aumento do volume de coxa (57,4cm para 59,2cm). Os autores mencionam que todas essas alterações podem ter ocorrido em virtude do aumento do volume de água intracelular, que caracteriza uma hipertrofia muscular sarcoplasmática (estimulando o músculo através do treino), entretanto essa teoria não foi comprovada porque não houve exames de ressonância e de bioimpedância.

No estudo clínico de Hayward *et al.* (2016), onde foram incluídas 28 mulheres com idade de 20 anos que passaram por um treinamento de resistência de alto volume durante o período de 8 semanas, utilizaram uma concentração de 5g de creatina por dia para cada uma, junto com uma dieta rica em proteínas suplementada com proteína de soro de leite hidrolisada, no final do período das 8 semanas após serem feitas todas as avaliações necessárias, foi verificado uma melhora quanto a composição corporal e hipertrofia muscular em 8 semanas de treinamento de resistência e também uma redução na massa gorda e um aumento na massa isenta de gordura.

Considerações Finais

Conclui-se através de vários estudos sobre o uso de creatina, que a suplementação desse recurso ergogênico é positiva quando se trata de exercícios de alta intensidade, além de ser produzida pelo nosso corpo, ela também pode ser consumida através de alimentos como peixes, carnes vermelhas, ovos, frutos do mar, leites, derivados e como suplemento. A creatina irá agir em uma das vias metabólicas de fornecimento e reposição de energia, propiciando que o indivíduo aumente o seu rendimento durante seus treinos, as repetições, a força durante a fase final do

exercício retardando a fadiga e como resultado aumenta o dano muscular e o desenvolvimento da própria massa magra.

A dosagem recomendada a ser utilizada pelo período de tempo estipulado, são necessários para se obter os efeitos ergogênicos da creatina, sendo as dosagens recomendadas como suficientes para obter um aumento do estoque de creatina no músculo, associada a uma alimentação adequada e sempre com um plano alimentar individualizado, além de exercícios físicos regulares.

Por este motivo a consulta com um profissional nutricionista é essencial para identificar o tipo de protocolo que melhor vai se adequar as necessidades do indivíduo, considerando também o tipo de treinamento do qual a pessoa pratica, propiciando assim resultados positivos no desempenho e performance esportiva.

Vale destacar a segurança da suplementação, tendo em vista que não existem evidências científicas de que o uso a curto ou até mesmo longo prazo tenha efeitos prejudiciais em pessoas saudáveis, porém essa suplementação não é indicada para pessoas que são portadoras de patologias renais, pois a creatinina é um subproduto da creatina, e por sua vez, pode não conseguir ser eliminada pelos rins.

Referências

ALVES, L. A. Recursos ergogenicos nutricionais. In: BIESECK, S.; GUERRA, I. **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. 3. ed. Barueri: Manole, 2015. p. 147-156.

CHILIBECK, P. D. *et al.* Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis. **Journal of Sports Medicine**, v. 8, p. 213-226, 02 nov. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5679696/>. Acesso em: 05 jun. 2021.

COELHO, E. T. *et al.* Efeitos da suplementação com creatina em atletas de handebol profissional feminino. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 13, n. 88, p. 1110-1116, 19 maio. 2021. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1531/1153>. Acesso em: 05 jun. 2021.

COOPER, R. *et al.* Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. **J Int Soc Sports Nutr**, Australia, v. 9, n. 33, 20 jul. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3407788/>. Acesso em: 31 maio. 2021.

CRISAFULLI, D. L. *et al.* Creatine-electrolyte supplementation improves repeated sprint cycling performance: A double blind randomized control study. **J Int Soc Sports Nutr**, v. 15, n. 21, p. 2-11, 2 maio. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5930494/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FERRAZ, B. S. *et al.* Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de ginástica: um artigo de revisão. **Journal of Amazon Health Science** v.1, n. 2, p. 25-32, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Aluno/Downloads/178-Texto%20do%20artigo-913-1-10-20151106.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2021.

HAYWARD, S. *et al.* Effects Of A High Protein Ando Me-3-3enriched Diet With Ot Without Creatine Supplementation On Markers Of Soreness And Inflammation During 5 Consecutive Days Of High Volume Resistance Exercise In Females, **Journal of sports Science and medicine**, v. 15, n. 4, p. 704-714, 1 dez. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5131225/>. Acesso em: 02 jul. 2021.

JOHANNSMEYER, S. *et al.* Effect of creatine supplementation and drop-set resistance training in untrained aging adults. **Experimental Gerontology**, v. 12, n. 83, p. 112-119, 11 ago. 2016. Disponível em: <https://daneshyari.com/article/preview/1906094.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

KREIDER, R. B. *et al.* International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 18, p. 2-18, 13 jun. 2017. Disponível em: <https://jissn.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12970-017-0173-z.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

LEITE, M. S. R. *et al.* Creatina: estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 13, n. 43, p. 52-60, jan./mar. 2015. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/2539/pdf_1. Acesso em: 5 maio. 2021.

LIMA, C. L. S. *et al.* Creatina e sua suplementação como recurso ergogenico no desempenho esportivo e composição corporal: Uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of health Review**, Curitiba, v. 3, n. 4, 9 ago. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/viewFile/12874/10820>. Acesso em: 31 maio. 2021.

MARTINS, Y. L. X. *et al.* Efeitos de diferentes formas de suplementação de creatina em praticantes de musculação: estudo exploratório. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 13, n. 82, p. 854-863, nov. 2019. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1462/1125>. Acesso em: 25 jun. 2021.

MAUGHAN, R. J. *et al.* Declaração de consenso do COI: suplementos dietéticos e o atleta de alto desempenho. **Associação Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 52, n. 7, 12 set. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5867441/>. Acesso em: 17 abr. 2021.

MELO, A. L. *et al.* Efeito da suplementação de creatina no treinamento neuromuscular e composição corporal em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. V. 10, n. 55, p. 79-86, jan/fev. 2016. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/612/529>. Acesso em: 10 maio. 2021.

- MOBLEY, C. B. *et al.* L-leucina, ácido beta-hidroxi-beta-metilbutírico (HMB) e monohidrato de creatina previnem a regulação negativa de Akirin-1 / poderoso mRNA induzida por miostatina e atrofia de miotubo. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v.11, n. 38, 13 ago. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4134516/>. Acesso em: 31 maio. 2021.
- NABUCO, H. C. G. *et al.* Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: revisão sistemática. Londrina, **Rev Bras Med Esporte**, v. 22, n. 5, p. 412-419, set/out. 2016. Disponível em: scielo.br/pdf/rbme/v22n5/1517-8692-rbme-22-05-00412.pdf. Acesso em: 05 abr. 2021.
- NEMEZIO, K. M. A. *et al.* SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO EM EXERCÍCIOS CONTÍNUOS E INTERMITENTES DE ALTA INTENSIDADE, **Rev. Educ. Fís/UEM**, v. 26, n. 1, p. 157-165, 1. trim. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-30832015000100157&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 19 mar. 2021.
- OLIVEIRA, L. M. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 11. n. 61. p.10-15. jan./fev. 2017. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/618/600>. Acesso em: 17 abr. 2021.
- OLIVEIRA, R. I. D. *et al.* Os efeitos da suplementação de creatina na performance de corredores velocistas – 100 e 200 metros. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 7, n. 42, p. 540-547, nov. 2013. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/632/536>. Acesso em: 24 jun. 2021.
- ROBERTS, B. M. *et al.* Nutritional Recommendations for Physique Athletes. **Journal of human kinetics**, vol. 71 n. 1, p. 79-108. 31 jan. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7052702/>. Acesso em: 31 maio. 2021.
- SILVA, F. R. *et al.* Perfil nutricional e uso de suplementos alimentares: estudo com adultos praticantes de musculação. **Revista Motricidade**. Itaperi, vol. 14, n. 1, p. 271-278, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v14n1/v14n1a39.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2021.
- SOBRAL, J. A. T. *et al.* Perfil dos consumidores de creatina praticantes de exercícios de força em academias de Caruaru-PE. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 48. p. 373-379. Nov/dez. 2014. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/480/441>. Acesso em: 31 maio. 2021.
- STÁBILE, L. *et al.* **UMA BREVE REVISÃO: A UTILIZAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NO TREINAMENTO DE FORÇA**. Revista Odontológica de Araçatuba, v.38, n.1, p. 14-18, jan/abr. 2017. Disponível em: <https://apcdaracatuba.com.br/revista/2017/04/TRABALHO2.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- THEODOROU, A. S. *et al.* O efeito da suplementação combinada de carboidratos e creatina no desempenho anaeróbio. *Biology Of Sport*, v. 34, n. 2, p. 169-175. 19 jan. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5424457/>. Acesso em: 08 jun. 2021.
- TIRAPÉGUI, J.; CASTRO, I. A. Introdução a suplementação. In: TIRAPÉGUI, J.; **Nutrição, metabolismo e atividade física**. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2012. p 143-145.

WANG, C. *et al.* Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance. **Nutrients**. v. 10, n. 11, p 1-10, Nov. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6265971/>. Acesso em: 03 jun. 2021.

YÁÑEZ-SILVA, A. *et al.* Efeito da suplementação de creatina de curta duração e baixa dosagem na produção de força muscular em jogadores de futebol juvenil de elite. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 5, p. 2-8, 7 fev. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5296953/>. Acesso em: 15 jun. 2021.