



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
NOME DO CURSO

BRUNO BARROS PEREIRA

**CREATINA E EXERCÍCIOS FÍSICOS DE RESISTÊNCIA, EFEITOS POSITIVOS E
ALTERAÇÕES RENAIIS: uma revisão integrativa.**

FORTALEZA
2021

BRUNO BARROS PEREIRA

CREATINA E EXERCÍCIOS FÍSICOS DE RESISTÊNCIA: EFEITOS POSITIVOS E ALTERAÇÕES RENAIIS: uma revisão integrativa.

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel de Nutrição do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO – como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação da prof. ^a D.r. ISABELA LIMAVERDE GOMES.

Artigo TCC apresentada no dia 15 de junho de 2022 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Nutrição do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Isabela Limaverde Gomes
Orientador – Centro Universitário Fametro

Prof^a. M^a. Karla Cavalcante
Membro - Centro Universitário Fametro

Prof^o. Dr. Cristhyane Aquino
Membro - Centro Universitário Fametro

A professora Isabela Limaverde Gomes, que com sua dedicação e cuidado de mestre, orientou-me na produção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela ajuda e proteção, pela Sua força e presença constante, e por me guiar à conclusão de mais uma preciosa etapa de minha vida.

A imaginação é mais importante que o conhecimento.

Albert Einstein

CREATINA E EXERCÍCIOS FÍSICOS DE RESISTÊNCIA: EFEITOS POSITIVOS E ALTERAÇÕES RENAIIS: uma revisão integrativa.

RESUMO

Um suplemento bastante utilizado no treino resistido é a creatina, que é composta de três aminoácidos (arginina, glicina e metionina). É encontrada principalmente no músculo esquelético (95%) e desempenha um papel importante no fornecimento rápido de energia durante a contração muscular através do sistema ATP-Fosfocreatina. Diante disto, nesse estudo realizou-se uma revisão integrativa de literatura, com o intuito de compreender os efeitos positivos e alterações renais da creatina em exercícios físicos. A pesquisa foi realizada entre os meses de setembro de 2021 a maio de 2022, com buscas nas bases de dados. PubMed e Scielo. Foram utilizados os seguintes descritores que constam no DeCS (descritores em ciência da saúde criado pela BIREME) e MESH (medical subject headings): “creatine supplementation”, “dose dependent creatine”, “creatine”, “Creatine Supplementation and Exercise Training”. A maioria dos estudos mostrou que a suplementação de creatina (CR) é importante para o treinamento de resistência e desempenho muscular e é um recurso eficaz no aumento da energia, pois a creatina está envolvida em um dos sistemas metabólicos de fornecimento de energia, no qual os bifosfonatos adenosina (ADP) são enzimaticamente ligados à fosfocreatina (CP) para regenerar o trifosfato de adenosina (ATP), a principal moeda energética. Após a suplementação de creatina, há mais CR nos músculos, o que favorece o aumento do fornecimento de energia por meio da ressíntese de ATP.

Palavras-chave: “suplementação de creatina”, “creatina e exercício físico”

ABSTRACT

A supplement widely used in resistance training is creatine, which is composed of three amino acids (arginine, glycine and methionine). It is found primarily in skeletal muscle (95%) and plays an important role in the rapid supply of energy during muscle contraction via the ATP-CP system. In view of this, in this study an integrative literature review was carried out, in order to understand the positive effects and renal changes of creatine in physical exercises. The research was carried out between September 2021 and May 2022, with searches in PubMed and Scielo databases. The following descriptors from the DeCS (descriptors in health science created by BIREME) and MESH (medical subject headings) were used: "creatine supplementation", "dose dependent creatine", "creatine", "Creatine Supplementation and Exercise Training". Most studies have shown that creatine supplementation (CR) is important for resistance training and muscle performance and is an effective resource in increasing energy, as creatine is involved in one of the metabolic energy delivery systems, in which Adenosine bisphosphonates (ADP) are enzymatically linked to phosphocreatine (CP) to regenerate adenosine triphosphate (ATP), the main energy currency. After creatine supplementation, there is more CR in the muscles, which favors an increase in energy supply through ATP resynthesis

Keywords: "creatine supplementation", "creatine and physical exercise"

Sumário

INTRODUÇÃO.....	9
METODOLOGIA.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
Quadro 02- da de publicação dos artigos selecionados	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS	24

INTRODUÇÃO

A suplementação de creatina mostra-se benéfica no aumento da massa muscular, seu conteúdo nos músculos, auxilia no desenvolvimento, na maximização da potência, força durante exercício e menos fadiga durante as sessões de treinamento. Atletas que mais se beneficiam, são aqueles que realizam exercícios de alta intensidade e curta duração (Ex: sprints, saltos) (VEGA, et al 2019).

Existem vários suplementos usado para promover a recuperação muscular através da substituição de substratos energéticos, como a creatina monohidratada (CrM) ou β -hidroxi β -metilbutirato (HMB). A creatina monohidratada (CrM), melhora a capacidade aeróbia principalmente pelo aumento do fluxo “creatina-fosfocreatina” (Cr-PCr), o que leva a um maior rendimento de ATPases miocelulares, um aumento na ressíntese de PCr, o acúmulo de fósforo inorgânico, $Ca^{2+} + H^{+}$ e ADP, maior disponibilidade de aminoácidos, inibição da glicólise e possível aumento de desempenho neuromuscular (FERNÁNDEZ-LANDA *et al.*, 2020).

Suplementos de creatina exógena são frequentemente consumidos por atletas em quantidades de até 20 g / dia por alguns dias, seguido de 1 a 10 g / dia por semanas, meses e até anos. Normalmente, os consumidores não relatam quaisquer efeitos adversos. Entretanto, distúrbios gastrointestinais e câibras musculares foram relatadas ocasionalmente em indivíduos saudáveis, mas os efeitos são anedóticos. Disfunções hepáticas e renais também foram sugeridas, com base em pequenas mudanças nos marcadores de funções de órgãos e de casos ocasionalmente relatados, mas estudos bem controlados sobre os efeitos adversos da suplementação de creatina exógena são quase inexistentes. Estudos que acompanharam as alterações do fígado durante o uso da creatina de médio prazo (4 semanas) em atletas jovens não mostraram qualquer evidência de disfunção com base nas enzimas séricas e na produção de ureia. Já em curto prazo (5 dias), médio a longo (9 semanas) e longo prazo (até 5 anos) pequenos grupos de atletas foram observados cuja função renal foi monitorada por métodos de depuração e taxa de excreção de proteína na urina, e neles não foi encontrado nenhum efeito adverso na função renal (JACQUES R. POORTMANS *et al.*, 2000).

Em contraste com a maioria dos estudos que não relataram associação direta entre disfunção renal e a suplementação de creatina ao longo prazo, poucas investigações revelaram um ligeira, mas não clinicamente significativa elevação na creatinina. Por exemplo, Taner e colaboradores (2011) relataram um homem de 18

anos encaminhado ao hospital com a queixa principal de náuseas, vômitos, e dor gástrica. Como era fisiculturista, tinha suplementado creatina com o dose de 20 g / d por 5 dias seguida por 1 g / d pelas próximas 6 semanas. Em relação aos dados laboratoriais do paciente na admissão, uréia sérica (39,98 mmol / L), creatinina sérica (201,55 mmol / L), os valores de ácido úrico (0,37 mmol / L) eram elevados. De outros parâmetros bioquímicos e hemograma foram normais. O exame de urina revelou apenas proteinúria e a excreção de proteínas na urina em 24 horas foi de 284 mg. Embora não tenha havido anormalidades nos rins por ultrassonografia, a biópsia renal era sugestiva de necrose tubular aguda (CHARLOTTE LANHERS et al 2016).

Diante do exposto, esse estudo, teve a finalidade de contribuir para o aprimoramento dos conhecimentos em relação a dosagens eficientes da suplementação de creatina, de forma a promover uma melhora nos marcadores e na performance de atletas praticantes de exercício resistido.

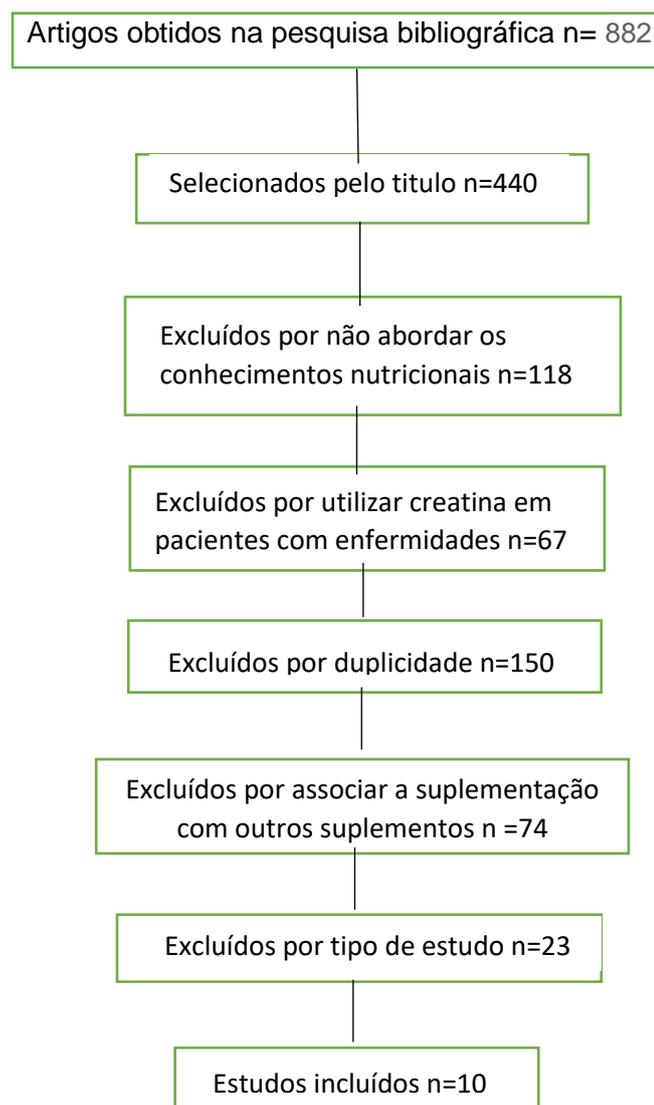
METODOLOGIA

Trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura. Para alcançá-la, foram necessárias 6 etapas: 1- Identificar o tema e formular a questão norteadora 2- estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de estudos; 3- Definição das informações extraídas dos estudos selecionados e Classificação adicional; 4- Avaliação dos estudos incluídos na revisão; 5- Interpretação dos resultados 6- Introdução à revisão e síntese e conhecimento. Para a primeira etapa, foi formulada a seguinte questão norteadora, que envolve “a respostas nas dosagens de suplementação de creatina na hipertrofia e possíveis alterações renais”. Em seguida, estabeleceram-se critérios de elegibilidade. O levantamento científico, foi feito entre os meses de abril e maio de 2022, com artigos publicados nos últimos 10 anos (2012 até 2021) nas bases de dados pubmed, medical literature analysis and retrieval, scielo, *Journal of the International Society of Sports Nutrition (JISSN)*, National Center for Biotechnology Information.

Os critérios de inclusão foram os artigos científicos disponíveis na íntegra, os estudos publicados em periódicos nacionais e internacionais, na língua inglesa,

portuguesa e espanhola; os estudos tinham que ser clínicos, randomizados, utilizando indivíduos praticantes de exercício resistido, não vegetarianos e com utilização de creatina. Foram utilizados os seguintes descritores que constam no DeCS (descritores em ciência da saúde criado pela BIREME) e MESH (medical subject headings): “creatine supplementation”, “dose dependent creatine”, “creatine”, “Creatine Supplementation and Exercise Training”. O operador booleano de escolha foram “AND” e “OR”.

Figura 1. Representação gráfica da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão



Fonte: Próprio autor, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos estudos mostrou que a suplementação de creatina (CR) é importante para o treinamento de resistência e desempenho muscular e é um recurso eficaz no aumento da energia, pois a creatina está envolvida em um dos sistemas metabólicos de fornecimento de energia, no qual os bifosfonatos adenosina (ADP) são enzimaticamente ligados à fosfocreatina (CP) para regenerar o trifosfato de adenosina (ATP), a principal moeda energética. Após a suplementação de creatina, há mais CR nos músculos, o que favorece o aumento do fornecimento de energia por meio da ressíntese de ATP.

Foram pesquisados nas bases de dados a combinação das palavras-chave relacionadas ao tema, em que, foram encontrados 882 artigos, desses 872, foram excluídos por não se encaixarem nos requisitos de inclusão, resultando 10 artigos para análise. Dos 10 artigos analisados no quadro 1, 9 foram realizados por método de caso controle randomizado duplo-cego e 1 simples-cego. Os locais das pesquisas encontrados foram: Europa (Espanha), América do Sul (Brasil e Colômbia), América do Norte (EUA e Canadá), Ásia (Taiwan). Os tipos de creatina utilizados, foram: creatina monoidratada e creatina malato. Com relação às características dos indivíduos selecionados para realizar as pesquisas, a maioria foi do sexo masculino, com um total de 272 homens e com faixa etária abrangendo de 20-76 anos, já no sexo feminino, foram encontradas um total de 19 mulheres, com faixa etária de 57-64 anos.

Dos artigos incluídos, dois (6 e 9^o) não apresentam mudanças significativas do grupo suplementado em comparação com o placebo, ambos com tempos de protocolo de 6 e 8 semanas e com estratégias de suplementação de creatina diferentes, 0,07g/Kg e 5g, respectivamente. Já os outros 8 artigos (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 10), que apesar de apresentarem tempos de protocolo diferentes, sendo o menor de 5 dias (artigo 1) e o maior de 12 meses (artigo 4), apresentaram resultados positivos, na força para realizar uma repetição com o máximo de carga em comparação aos indivíduos que receberam placebo.

Além dos marcadores de força para realizar uma repetição máxima, em exercícios como: leg press, supino, extensão de joelhos, agachamento. 2 estudos (5º e 9º) relataram um ganho maior de massa muscular no consumo de creatina (pós: $80,0 \pm 18,3$ kg)) comparativamente ao consumo pré-treino (pré: $78,3 \pm 17,3$ kg). Esses, indicam que a suplementação de creatina possivelmente tem efeito sinérgico com o treinamento, mas a suplementação pode desempenhar um papel importante na atividade a intensidade e duração do treinamento.

Quadro 1 – Matriz de síntese utilizada nesta revisão integrativa.

autor/local	características da amostra			tipo de estudo/método	suplementação			resultados	principais conclusões
	(n)	Idade (±DP)	Sexo		Tipo	Dose	Período de intervenção:		
Diego A. Bonilla. 2021	27	(26.1 ± 7.6 anos)	m	estudo randomizado controlado de três braços simples-cego	creatina monoidratada	0,1 g·kg ⁻¹	8 semanas	Melhorias significativas foram observadas após o programa CS-RT nos participantes suplementado com ou sem CrM nas principais variáveis estudadas (por exemplo, percentual de gordura corporal total, massa gorda, MLG de corpo inteiro, massa gorda de membros inferiores e MLG de membros inferiores).	Homens treinados em resistência seguindo uma dieta rica em proteínas e um programa de CS-RT com ou sem suplementação de CrM melhorou a composição corporal e variáveis relacionadas à força nos membros inferiores após oito semanas
Darren G Candow-Saskatoon, SK. 2020	46	49-58 anos	m	duplo-cego	creatina monoidratada	0,05g/kg	12 meses	No geral, a suplementação de creatina não teve efeito nas alterações ósseas, musculares ou força. Quaisquer mudanças positivas nestas variáveis foram portanto, relacionado ao programa de treinamento de resistência.	resultados não mostraram efeito da suplementação de creatina sobre densidade mineral óssea

Patrick Bernat. 2019	27	60-76 anos	m	ensaio clínico randomizad o	creatina monoidratada	0,1 g·kg	8 semanas	A suplementação de creatina produzida maiores ganhos no leg press e força total da parte inferior do corpo (leg press, flexão do joelho, extensão do joelho combinado)	Ambos os grupos aumentaram significativamente a massa corporal de forma semelhante ao longo do tempo (CR: 1,80 kg; IC 95% [0,73, 2,86]; PLA: 0,96 kg; IC 95% [-0,22, 2,16]; p = 0,011; ES: 0,04).

Sarah Johannsmeyer. 2018	40	M: 58.0 ± 3.0 F: 57.6 ± 5.0	(21 m, 19 f)	duplo-cego	creatina monoidratada	(0,1 g/kg/dia)	12 semanas	Os resultados mostraram que o treinamento de resistência drop-set aumentou a massa muscular, força, resistência e tarefas de funcionalidade e suplementação de creatina aumentaram os ganhos em massa e força muscular	O grupo RC experimentou um aumento significativo no peso ao longo do tempo (pré: 78,3 ± 17,3 kg, pós: 80,0 ± 18,3 kg) sem alteração para o grupo PLA (pré: 81,8 ± 18,9, pós: 81,2 ± 18,4 kg).
Chia-Chi Wang-, Taiwan. 2018	30	20 ± 2	M	duplo-cego	creatina monoidratada	5g	4 semanas	a força no grupo Cr foi significativamente maior em comparação com o grupo Grupo Pla após o treino (178,33 ± 16,86 kg vs. 165,66 ± 14,62 kg, p < 0,05, ES = 0,80).	a suplementação de creatina durante o protocolo de treinamento aplicado neste estudo pode aumentar a força muscular máxima após 4 semanas de treinamento e reduzir

									o dano muscular causado pelo complexo treino.
João Pedro Nunes, BRASIL.2017	43	(22.7 + 3.0 anos)	M	duplo-cego	creatina monoidratada em forma de cápsulas de 0,625 g	0,3 g/kg por dia	12 semanas	o grupo alcançou maiores aumentos em comparação com PLA. No entanto, nenhum efeito principal do tempo foi revelado para a gordura corporal	A suplementação de Cr produz efeitos hipertróficos não uniformes entre os segmentos do corpo, com a maior mudança observada em os membros superiores.
Sarah Johannsmeyer, EUA.2016	40	M: 58.0 ± 3.0 F: 57.6 ± 5.0	(21 m, 19 f)	duplo-cego	creatina monoidratada	0,1 g/kg/dia	12 semanas	Os resultados mostraram que o treinamento de resistência drop-set aumentou a massa muscular, força. Suplementação de creatina	O grupo RC experimentou um aumento significativo no peso ao longo do tempo (pré: 78,3 ± 17,3 kg, pós: 80,0 ± 18,3 kg) sem

								aumentaram os ganhos em massa e força muscular	alteração para o grupo PLA (pré: 81,8 ± 18,9, pós: 81,2 ± 18,4 kg).
Jose Antonio, BRASIL.2013	19	23.1 ± 2.9	m	Caso controle	creatina monoidratada	5g	semanas	Os resultados deste estudo sugerem que o consumo de monohidrato de creatina melhoram a composição corporal.	Em conclusão, a suplementação pós-treino com creatina por um período de 4 semanas em fisiculturistas recreativos pode produzir ganhos superiores na MLG e força em comparação com a suplementação pré-treino
Stanislaw Sterkowicz1.2012	10	21,2±3, 3 anos	M	duplo-cego	Creatina malato	,07 g.	6 semanas	O índice de potência aeróbica diminui, em	Uso de suplementação de

						kg		relação as pessoas que não suplementaram mas as diferenças não foram significativas	creatina malato não causam aumento em massa corporal maior do que no grupo controle
MIKEL IZQUIERDO-Madrid, SPAIN.2002	19	dade, 20.8 e 23.6 5 anos	M	Enasio clínico, randomizado, duplo-cegos	creatina monoidratada	20 g	5d	Em indivíduos Cr, 1RM aumentou significativamente de 133 11,9 a 147,7 14,1 kg (P 0,001) durante o período de suplementação. Em contrapartida, nenhuma mudança significativa foram observados no 1Rm dos indivíduos placebo durante todo o período experimental.	estudo demonstrou que a suplementação de Cr a curto prazo (20 g-d 1 por 5 d) levou a melhorias significativas na força máxima da parte inferior do corpo,

Quadro 02- da de publicação dos artigos selecionados

Creatine Enhances the Effects of Cluster-Set Resistance Training on Lower-Limb Body Composition and Strength in Resistance-Trained Men: A Pilot Study	iego A. Bonilla. 2021
<u>Effect of 12 months of creatine supplementation and whole-body resistance training on measures of bone, muscle and strength in older males</u>	Darren G Candow-Saskatoon, SK. 2020
Effects of high-velocity resistance training and creatine supplementation in untrained healthy aging males	Patrick Bernat. 2019
Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance	Sarah Johannsmeyer. 2018
The Effects of Creatine Supplementation on Explosive Performance and Optimal Individual Postactivation Potentiation Time	Chia-Chi Wang-, Taiwan. 2018
Creatine supplementation elicits greater muscle hypertrophy in upper than lower limbs and trunk in resistance-trained men	João Pedro Nunes, BRASIL. 2017
Effect of creatine supplementation and drop-set resistance training in untrained aging adults	Sarah Johannsmeyer, EUA. 2016
The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength	Jose Antonio, BRASIL. 2013
The effects of training and creatine malate supplementation during preparation period on physical capacity and special fitness in judo contestants	Stanislaw Sterkowicz1. 2012
Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance	MIKEL IZQUIERDO-Madrid, SPAIN. 2002

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o conteúdo da exposição e os resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a suplementação de creatina é um recurso eficaz de aumento de energia para exercícios de alta intensidade. A creatina funciona em uma das vias metabólicas para suprimento e reposição de energia, permitindo que os indivíduos melhorem o desempenho do treinamento, repetições, força e retardem a fadiga durante os estágios finais do exercício, aumentando assim o dano muscular e o desenvolvimento de massa. Além disso, a retenção de água nas células musculares causada pela suplementação pode ser percebida para produzir um estímulo que aumenta a síntese proteica. A dose utilizada e o tempo de uso são necessários para proporcionar o efeito sinérgico da creatina, destacando-se que doses entre 3 gramas e 5 gramas por um período de mínimo de 4 a 5 semanas. Dessa forma, já são observadas algumas mudanças, essas que são os suficientes para aumentar os estoques de creatina no músculo. Destaca-se a segurança dos suplementos, pois não há evidências científicas convincentes de efeitos nocivos com uso a curto ou longo prazo, dos artigos selecionados, as complicações relatadas, ficaram entre leve sensação de náusea ou desconforto intestinal. Em relação à combinação de suplementos de Cr com outras substâncias (carboidratos, beta alanina/ou proteína) visando potencializar o efeito, essa prática pode ser benéfica para aumentar a absorção de Cr nos músculos, mas não parece haver um impacto maior no desempenho do que Cr sozinho.

REFERÊNCIAS

AUGHAN, Ronald J; BURKE, Louise M; DVORAK, Jiri; LARSON-MEYER, D Enette; PEELING, Peter; PHILLIPS, Stuart M; RAWSON, Eric s; WALSH, Neil P; GARTHE, Ina; GEYER, Hans. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 52, n. 7, p. 439-455, 14 mar. 2018. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027>.

BERNAT, Patrick; CANDOW, Darren G.; GRZYB, Karolina; BUTCHART, Sara; SCHOENFELD, Brad J.; BRUNO, Paul. Effects of high-velocity resistance training and creatine supplementation in untrained healthy aging males. **Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism**, [S.L.], v. 44, n. 11, p. 1246-1253, nov. 2019. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2019-0066>.

BONILLA, Diego A.; KREIDER, Richard B.; PETRO, Jorge L.; ROMANCE, Ramón; GARCÍA-SILLERO, Manuel; BENÍTEZ-PORRES, Javier; VARGAS-MOLINA, Salvador. Creatine Enhances the Effects of Cluster-Set Resistance Training on Lower-Limb Body Composition and Strength in Resistance-Trained Men: a pilot study. **Nutrients**, [S.L.], v. 13, n. 7, p. 2303, 4 jul. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu13072303>.

BUTTS, Jessica; JACOBS, Bret; SILVIS, Matthew. Creatine Use in Sports. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 31-34, 23 out. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1941738117737248>.

CANDOW, Darren G; CHILIBECK, Philip D; GORDON, Julianne; VOGT, Emelie; LANDERYOU, Tim; KAVIANI, Mojtaba; PAUS-JENSEN, Lisa. Effect of 12 months of creatine supplementation and whole-body resistance training on measures of bone, muscle and strength in older males. **Nutrition And Health**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 151-159, 24 nov. 2020. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0260106020975247>.

IZQUIERDO, Mikel; IBAÑEZ, Javier; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan J.; GOROSTIAGA, Esteban M.. Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. **Medicine And Science In Sports And Exercise**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 332-343, fev. 2002. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200202000-00023>.

JOHANNSMEYER, Sarah; CANDOW, Darren G.; BRAHMS, C. Markus; MICHEL, Deborah; ZELLO, Gordon A.. Effect of creatine supplementation and drop-set resistance training in untrained aging adults. **Experimental Gerontology**, [S.L.], v. 83, p. 112-119, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2016.08.005>.

LANHERS, Charlotte; PEREIRA, Bruno; NAUGHTON, Geraldine; TROUSSELARD, Marion; LESAGE, François-Xavier; DUTHEIL, Frédéric. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: a systematic review and meta-

analysis. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 47, n. 1, p. 163-173, 21 jun. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-016-0571-4>.

NUNES, João Pedro; RIBEIRO, Alex s; SCHOENFELD, Brad J; TOMELERI, Crisieli M; AVELAR, Ademar; TRINDADE, Michele Cc; NABUCO, Hellen Cg; CAVALCANTE, Edilaine F; SUGIHARA JUNIOR, Paulo; FERNANDES, Rodrigo R. Creatine supplementation elicits greater muscle hypertrophy in upper than lower limbs and trunk in resistance-trained men. **Nutrition And Health**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 223-229, dez. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0260106017737013>.

POORTMANS, Jacques R.; FRANCAUX, Marc. Adverse Effects of Creatine Supplementation. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 155-170, 2000. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200030030-00002>.

STARES, Aaron; BAINS, Mona. The Additive Effects of Creatine Supplementation and Exercise Training in an Aging Population: a systematic review of randomized controlled trials. **Journal Of Geriatric Physical Therapy**, [S.L.], v. 43, n. 2, p. 99-112, abr. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jpt.0000000000000222>.

VEGA, Jorge; E., Juan Pablo Huidobro. Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos. **Revista Médica de Chile**, [S.L.], v. 147, n. 5, p. 628-633, maio 2019. SciELO Agencia Nacional de Investigacion y Desarrollo (ANID). <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872019000500628>.

VIEIRA, T. H. M.; DE REZENDE, T. M.; GONÇALVES, L. M.; RIBEIRO, O. P. F.; SILVAJR, A. J. Pode a suplementação da creatina melhorar o desempenho no exercício resistido?. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 3-10, 2016.

WANG, Chia-Chi; FANG, Chu-Chun; LEE, Ying-Hsian; YANG, Ming-Ta; CHAN, Kuei-Hui. Effects of 4-Week Creatine Supplementation Combined with Complex Training on Muscle Damage and Sport Performance. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 1640, 2 nov. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10111640>.

WANG, Chia-Chi; YANG, Ming-Ta; LU, Kang-Hao; CHAN, Kuei-Hui. The Effects of Creatine Supplementation on Explosive Performance and Optimal Individual Postactivation Potentiation Time. **Nutrients**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 143, 4 mar. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu8030143>.

