

Creatina e sua suplementação como recurso ergogênico no desempenho esportivo e composição corporal: Uma revisão de literatura**Creatin and its supplementation as an ergogenic resource in sports performance and body composition: A literature review**

DOI:10.34119/bjhrv3n4-045

Recebimento dos originais: 09/06/2020

Aceitação para publicação: 09/07/2020

Carla Láine Silva Lima

Doutora em Biotecnologia em Saúde – Renorbio pela Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Renorbio – Rede Nordeste de Biotecnologia,
Laboratório de Biotecnologia e Biologia Molecular – LBBM
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: carla_lainne@hotmail.com

Marcelo Oliveira Holanda

Doutorando em Biotecnologia em Saúde – Renorbio pela Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Renorbio – Rede Nordeste de Biotecnologia,
Laboratório de Biotecnologia e Biologia Molecular – LBBM
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: marceloh.nutri@gmail.com

José Ytalo Gomes da Silva

Doutor em Biotecnologia em Saúde – Renorbio pela Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Renorbio – Rede Nordeste de Biotecnologia,
Laboratório de Biotecnologia e Biologia Molecular – LBBM
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: ytalogomes93@gmail.com

Sandra Machado Lira

Doutora em Biotecnologia em Saúde – Renorbio pela Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Renorbio – Rede Nordeste de Biotecnologia,
Laboratório de Biotecnologia e Biologia Molecular – LBBM
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: sandra_liram@yahoo.com.br

Vinícius Bandeira Moura

Graduando do Curso de Nutrição na Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Biotecnologia e Biologia
Molecular – LBBM
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: viniciusbandeira98@gmail.com

Jennifer de Sousa Melo Oliveira

Graduanda do Curso de Nutrição na Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Biotecnologia e Biologia
Molecular – LBBM
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: jennifer.melo@aluno.uece.br

Beatriz Farias Serra

Graduanda do Curso de Nutrição na Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Biotecnologia e Biologia
Molecular – LBBM;
Endereço: Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil
E-mail: beatriz.serra@aluno.uece.br

RESUMO

A creatina vem cada vez mais ganhando espaço no mercado sendo um dos mais populares suplementos proteicos utilizados pelos desportistas e praticantes de exercício físico. Diante disso, a presente revisão objetivou elucidar os efeitos da suplementação de creatina na melhora do desempenho e composição corporal de praticantes de exercício físico. Foi realizada consulta de estudos experimentais, ensaios clínicos e revisões de literatura disponíveis em bases de dados eletrônicos Scielo, Lilacs, Pubmed, Bireme e periódico capes. Foram selecionados e incluídos artigos que continham informações sobre suplementação de creatina e sua relação no desempenho do exercício físico e composição corporal: artigos de revisão, artigos originais de língua inglesa, espanhola e portuguesa, realizados com seres humanos. Com esta revisão foi possível perceber que diversos trabalhos demonstraram os efeitos da suplementação de creatina associado a prática de exercício físico, principalmente ao treinamento de força, o que promoveu melhores efeitos no desempenho da força muscular e na massa magra. Conclui-se que apesar de a maioria dos estudos avaliados a suplementação de creatina levar a um ganho de massa magra e melhora no desempenho esportivo, sua eficácia, porém, continua sendo discutida principalmente na questão do protocolo utilizado tanto na quantidade mais adequada a ser consumida como no tempo de uso.

Palavras-chave: Creatina, Composição Corporal, Desempenho físico.

ABSTRACT

Creatine is increasingly gaining space on the market and is one of the most popular protein supplements used by athletes and exercise practitioners. Therefore, the present review aimed to elucidate the effects of creatine supplementation in improving the performance and body composition of practitioners of physical exercise. Experimental studies, clinical trials and literature reviews were made available in electronic databases Scielo, Lilacs, Pubmed, Bireme and periodical capes. Articles containing information on creatine supplementation and their relationship to physical exercise performance and body composition were selected and included: review articles, original articles in English, Spanish and Portuguese, carried out with human beings. With this review it was possible to notice that several studies have demonstrated the effects of creatine supplementation associated with physical exercise, especially strength training, which promoted better effects on the performance of muscle strength and lean mass. It is concluded that although the majority of studies evaluated, creatine supplementation leads to a gain in lean mass and improves sports performance, its

effectiveness, however, continues to be discussed mainly in the question of the protocol used both in the most appropriate amount to be consumed. as in the time of use.

Keywords: Creatine, Body Composition, Performance physical.

1 INTRODUÇÃO

O interesse por uma melhor qualidade de vida através de uma alimentação equilibrada associada a uma prática regular de exercícios físicos vem aumentando tanto entre os que antes só se preocupavam com a estética quanto nos grupos com maior preocupação em relação ao bem-estar (COSTA, 2012).

Percebe-se a crescente aderência de indivíduos a prática de exercício físico que vai desde musculação, pilates, ginásticas, ou qualquer outra atividade que torne a vida desses indivíduos mais ativa e saudável. No entanto, nota-se um maior interesse desses praticantes nas modalidades que aprimoram a força muscular (SANTOS; KNIJNIK, 2006).

Com esse aumento da busca por uma melhor qualidade de vida e conseqüente prática de atividade física entre os indivíduos, a popularidade dos suplementos alimentares expandiu bastante nos últimos anos, e assim, desenvolveu-se um cultivo no uso desses suplementos não apenas entre os esportistas e profissionais, mas também entre as pessoas fisicamente ativas (GOSTON; CORREIA, 2010).

Entre esses suplementos, destaca-se a creatina (ácido α -metil guanidino acético), que se popularizou no ano de 1992 nas Olimpíadas de Barcelona (Hopwood, 2006). A creatina (ácido α -metil guanidino acético) é uma amina de ocorrência natural sintetizada endogenamente pelo fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina e arginina. Ela também pode ser obtida via alimentação, especialmente pelo consumo de carne vermelha e peixes. A produção endógena (1g/dia) somada à obtida na dieta (1g/dia para uma dieta onívora) se iguala à taxa de degradação espontânea da creatina e fosfocreatina sob a forma de creatinina, por reação não enzimática (Gualano, *et al.*, 2010).

A creatina vem cada vez mais ganhando espaço no mercado sendo um dos mais populares suplementos utilizados pelos desportistas e praticantes de exercício físico (Gualano, *et al.*, 2008).

Esse aumento do interesse e busca pelo suplemento de creatina principalmente entre os praticantes de exercício físico se deve ao fato dos possíveis benefícios que a mesma pode ocasionar na performance e na composição corporal de seus consumidores. Como mostra o estudo de Oliveira e colaboradores (2017), que avaliaram diversos estudos sobre os efeitos

da suplementação de creatina, e verificaram que a suplementação de creatina promoveu um aumento na massa magra, aumento nos percentuais de força máxima, melhora no desempenho anaeróbico e diminuição da fadiga, demonstrando ser mais eficaz em exercícios de alta intensidade e curta duração.

Diante do exposto, tendo em vista o crescente número de indivíduos praticantes de exercício físico e a busca por um melhor desempenho nas atividades bem como melhora da composição corporal, a presente revisão objetivou elucidar os efeitos do uso da creatina na performance e composição corporal de praticantes de exercício físico.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura. Este trabalho seguiu os preceitos do estudo exploratório, por meio de uma pesquisa bibliográfica. Foi realizada consulta de estudos experimentais, ensaios clínicos e revisões de literatura disponíveis em bases de dados eletrônicos Scielo, Lilacs, Pubmed, Bireme e periódico capes. O levantamento foi realizado com os seguintes descritores: creatina, composição corporal, desempenho físico, e seus correspondentes em inglês: creatine, body composition, physical performance.

Foram selecionados e incluídos artigos que continham informações sobre suplementação de creatina e sua relação no desempenho do exercício físico e composição corporal: artigos de revisão, artigos originais de língua inglesa, espanhola e portuguesa, realizados com seres humanos, em periódicos especializados nas bases de dados nos últimos 10 anos. Foram excluídos os estudos com resultados inconclusivos e que fujam do tema, além de estudos com animais.

A coleta de dados foi realizada pela leitura exploratória de todo o material selecionado com o objetivo de verificar se a pesquisa consultada era de interesse para o trabalho. Posteriormente foi realizada a leitura seletiva e aprofundada das partes de interesse.

Houve comprometimento em citar os autores utilizados no estudo respeitando a norma brasileira regulamentadora 6023 que dispõe sobre os elementos a serem incluídos e orienta a compilação e produção de referências. Os dados utilizados foram utilizados exclusivamente com finalidade científica.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1. HISTÓRICO DA CREATINA

A creatina foi descoberta no ano de 1832, pelo cientista francês Micheel Eugene Chevreul, que extraiu este constituinte orgânico da carne. Em 1880, a creatinina foi descoberta na urina, e autores especulavam que ela era derivada da creatina e estaria relacionada com a massa muscular total. As primeiras pesquisas com creatina foram limitadas pelo fato de a extração da creatina a partir da carne fresca ser um processo caro; contudo, já no início do século XX, a suplementação de creatina demonstrou aumentar o conteúdo de creatina muscular em animais. A forma fosforilada da creatina (creatina fosfato – CP) foi descoberta em 1927, com observações de que estava envolvida no gasto energético do exercício; sua enzima que catalisa a fosforilação da creatina foi descoberta em 1934.

O papel da CP durante o exercício e sua recuperação foi investigado por cientistas suecos através do advento da técnica da biopsia por agulha para extrair amostras de músculo. Outra técnica não invasiva, a ressonância nuclear magnética têm sido usada para estudar a dinâmica da creatina fosfato durante o exercício. Em 1947, Justus Von Liebig confirmou que a creatina era um constituinte regular da carne animal e relatou um maior conteúdo dessa substância em animais selvagens quando comparados a animais de cativeiro e fisicamente menos ativos (FERREIRA, 2008).

A creatina só popularizou-se a partir das Olimpíadas de Barcelona de 1992, devido seus efeitos observados na melhora do desempenho de alguns atletas participantes do evento. Em 1993 a equipe de remo da Universidade de Cambridge, fizeram uso de suplementos de creatina e obtiveram a vitória. A partir desse período a creatina passou a ser um dos suplementos mais consumidos mundialmente (WILLIAMS, *et al.*, 1999), além de ser bastante utilizado por atletas praticantes de diversas modalidades esportivas (HOPWOOD; GRAHAM; ROONEY, 2006).

3.2 CREATINA: SÍNTESE E METABOLISMO

A creatina (ácido α -metil guanidino acético) é uma amina de ocorrência natural sintetizada endogenamente pelo fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina, arginina e metionina. Pode ser obtida via alimentação, a partir do consumo de carne vermelha e peixes (WALKER, 1979). Ela é encontrada no corpo humano nas formas livre (60 a 70%) e fosforilada (30 a 40%), sendo que 95% é armazenada no músculoesquelético,

e o restante situa-se no coração, músculos lisos, cérebro e testículos (TERJUNG, *et al.*, 2000).

De forma endógena, inicia sua síntese prioritariamente nos rins, a partir da glicina e da arginina, formando o composto ácido alfametilguanidino acético e a ornitina, através da transferência dos grupamentos amina catalisados pela enzima L-arginina/glicina amidinotransferase (AGAT). O ácido alfametilguanidino acético é, então, transportado pelo sangue até o fígado, no qual reage com a S-adenosilmetionina por meio da ação da enzima S-adenosil-L-metionina: N-guanidino acetato metiltransferase (GAMT), a qual transfere um grupamento metil ao grupamento amidina para formar creatina. Assim, cerca de 1 a 2 g de creatina são produzidos a cada 24 horas, sendo liberados ao sistema muscular esquelético de forma predominante (WYSS; KADDURAH, 2000).

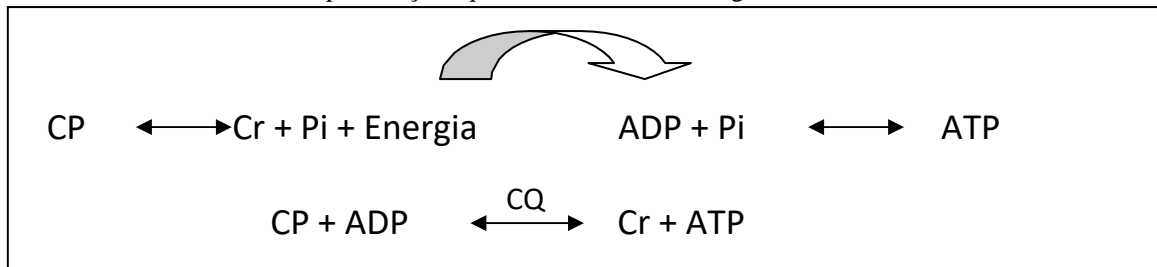
Através da dieta a creatina é absorvida no intestino de forma intacta, após essa absorção, a creatina do plasma é liberada para os vários tecidos do corpo, incluindo o coração, a musculatura lisa, cérebro e os testículos (FERREIRA, 2008).

Em uma alimentação equilibrada a ingesta de creatina é de 1 – 2g/dia, o pool total da mesma mantido tanto pela síntese diária endógena quanto pela exógena, via alimentação, é de cerca de 120 g em um homem de 70 kg. No repouso, a síntese de ATP é principalmente dependente do ADP proveniente da fosforilação oxidativa mitocondrial. Transportadas para o citosol, as moléculas de ATP reagem com a creatina por meio da enzima creatina fosfato quinase para formar creatina fosfato e ADP, até que o equilíbrio celular seja atingido. No momento em que o ATP é requisitado pelas células para suprir a demanda de energia com alto potencial e baixa capacidade, como na contração muscular, a creatina fosfato quinase reabastece o conteúdo de ATP. Sendo assim, a creatina está envolvida na regulação da demanda de substratos energéticos celulares, mantendo as reservas musculares de creatina fosfato e suprindo a demanda por ATP no sistema muscular (RIEHM, *et al.*, 2003).

O trifosfato de adenosina (ATP) encontra-se armazenado nas células em quantidade limitada, fazendo-se necessária a ressíntese contínua dessa molécula. A regeneração do ATP ocorre pela transferência do grupo fosfato da fosfocreatina para a molécula de difosfato de adenosina (ADP), em uma reação reversível catalisada pela enzima creatina quinase. Essa reação de quebra da fosfocreatina ocorre no local de utilização da energia, a miosina. A creatina livre é levada para a membrana mitocondrial da célula muscular, onde é fosforilada novamente através da energia da quebra do ATP em ADP, o que faz da fosfocreatina um reservatório de energia (POORTMANS, *et al.*, 2010).

A creatina fosfato possui habilidade de ressintetizar ATP, ou seja, fornecer energia durante o exercício de alta intensidade (FIGURA 1); ao perder seu grupamento fosfato, libera energia que é utilizada para regenerar o difosfato de adenosina (ADP) e fosfato inorgânico (Pi) em ATP, assim a creatina fosfato fornece energia para a ressíntese do ATP, e a enzima creatina quinase catalisa a reação (FERREIRA, 2008).

FIGURA 1: Principais reações químicas do sistema energético creatina fosfato



CP = Creatina Fosfato; Pi = Fosfato inorgânico; ADP = Adenosina difosfato;

ATP=Adenosina trifosfato; Cr = Creatina

Fonte: Elaborada pelo autor.

De forma teórica, a disponibilidade de creatina fosfato aumentada também a habilidade para manter altas taxas de produção de energia durante exercício intenso, além de promover a recuperação entre duas sessões de exercício intenso. Apesar de existir três a quatro vezes mais creatina fosfato no músculo, seu suprimento também é limitado e precisa ser restituído para manter o exercício de intensidade muito alta (MA; FRIEDMAN; ROBERTS, 1996).

A creatina fosfato tem o papel tanto de tamponar a acidez como uma função importante em muitas reações da creatina quinase, ajudando a controlar o metabolismo oxidativo. O aumento dessa capacidade pode ser útil para atenuar o declínio dos níveis de pH durante o exercício intenso e retardar a fadiga (FERREIRA, 2008). Ela atua como principal tampão metabólico no músculo e é responsável por cerca de 30% da capacidade tamponante muscular (HULTMAN;SAHLIN, 1980).

Destaca-se das funções da creatina o fornecimento de energia temporária, o transporte de energia entre o sítio de produção e o de consumo, bem como manutenção da taxa de ressíntese de ATP/ADP (PERALTA; AMANCIO, 2002). Também é essencial para a formação da molécula de ATP e o processo de ressintetizar a fosfocreatina fosforilada adenosina difosfato (REBELLO; TIRAPEGUI, 2002).

3.3 FORMAS NO MERCADO

A creatina se apresenta nas formas monohidratada, micronizada, alcalina, étil ester, e fosfato. A forma monohidratada é a mais comum, de custo acessível, e mais estudada em artigos, sendo um pó branco solúvel em água e composta por 88% de creatina e 12% de água tendo uma absorção mais fraca (PERALTA; AMANCIO, 2002); a micronizada apresenta partículas menores, dissolve-se melhor em líquidos e possui uma maior absorção intestinal; a alcalina é a menos conhecida em relação as outras formas, possui um pH maior que as outras fazendo com que a molécula fique mais estável ao entrar em contato com líquidos (WILLIAMS; BRANCH, 2000); já a étil ester é um monohidrato de creatina em que apresenta uma ligação ester adicional ligada a sua estrutura molecular, podendo ter vantagens sobre a forma monohidratada devido sua eficiência de absorção no corpo ser quase máxima (LING, *et al.*, 2009).

A creatina tem sido comercializada sob os mais variados estados físicos: pó, gel, líquido, barras, tabletes e cápsulas. Em alguns desses produtos misturam o monohidrato de creatina a outros componentes, como carboidratos e proteínas, cuja adição tem sido relacionada a uma maior retenção de creatina pelo músculo, além desses, também aminoácidos, vitaminas, extratos herbais e fitoquímicos podem ser encontrados nas formulações (LEITE, *et al.*, 2015).

3.4 SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA

A suplementação de creatina para atletas foi regulamentada pela ANVISA (Resolução n. 18/2010) que dispõe sobre alimentos para atletas, devendo atender aos seguintes requisitos: o produto pronto para consumo deve conter de 1,5 a 3 g de creatina na porção; deve ser utilizada na formulação do produto creatina monohidratada com grau de pureza mínima de 99,9%; este produto pode ser adicionado de carboidratos; este produto não pode ser adicionado de fibras alimentares.

Ainda adicionalmente ao disposto no art. 21 da ANVISA (2010), nos rótulos de suplementos de creatina para atletas devem constar as seguintes advertências em destaque e negrito: "O consumo de creatina acima de 3g ao dia pode ser prejudicial à saúde"; "Este produto não deve ser consumido por crianças, gestantes, idosos e portadores de enfermidades"; "Parágrafo único. A quantidade de creatina na porção deve ser declarada no rótulo do produto".

Através da suplementação de creatina a concentração corporal total de creatina poderia aumentar, possivelmente facilitando a geração intramuscular de creatina fosfato e a

subsequente formação de ATP, principalmente nas fibras musculares de contração rápida aumentando a capacidade atlética anaeróbica alática, componente essencial em provas de curta duração e alta intensidade (BALSON, *et al.*, 1994).

Existem evidências de que a quantidade de creatina armazenada nos músculos pode ser um fator limitante no desempenho em exercícios de alta intensidade e curta duração, e dessa forma é possível que suplementação de creatina seja útil a fim de aumentar a ressíntese de ATP em até 30% (PERILLO; ECKHARDT; FONTANA, 2011). É estimado que a suplementação de creatina diminua o tempo de recuperação muscular permitindo treinos e exercícios mais intensos e longos (WILLIAMSON; NEW, 2014).

Alguns indivíduos como vegetarianos e pessoas que possuem níveis baixos de creatina nos músculos parecem ter maior benefício do que os indivíduos que começam suplementação com níveis normais de creatina nos músculos. O músculo esquelético sozinho recebe uma quantidade limitada de creatina pelo que adicionar uma maior quantidade não eleva seus níveis. O ponto de saturação é alcançado nos primeiros dias de uso de uma dose de carga (VEGA; HUIDOBRO, 2015).

Em um levantamento de estudos realizado por Leite, *et al.*, (2015) demonstraram a elevada prevalência da utilização de creatina como recurso ergogênico por praticantes de exercício físico em diferentes cidades do Brasil, e que a grande maioria dos consumidores a utilizam sem a orientação de um profissional habilitado. Leite, *et al.*, (2015) destaca dez das principais marcas de creatina comercializadas no Brasil e relata que a maior parte dos rótulos dessas marcas sugeriu a ingestão de 3g por dia, diluídos em 200 a 250 ml de líquido, como água, sucos e bebidas carboidratadas.

Após a ingestão de 5 g de creatina, o nível plasmático aumenta de uma faixa entre 50 e 100 $\mu\text{mol/L}$ para mais de 500 $\mu\text{mol/L}$, uma hora após o seu consumo; doses diárias de 20g (divididas em 4 ou 5 vezes), por um período de 5 a 7 dias, geralmente elevam o conteúdo total desta substância no músculo em cerca de 10 a 20% (PERALTA; AMANCIO, 2002). Entretanto alguns estudos demonstraram que a suplementação de 3g/dia traz os mesmos benefícios (GOMES; TIPERAGUI, 2000).

3.5 EFEITOS DA CREATINA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO

No estudo de Ferreira (2008), realizado durante oito semanas de treinamento com 35 desportistas divididos em três grupos de consumo (placebo, grupo suplementado com 0,03g de creatina por kg de massa corporal por dia e, grupo suplementado com 5g de creatina por dia), percebeu-se o ganho de massa magra para os grupos suplementados com creatina, a despeito das dosagens oferecidas.

Outro estudo avaliou os efeitos combinados do treinamento resistido com suplementação de creatina em idosos não treinados onde receberam 0,1g/kg/dia de creatina mais 0,1g/kg/dia de maltodextrina durante 12 semanas de treinamento resistido, e então verificaram que essa associação do treino com o uso de creatina aumentou o ganho de massa muscular e que a suplementação de creatina foi mais eficaz nos homens idosos em comparação as mulheres idosas não treinadas (JOHANNSMEYER, *et al.*, 2016).

Wilborn *et al.* (2016) ao avaliar a suplementação de creatina com soro de leite sobre a composição corporal de dezessete mulheres em treinamento resistido com consumo de 24g de soro de leite mais 5 g de creatina monohidratada por 8 semanas verificou que houve um aumento na massa magra, porém ressalta que são necessários mais estudos empregando intervenções de longo prazo com número maior de amostras.

Gualano, *et al.* (2014) puderam avaliar a eficácia da suplementação de creatina, associada ou não ao treinamento de resistência, em mulheres idosas vulneráveis, através de um estudo de 24 semanas, duplo cego, randomizado, controlado por placebo, com uma amostra de 60 indivíduos os quais foram avaliados no início e após 24 semanas, os autores concluíram que a suplementação de creatina combinada ao treinamento resistido resultou em melhora na massa magra apendicular e a função muscular, porém não a massa óssea em mulheres idosas vulneráveis.

O aumento de massa magra através do uso de creatina como recurso ergogênico também foi verificado no estudo de Zanelli, *et al.* (2015). Nesse estudo, os autores avaliaram o efeito da suplementação de creatina em indivíduos previamente treinados e não treinados (14 voluntários adultos do sexo masculino, com idade média de 22,57(±1,45) anos, dos quais sete eram treinados e sete não treinados), submetidos a um programa de treinamento resistido através de um ensaio clínico não randomizado, constituído por três momentos, M1 – Início da suplementação com 20g/dia de creatina; M2 – 7 dias após iniciada a suplementação e redução da suplementação para 5g/dia; M3 – 28 dias de suplementação.

Após 28 dias de suplementação, no grupo treinado observou-se um aumento significativo no peso, água corporal total e ganho de massa magra, mas nenhum aumento significativo foi observado no grupo não treinado.

Em relação ao uso de creatina associado a exercícios aeróbico um estudo desenvolvido por Moraes *et al.* (2004), objetivou investigar os efeitos da administração oral de creatina monohidratada sobre o desempenho, pico de lactato sanguíneo e composição corporal de nadadores jovens (10 homens e 2 mulheres). Para isso, foram divididos 12 nadadores (média de 15 anos de idade) em grupo suplementado com 5g de creatina adicionados a 50g de maltodextrina diluídos em 300 ml de água, 4 vezes ao dia, resultando num total de 20g de creatina/dia, durante 5 dias. E grupo suplementado com 50g de maltodextrina diluída em 300ml de água, 4 vezes ao dia, durante 5 dias. Foram mensurados tempo e lactato pré e pós período de suplementação nos testes de nado.

Os resultados do estudo demonstraram que os jovens suplementados com creatina obtiveram aumento da retenção hídrica e aumento de massa magra, sem alterações estatisticamente significantes no desempenho e pico de lactato sanguíneo pós exercício. Os autores ressaltam que é necessário investigar os efeitos de diferentes formas de suplementação de creatina sobre o desempenho em diferentes protocolos de exercícios, bem como sobre a composição corporal dos indivíduos.

3.6 EFEITOS DA CREATINA NA FORÇA MUSCULAR EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO

Junior *et al.* (2007) relata efeitos benéficos da creatina na melhora da massa magra e no desempenho do treinamento de força. Os autores avaliaram nesse estudo as alterações promovidas pela suplementação de creatina nas variáveis antropométricas e da resultante de força máxima dinâmica (RFMD). Para tal, participaram do estudo duplo-cego 18 universitários do sexo masculino, com idade entre 19 e 25 anos, os sujeitos foram assinalados a um dos dois grupos, A (creatina) e B (placebo), e passaram por testes de ação muscular antes do treinamento e após oito semanas de treinamento de força. Durante a 3ª semana de treinamento (Fase B) os sujeitos do grupo A consumiram 30g de creatina monohidratada por dia, divididas em cinco doses iguais de 5g em intervalos de 3 a 4 horas, da 4ª a 8ª semana, foram administradas 5g de creatina monohidratada por dia, correspondendo à fase de manutenção. O grupo B recebeu maltodextrina com o mesmo protocolo de suplementação.

Os resultados da pesquisa mostraram que o grupo A obtiveram um aumento da massa magra superior ao grupo B, bem como melhoras nos exercícios de força. Os autores concluíram que a suplementação de creatina mostrou-se mais eficiente que o placebo, induzindo a maior aumento percentual e de delta na força.

Um outro estudo duplo-cego comparou os efeitos da suplementação de creatina e treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e força máxima dinâmica durante oito semanas. Para tal, foram selecionados 27 voluntarios, divididos em três grupo onde iniciaram suplementação na terceira semana de hipertrofia até a fase final do experimento. O grupo placebo recebeu 20g de amido (4 doses diárias de 5g) nos primeiros 5 dias, após esse período foi ingerida 5g ao dia; o grupo suplementado com creatina monohidratada sem saturação recebeu 5g de creatina mais 15g de amido e o grupo com creatina e saturação recebeu 20g de creatina monohidratada em 4 doses diárias. Após esse período foi ingerida 5g ao dia para ambos os grupos.

Nesse estudo, Hunger, *et al.* (2009) demonstrou que os dois modos de suplementação de creatina associados ao treinamento de força promoveram adaptações positivas na composição corporal, com aumento na massa magra e melhora na força máxima dinâmica.

A suplementação de creatina avaliada no estudo de Kaviani, Abassi e Chilibeck (2018), para determinar o tempo exato em que a creatina poderia aumentar a força e prevenir danos musculares durante oito semanas de treinamento resistido, com um grupo placebo e outro com consumo de 0,07g/kg/dia, demonstrou que a força muscular foi aumentada em menos de duas semanas durante um programa de treinamento de resistência, porém não acompanhado por diminuição dos danos musculares, o que os autores supõe ser devido a uma maior intensidade de treinamento possível através da suplementação de creatina.

Em um outro estudo randomizado, duplo-cego com trinta indivíduos de esportes do tipo explosivo divididos em dois grupos (Creatina e Placebo) avaliaram os efeitos do treinamento complexo combinado com suplementação de creatina em performances esportivas e nos biomarcadores de danos musculares, para tal inicialmente o grupo consumiu 20g de creatina durante 6 dias e posteriormente 2g de creatina até o final do estudo, o que demonstrou que o uso da creatina combinado com treinamento complexo melhorou a força muscular máxima e reduziu os danos musculares durante o treinamento (WANG, *et al.*, 2018).

Collins *et al.* (2016) observou que a suplementação de creatina e proteína do soro de leite em idosos com fragilidades motoras proporcionou efeitos benéficos no tempo do aperto

de mão sugerindo melhora na função muscular dessa população, vale ressaltar que esses indivíduos realizaram um programa de treinamento físico supervisionado e foram avaliados no início e após 14 semanas.

Outro estudo com idosos saudáveis avaliou os efeitos do uso de creatina associado ao treinamento de resistência. Os idosos (50 a 71 anos) foram randomizados em 1 de 3 grupos: creatina antes (CR-B: n = 15; creatina (0,1 g / kg) imediatamente antes do treinamento resistido e do placebo (0,1 g / kg de maltodextrina de amido de milho) imediatamente após o treinamento de resistência), creatina após (CR-A: n = 12; placebo imediatamente antes do treinamento de resistência e creatina imediatamente após o treinamento de resistência) ou placebo (PLA: n = 12; placebo imediatamente antes e imediatamente após o treinamento de resistência) por 32 semanas.

Os resultados demonstraram que a suplementação de creatina melhorou a força muscular, com maiores ganhos de massa magra resultante da suplementação de creatina pós-exercício (CANDOW, *et al.*, 2015).

Os efeitos ergogênicos da creatina na potencia aeróbica também foram avaliados por Smith, *et al.* (2011), em um estudo realizado com 27 homens e 28 mulheres divididos em grupo creatina e placebo. Os participantes consumiram um total de 20g por dia de creatina durante cinco dias. A potencia aeróbica foi avaliada antes e após a suplementação durante testes de exercícios graduados em esteira.

Os resultados desse estudo indicaram que a carga de creatina não influenciou positiva ou negativamente a potencia aeróbica, o tempo de exaustão ou massa corporal dos avaliados, sugerindo que a suplementação de creatina pode ser utilizada em atividades de corrida aeróbica sem prejudicar o desempenho.

Ao analisar diversos estudos Leite, *et al.*, (2015) percebeu que existe uma boa fundamentação para considerar que o consumo de creatina pode ter um efeito ergogênico ao aprimorar a capacidade energética do atleta em provas de componente anaeróbico alático, como, por exemplo, provas de salto, arremesso e lançamento no atletismo, no levantamento de peso olímpico, provas de velocidade na natação, ou modalidades coletivas como o futebol, porém torna-se necessário avaliar a dose e tempo de suplementação mais efetivos.

3.7 ESTUDOS CONTROVERSOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA

Embora diversos estudos demonstrem a melhora do ganho de massa magra em indivíduos que fazem uso da suplementação de creatina, existe uma dose adequada para se observar esses resultados, e existem ainda diversos estudos controversos a sua eficácia.

Um estudo duplo-cego, randomizado, de grupo paralelo controlado por placebo realizado com mulheres (n=56) osteopênicas pós-menopausa, foram avaliados os parâmetros de saúde óssea, composição corporal e função muscular após intervenção de um ano com suplementação de baixa dose de creatina (1g/dia) e demonstrou que não afetou os parâmetros de saúde óssea, massa magra ou função muscular em mulheres com idade mais avançada. Os autores concluíram que estudos adicionais com períodos de acompanhamento mais longos e maiores doses de suplementação de creatina são necessários (LOBO, *et al.*, 2015).

Forbes, *et al.* (2017) realizaram um estudo para determinar os efeitos de quatro semanas de HIIT combinadas com suplementação de creatina em mulheres, suplementadas por 0,3g/kg/dia durante 5 dias, seguidos por 0,1g/kg/dia por 23 dias com a prática do HIIT, e concluíram que, essa dosagem e tempo de suplementação não geraram melhorias na aptidão cardiorrespiratória, desempenho ou composição corporal dessas mulheres.

Blackx, *et al.* (2017) realizou um estudo com trinta homens jovens saudáveis a fim de investigar se a carga de creatina poderia atenuar a perda de massa muscular e força durante a imobilização de pernas a curto prazo, para isso os indivíduos receberam suplementos de creatina (20g por dia) por cinco dias antes de imobilização de uma perna, e os resultados mostraram que a suplementação de creatina antes e durante a imobilização das pernas não impediu ou atenuou a perda de massa ou força muscular durante desuso muscular de curto prazo. Nesse contexto, os autores concluíram que para efeitos na massa corporal e força, seria necessário o estímulo do exercício físico.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto nesta revisão de estudos é possível perceber que diversos trabalhos demonstraram efeitos da creatina na composição corporal, principalmente no aumento de massa magra, através do uso da suplementação de creatina associado a prática de exercício físico, principalmente, ao treinamento de força o que promoveu melhores efeitos no desempenho da força muscular e na massa magra.

Apesar de diversos estudos demonstrarem os efeitos positivos do uso de creatina, em contrapartida alguns não demonstraram mudanças na composição corporal dos indivíduos

avaliados nem melhora significativa na força muscular. Dessa forma, conclui-se que apesar de a maioria dos estudos avaliados a suplementação de creatina levar a um ganho de massa magra e melhora no desempenho esportivo, sua eficácia, porém, continua sendo discutida principalmente na questão do protocolo utilizado tanto na quantidade mais adequada a ser consumida como no tempo de suplementação.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada. **Resolução RDC n. 18/2010**. Dispõe sobre Alimentos para Atletas. Brasília. 2010.

BALSON, P.D.; SODERLUND, K.; EKBLUM, B. Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. *Sports Medicine*, [s.l.], v. 18, n. 4, p.268-280, 1994.

BLACKX, E. M. P. *et al.* Creatine Loading Does Not Preserve Muscle Mass or Strength During Leg Immobilization in Healthy, Young Males: A Randomized Controlled Trial. *Sports Medicine*, v. 47, n. 8, p. 1661-1671, 2017.

CANDOW, D. G. *et al.* Strategic creatine supplementation and resistance training in healthy older adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, [s.l.], v. 40, n. 7, p. 689-694, 2015.

CARVALHO, A. P. P. F.; MOLINA, G. E.; FONTANA, K. E. Creatine supplementation associated with resistance training does not alter renal and hepatic functions. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 237-241, 2011.

COLLINS, J. *et al.* **RESISTANCE TRAINING AND CO-SUPPLEMENTATION WITH CREATINE AND PROTEIN IN OLDER SUBJECTS WITH FRAILTY**. *The Journal of Frailty & Aging*, [s.l.], v. 5, n. 2, p. 126-134, 2016.

COSTA, W. S. A avaliação do estado nutricional e hábitos alimentares de alunos praticantes de atividade física de uma academia do município de São Bento do Una – PE. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, [s.l.], v. 6, n. 36, p. 464-469, 2012.

FERREIRA, Ana Paula Perillo. **Efeitos da suplementação de creatina associada ao exercício resistido na função renal, hepática e na composição corporal**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FONTANA, K. E.; VALDES, H.; BALDISSERA, V. Glutamina como Suplemento Ergogênico. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Brasília, V. 11. n. 3, p. 91-96, 2003.

FORBES, S. C. *et al.* Creatine Monohydrate Supplementation Does Not Augment Fitness, Performance, or Body Composition Adaptations in Response to Four Weeks of High-Intensity Interval Training in Young Females. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 285-292, 2017.

GOSTON, J.L.; CORREIA, M.I. Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors. *Nutrition Journal*, [s.l.], v. 26, n. 6, p. 604-611, 2010.

GOMES, M. R.; TIPERAGUI, J. Relação de alguns suplementos nutricionais e desempenho físico. *Archivos latino-americanos de nutricion*, Caracas, v. 50. n. 4. p. 317-329, 2000.

GUALANO, B.; *et al.* A Suplementação de Creatina Prejudica a Função Renal? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, [s.l.], v. 14, p. 68-73, 2008.

GUALANO, B. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia muscular: atualizações. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Niterói, v. 16, n. 3, p. 219-223, 2010.

GUALANO, B. *et al.* Creatine supplementation and resistance training in vulnerable older women: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Experimental Gerontology*, [s.l.], v. 53, p. 7-15, 2014.

HOPWOOD, M. J.; GRAHAM, K.; ROONEY, K. B. Creatine supplementation and swim performance: a brief review. *Journal of Sports Science and Medicine*, [s.l.], v. 5, p. 10-24, 2006.

HULTMAN, E.; SAHLIN, K. Acid-base balance during exercise. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, [s.l.], v.8, Issue. 1, p.41-128, 1980.

HUNGER, M. S. *et al.* Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, v. 20, n. 2, p. 251-258, 2009.

JOHANNSMEYER, S. *et al.* Effect of creatine supplementation and drop-set resistance training in untrained aging adults. *Experimental Gerontology*, [s.l.], v. 12, p. 112-119, 2016.

JUNIOR, T. P. S. *et al.* Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações na resultante de força máxima dinâmica e variáveis antropométricas em universitários submetidos a oito semanas de treinamento de força (hipertrofia). *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Santos*, v. 13, n. 5, p. 303-309, 2007.

KAVIANI, M.; ABASSI, A.; CHILIBECK, P. D. Creatine monohydrate supplementation during eight weeks of progressive resistance training increases strength in as little as two weeks without reducing markers of muscle damage. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 59, n. 4, p. 608-612, 2018.

LEITE, M. S. R.; SOUSA, S. C.; SILVA, M. S.; BOUZAS, J. C. M. CREATINA: ESTRATÉGIA ERGOGÊNICA NO MEIO ESPORTIVO. UMA BREVE REVISÃO. *Revista de Atenção à Saúde*, [s. l.], v. 13, n. 43, p. 52-60, 2015.

LING, J.; KRITIKOS, M.; TIPLADY, B. Cognitive Effects of Creatine Ethyl Ester Supplementation. *Behavioural Pharmacology*, [s.l.], v. 20, n. 8, p. 673-683, 2009.

LOBO, D. M. *et al.* Effects of long-term low-dose dietary creatine supplementation in older women. *Experimental Gerontology*, [s.l.], v. 70, p. 97-104, 2015.

LOPES, I. R.; SOUZA, T. P. M.; QUINTÃO, D. F. Uso de suplementos alimentares e estratégias de perda ponderal em atletas de jiu-jitsu de Ipatinga-MG. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 8, n. 46, p. 254- 263, 2014.

MA, T. M.; FRIEDMAN, D. L; ROBERTS, R. Creatine phosphate shuttle pathway in tissues with dynamic energy demand. In: CONWAY, MA; CLARK, J. F. **Creatine and creatine phosphate: Scientific and clinical perspectives**, ed Academic Press. San Diego, 1996. p. 17-32.

MORAES, M. R.; SIMÕES, H. G.; CAMPBELL, C. S. G.; BALDISSERA, V. Suplementação de monohidrato de creatina: efeitos sobre a composição corporal, lactacidemia e desempenho de nadadores jovens. *Revista Motriz*, Rio Claro, v. 10, n. 1, p. 15-24, 2004.

OLIVEIRA, L. M.; AZEVEDO, M. O.; CARDOSO, C. K. S. 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, 2017.

PERALTA, J.; AMANCIO, O. M. S. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Revista de Nutrição*, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 1415-5273, 2002.

POORTMANS, J. R. A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 11. *British Journal of Sports Medicine*, [s.l.] v. 44., n. 10, p. 765-766, 2010.

REBELLO, M. R.; TIRAPEGUI, J. Creatina: o suplemento nutricional para a atividade física Conceitos atuais. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, [s.l.], v. 52, n. 2, p.117-127, 2002.

SANTOS S.C.; KNIJNIK J.D. Motivos de Adesão à prática de atividade física na vida adulta intermediária. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 23-34, 2006.

SILVA, L.; MENDES, R. R. Obesidade: um problema nacional. *Revista de Psicologia*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 197-216, 2012.

SMITH, A. E. *et al.* Ergolytic/ergogenic effects of creatine on aerobic power. *International Journal of Sports Medicine*, [s.l.] v. 32, n. 12, p. 975-981,2011.

SOUZA, J. A.; NAVARRO, F. Avaliação do perfil antropométrico e nutricional de atletas de futsal do clube Rio Branco-ES. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 9, n. 50, p. 111-119, 2015.

TERJUNG, R. L. *et al.* The physiological and health effects of 2. oral creatine supplementation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 706-717, 2000.

VEJA, J.; E. HUIDOBRO, J. P. Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines desportivos. *Revista Médica de Chile*, [s.l.], v. 147, n. 5, p.628-633, 2019.

WALKER, J. B. Creatine: Biosynthesis, Regulation and Function. *Advances in Enzymology and Related Areas of Molecular Biology*, [s.l.], v. 50, p. 177-242, 1979.

WANG, C. C. *et al.* Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance. *Nutrients*, Taiwan, v. 10, n. 11, p. 01-10, 2018.

WILBORN, C. D. *et al.* A Pilot Study Examining the Effects of 8-Week Whey Protein versus Whey Protein Plus Creatine Supplementation on Body Composition and Performance Variables in Resistance-Trained Women. *Annals of Nutrition and Metabolism*, [s.l.], v. 69, p. 190-199, 2016.

WILLIAMS, M. H.; KREIDER, R. B, BRANCH, J. D. **Creatina: the power supplement. 1. ed.** Champaign: Human Kinetics, 1999.

WILLIAMS, M. H.; KREIDER, R. B.; BRANCH, J. D. **Creatina. 1.ed.** São Paulo: Manole. 2000.

WISCHMEYER, P. E. Glutamine attenuates tumor necrosis factor-release and enhances heat shock protein 72 in human peripheral blood mononuclear cells. *Nutrition*, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 1-6, 2003.

WYSS, M.; KADDURAH, D. R. Creatine and creatinine metabolism. *Physiological Reviews*, [s.l.] v.80, n. 3, p. 1107-1273, 2000.

WILLIAMSON, L.; NEW, D. How the use of creatine supplements can elevate serum creatinine in the absence of underlying kidney pathology. *BMJ Case Reports*, [s.l.], 2014.

ZANELLI, J. C. S. *et al.* Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Florianópolis*, v. 21, n. 1, p. 27-31, 2015.