

EFICIÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA NO DESEMPENHO FÍSICO HUMANO

**Moacir Pereira Júnior^{1,2}, Alan de Jesus Pires de Moraes^{1,2},
Fabio Henrique Ornellas^{1,3}, Márcia Aparecida Gonçalves²,
Rafaela Liberali¹, Francisco Navarro⁴**

RESUMO

A creatina é um composto nitrogenado encontrado principalmente em alimentos de origem animal, sendo utilizado como suplemento ergogênico com vista à melhora do desempenho em exercícios físicos, especialmente de alta intensidade e curta duração. Nos alimentos, a creatina é encontrada em maior quantidade nas carnes: bacalhau - 3,0; linguado - 2,0; salmão - 4,5; atum - 4,0; e carne bovina - 4,5 g/kg. Encontra-se também em outros alimentos, porém, em quantidades pequenas. Diariamente, um indivíduo adulto, com uma dieta habitual variada, ingere aproximadamente 1.g de creatina, e uma quantidade similar é produzida pelo fígado para atingir as necessidades diárias. Este presente estudo empregou a revisão sistemática sobre a suplementação de creatina e seus efeitos sobre o desempenho físico humano, este relatará também, o fornecimento energético e metabolismo da creatina e suas causas na composição corporal do ser humano. Os estudos utilizados nessa pesquisa foram aqueles que atenderam a modelos duplo-cego (grupo suplementado e grupo placebo) e questionários que abordaram a utilização de suplementos alimentares, dando ênfase aos estudos publicados nos últimos 13 anos, de preferência estudos de procedência brasileira. As pesquisas já realizadas sugerem que a suplementação com creatina pode aumentar as concentrações musculares deste composto, quer seja na forma livre, ou fosforilada, melhorando o desempenho em atividades de alta intensidade e de curta duração. Com esta revisão conclui-se que a suplementação de creatina leva ao aumento dos níveis de fosfocreatina muscular, assim, é capaz de promover aumentos de força e hipertrofia e melhora no rendimento físico.

Palavras-chave: Suplementação; Creatina; Desempenho Físico; Exercício Físico.

ABSTRACT

Efficiency of creatine supplementation in the human physical performance

Creatine is a nitrogenous compound found mostly in foods of animal origin, being used as an ergogenic supplement aimed at improving performance in physical exercise, especially high intensity and short duration. In foods, creatine is found in greater amounts in meats, cod - 3.0; sole - 2.0; salmon - 4.5; tuna - 4.0, and beef - 4.5 g / kg. It is also found in other foods, but in small quantities. Daily, an adult with a regular diet varied, eat roughly 1.g creatine, and a similar amount is produced by the liver to meet the daily needs. This present study employed a systematic review of creatine supplementation and its effects on human physical performance, this study also report the energy supply and metabolism of creatine and its causes in the composition of the human body. The studies used in this study were those who attended the models double-blind study (supplemented group and placebo group) and questionnaires that addressed the use of dietary supplements, with emphasis on studies published over the past 13 years, preferably studies of Brazilian origin. Previous research has suggested that creatine supplementation can increase muscle concentrations of this compound either in free or phosphorylated, improving performance in activities of high intensity and short duration. This review concluded that that creatine supplementation leads to increased levels of muscle phosphocreatine, thus, can promote increases in strength and hypertrophy and improvement in physical performance.

Key words: Supplementation; Creatine; Physical Performance; Physical Exercise.

Moacir Pereira Júnior

Email: moa.pereira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A Creatina é um nutriente natural encontrado em carne animal, é considerado um efetivo nutriente ergogênico e a suplementação da creatina melhora o desempenho físico humano (Melvin e Branch, 1998). A Creatina é bastante utilizada para melhorar o desempenho humano por ter excelentes resultados rápidos (Bemben e Lamont, 2005). Entretanto seu uso não está somente relacionado à prática esportiva, outros trabalhos explicam a suplementação com creatina resulta em aumento da sua biodisponibilidade plasmática e também de seus estoques em inúmeros órgãos (Vieira e colaboradores, 2008).

Durante um exercício de alta intensidade a quebra da creatina libera energia para regenerar o trifosfato de adenosina. Mais de 90% dos níveis de creatina encontram-se na musculatura esquelética e sua regeneração após o exercício é dependente de oxigênio (Peralta e Amancio, 2002). A creatina exerce importante papel na contração muscular e são encontrados estoques de cerca de 120g de creatina em um homem de 70 kg (Rebello e Tirapegui, 2002). Através da suplementação com creatina é possível regular a homeostase da glicose, aumentando sua captação pelos tecidos periféricos. (Freire e colaboradores, 2008).

Em meados dos anos 80 e início dos 90, a suplementação com creatina apresentou-se importante no desempenho físico dentro do cenário esportivo mundial e, também para os praticantes de exercícios resistidos com intenções de aumentar a força e a massa muscular (Souza Junior e colaboradores, 2007). Nos últimos anos, tanto atletas profissionais, como praticantes de musculação utilizam a creatina como nutriente ergogênico para aperfeiçoar os resultados físicos (Poortmans e Francaux, 2000).

Estudos mostram que a suplementação de creatina aumentou significativamente a potência muscular durante exercícios intermitentes de intensidade máxima (Gualano e colaboradores, 2008). Ainda, estudos mais precisos ressaltam que a ingestão de 5 doses de 5g de creatina por dia durante 7 dias pode aumentar em até 40% a força da musculatura esquelética (Preen e colaboradores, 2003).

Este estudo faz uma revisão sistemática sobre a eficiência da creatina em praticantes de exercícios físicos,

independentemente de estes serem ou não atletas de competição. Detalhar as pesquisas mais importantes sobre os efeitos no corpo humano da creatina em relação ao exercício físico.

MATERIAS E MÉTODOS**Tipo de pesquisa**

A metodologia empregada foi a revisão sistemática, que se baseia em estudos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas consideradas relevantes, também contribuem como suporte teórico-prático para a análise da pesquisa bibliográfica classificatória (Liberali, 2008).

Metabolismo da creatina e fornecimento energético

Durante os primeiros segundos de um exercício de alta intensidade, o ATP encontrado na musculatura é mantido em níveis mais ou menos constantes, o ATP utilizado como fonte de energia é rapidamente repostado devido à quebra da creatina fosfato (CP). Após um exercício de alta intensidade, cerca de 50% da concentração de CP é regenerada dentro de 1 minuto, a ressíntese total da CP se completa dentro de 5 minutos. (Peralta e Amancio, 2002).

A síntese da creatina ocorre no fígado, rins e pâncreas, tendo como precursores três aminoácidos distintos importantíssimos: arginina, glicina e metionina (Cruzat, Rogero e Tirapegui, 2007). Em seguida, a creatina completa sua síntese pela adição de um grupo metil fornecido a partir da metionina (S-adenosilmetionina). Esta reação ocorre especificamente no fígado. (Peralta e Amancio, 2002). A absorção muscular da creatina ocorre em virtude de um processo saturável de transporte de sódio (Silva e Bracht, 2001).

Uma vez dentro da célula, a creatina é fosforilada a fosfocreatina durante o repouso pela enzima creatina quinase (CK). Essa enzima possui funções de extrema importância como: criar um reservatório energético prontamente disponível; prevenir um aumento do ADP livre intracelular; criar um reservatório de prótons, permitir sinalização para início da glicogenólise no exercício, entre outros (Silva e Bracht, 2001).

Suplementação de creatina

A utilização de suplementos nutricionais visando o aumento do

desempenho físico é hoje em dia uma estratégia evidenciada em muitos indivíduos fisicamente ativos, entre eles, praticantes de atividade física não atletas, atletas e fisiculturistas (Medeiros e colaboradores, 2010).

A suplementação de creatina mais indicada é de 5g, quatro vezes ao dia, por 5 dias, porém, não interfere em exercícios físicos de alta intensidade e de curta duração, assim como não interfere na fadiga ou no pico de força em indivíduos treinados e não treinados (Silva e Bracht, 2001).

Entretanto, a suplementação com creatina tem sido conduzida com o intuito de aumentar a capacidade de trabalho e a potência muscular durante contrações musculares de esforço máximo, podendo melhorar a realização de repetidos (Torres-Leal e Marreiro, 2008). Estes aumentos são associados à combinação do aumento das reservas iniciais de creatina fosfato e da ressíntese acelerada de creatina fosfato (Gualano e colaboradores, 2008).

A suplementação aguda com creatina pode rapidamente elevar o ganho de força e de massa muscular, principalmente através da retenção hídrica, um efeito importante na melhoria do desempenho físico (Cruzat, Rogero e Tirapegui, 2007).

Efeitos da creatina sobre a força, a hipertrofia e peso corporal

Em relação à força, a grande maioria de estudos indica que a suplementação aguda com creatina pode rapidamente elevar o ganho de força e de massa muscular, principalmente através do aumento do volume de água intracelular (Cruzat, Rogero e Tirapegui, 2007), estudos mostram que existem aumentos significativos da força ou potência durante a realização de corridas de curta duração e aumento do rendimento em exercícios realizados em séries de esforço máximo (Torres-Leal, Monteiro, 2008).

Já na hipertrofia, muitos estudos que evidenciaram maiores aumentos na massa magra em consequência da suplementação de creatina, combinada com o treinamento de força e hipertrofia resultando em aumentos de hipertrofia maiores do que aqueles vistos quando da suplementação ou treinamento isoladamente (Gualano e colaboradores, 2010).

A suplementação de creatina em atividades em que o peso corporal interfere pouco ou quase nada no desempenho, como

por exemplo, o exercício em cicloergômetro, onde os ganhos em relação ao peso corporal é cerca de 1 a 2% do peso corporal inicial (Gualano e colaboradores, 2008).

Sistema de Busca dos artigos

Para esta pesquisa foi realizada uma revisão de 32 artigos, sendo, 26 artigos nacionais e 6 artigos internacionais publicados nos últimos 12 anos (de 1998 a 2010). Os unitermos utilizados para a busca deste estudo foram: creatina, desempenho físico, desempenho humano, suplementação, atletas, suplementação musculação, creatina e efeitos colaterais, sendo estes cruzados entre si.

A base de dados utilizada foi a Scielo (www.scielo.br). Foram coletados artigos científicos encontrados nas revistas: Revista de Nutrição (Brazilian Journal of Nutrition), International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Nutrition, Motriz, Revista de Educação Física, Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Journal of the American College of Nutrition, Revista da Educação Física-UEM, Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, Sports Med, Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano e Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas (Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences).

Critérios de Inclusão dos estudos

Os critérios de inclusão dos artigos foram: estudos longitudinais - caso controle (grupo experimental e grupo controle), estudos experimentais e estudos comparativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos que investigaram a creatina como precursor da melhoria do desempenho físico humano, estão descritos abaixo e sintetizados na tabela 1.

Foram avaliados 13 artigos de procedência brasileira que relataram a suplementação de creatina na melhoria do desempenho físico humano. Destes 13 artigos, 11 classificam-se em experimental e apenas 2 descritivos. Todos os estudos analisados apresentam gênero, idade e número de participantes, com exceção de 1 estudo que apresenta gênero e número de participantes.

Dos 13 estudos analisados, 11 aplicaram modelo duplo cego e 2 aplicaram questionários aos participantes.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Tabela 1 - Descrição dos estudos de campo

Estudo	População	Suplementação	Testes	Resultados
Gomes e Aoki (2005)	16 mulheres com idade (20,1 ± 1,9 anos)	- GP, 20g de maltodextrina por 5d e + 3g por 7d - GS, 20 g de creatina por 5 e + 3g por 7d	1 - Correr a maior distância possível em 20 minutos 2 - Teste de 1 RM no exercício Leg Press 45°	↓ número de repetições no teste de 1 RM no grupo placebo após a corrida ↔ desempenho do teste de 1 RM
Ferreira (2008)	35 homens entre 18 e 42 anos, não fumantes, praticantes 4x por semana.	GC 1, 20g de creatina por 5d e + 0,03 g/kg/dia por 7 semanas GC 2, 20g de creatina por 5d + 5 por 7 semanas GP, 20g de malto por 5d e + 0,03 g/kg/dia por 7 semanas	8 semanas de treinamento com exercícios resisitidos (musculação).	↑ de massa magra nos grupos suplementados ↓ diminuição do somatório de dobras cutâneas em todos os grupos.
Medeiros e colaboradores (2010)	27 mulheres (idade 23,04 ± 1,82 anos), massa corporal 58,37 ± 6,10kg, estatura 1,63 ± 0,05m.	GP, 20g de maltodextrina por 6d GC, 20g de creatina por 6d	a força foi medida em um dinamômetro isométrico durante a CIVM de extensão unilateral do joelho	↑ da força isométrica máxima
Moraes e colaboradores (2004)	12 nadadores jovens (15,1+1,1 anos; 58,7+7,0 Kg)	GS, 20g de creatina + 50g de maltodextrina por 5d GC, apenas 50g de maltodextrina por 5d	1 - 2 séries de 25m nado crawl 2 - 2 séries de 100m nado crawl 3 -1 série de 700m nado crawl, no menor tempo possível.	↔ tempo de lactato em exercícios aeróbios e anaeróbios ↑ para o GS, retenção hídrica corporal e massa magra
Molina, Rocco e Fontana (2009)	20 atletas idade entre 18 e 34 anos, do sexo masculino praticantes de mountain bike	GC, 0,3 g/kg de creatina durante 7d GP, 0,3 g/kg de maltodextrina durante 7d	1- aquecimento de 5'. 2 - A cada minuto foi realizado um <i>sprint</i> de 6" 3 pedalar 30" mais rápido possível	↓ o instante de potência de pico em atletas de elite do <i>mountain bike</i> , ↑ do desempenho físico quanto a potência anaeróbia no trabalho de alta intensidade e curta duração.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Souza Junior e colaboradores (2007)	18 universitários do sexo masculino, com idade entre 19 e 25 anos.	GC, 30g de creatina por dia durante 3 semanas e 5g da 4ª a 8ª semana GP, 30g de maltodextrina por dia durante 3 semanas e 5 gramas da 4ª a 8ª semana	8 semanas de treinamento de força (musculação)	↑ de força tanto no GC como no GP em todos os exercícios. ↑ de massa magra somente no GC.
Machado e colaboradores (2009)	49 indivíduos sedentários (homens e mulheres eumenorréicas) entre 18 e 25 anos.	GC, 0,6g/kg com 50% de creatina + 50% de dextrose durante 5d GP, recebeu apenas dextrose por 5d	1 – teste de 1 RM no 1º dia 2 – 5 exercícios com 75% de RM no 14º dia	↔ a atividade de CK no 7º e 14º dia. ↑ a atividade de CK no 15º ↔ a influência na integridade da fibra muscular e o método de análise da CK.
Santos e Santos (2002)	100 alunos do sexo masculino frequentadores das academias de Vitória - ES	questionário composto por 23 questões, referentes ao perfil de pessoas que frequentam as academias na cidade de Vitória – ES	As questões eram de múltipla escolha, o aluno podia escolher se desejasse mais de uma resposta para a mesma pergunta.	↑ Aminoácidos, vitaminas e pelos alunos que possuem 1º e 2º grau ↑ vitaminas, sais minerais, compostos para emagrecimento, creatina e L-carnitina pelos alunos que possuem 3º grau
Aoki (2004)	21 homens de 20-35 anos (27,4 ± 0,8), envolvidos no treinamento de força por mais de 5 anos	GS, 20g de creatina por 5d e + 2g por 7d GC, 20g de carboidrato por 5d e + 2g por 7d	2 exercícios por grupo muscular. Para cada exercício foram realizadas 4 séries de 10 RM. O treino foi dividido por grupos musculares (Treino A e B).	↑ a capacidade de repetição máxima no qual foi utilizado o intervalo de 2 minutos e 30 segundos ↔ a recuperação do sistema ATP-CP nos O intervalos de 60 segundos
Altimari e colaboradores (2006)	26 jovens, universitários, na faixa etária de 18 a 30 anos, do sexo masculino	GS, 20g de creatina por 5d e + 3g por 51d GP, 20g de maltodextrina e + 3g por 51d	Teste de Wingate em cicloergômetro mecânico de membro inferior com precisão de 0,25kpm	↑ a produção de trabalho em esforços máximos intermitentes no cicloergômetro ↑ o desempenho físico em alta intensidade e curta duração

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Araujo, Andreolo e Silva (2002)	183 indivíduos do sexo masculino, com idade de 14 a 51 anos	O questionário utilizado na pesquisa foi previamente testado em dois períodos, com intervalo de quatro dias	A 1ª parte do questionário continha os dados de identificação do grupo e a 2ª, questões sobre uso, tipo, finalidade e orientação relativos aos suplementos e anabolizantes.	↑ da massa muscular, força e a capacidade anaeróbica nos exercícios de alta intensidade
Prado e colaboradores (2007)	16 atletas de basquetebol do sexo masculino, com idade média de 18 ± 0,5 anos,	GS, 25g de creatina por 5d e + 5g por 5d GP, 25g de maltodextrina por 5d e + 5g por 5d	testes de corrida em velocidade máxima (<i>sprint</i>) com mudanças de direção, totalizando 30m. Cada teste foi constituído de 6 sprints consecutivos de 30m, com 2' de pausa	↑ da massa corporal ↑ o tempo de execução dos sprints repetidos no GC.
Hunger e colaboradores (2007)	27 homens, com idade média de 22,6 ± 4,5 anos, praticantes de treinamento de força	GS1, 20g de creatina por 5d e + 5g até a 8ª semana GS2, 5g de creatina + 15g de amido por 5d e + 5g de creatina até a 8ª semana GC, 20g de amido por 5d e + 5g até a 8ª semana	Foram realizadas 3 sessões semanais de musculação durante 8 semanas, com duração aproximada de 50 minutos cada uma.	↑ na composição corporal ↑ dos níveis de força máxima ↔ os resultados tanto no grupo com saturação, como o grupo sem saturação

CONCLUSÃO

O consumo de creatina é efetivo na melhoria do desempenho físico humano, porém, em condições específicas de exercício, principalmente em atividades de curta duração, alta intensidade e períodos curtos de recuperação.

Os estudos mostram que a ingestão diária de cerca de 5 gramas (em média) por dia de creatina é o suficiente para obter os ganhos de massa muscular e peso corporal. Os estudos descritos nessa revisão sugerem que os ganhos de força e massa magra advindos da suplementação de creatina são consequências dos aumentos de retenção

hídrica, expressão gênica e eficiência da tradução de proteínas relacionadas à hipertrofia, além da proliferação e ativação de células satélites.

A grande limitação dos estudos pesquisados que concluíram que a suplementação de creatina não promove hipertrofia, é que a maioria deles empregou protocolos de curto prazo e sem treinamento de força. Espera-se que em um curto período de tempo surjam novos trabalhos investigando os efeitos da creatina combinados ao treinamento de força por períodos mais prolongados (três meses em diante).

REFERÊNCIAS

- 1- Altimari, L.R.; Tirapegui, J.; Okano, A.H.; Franchini, E.; Takito, M.Y.; Avelar, Ademar; Altimari, J.M.; Cyrino, E.C. Efeitos da suplementação prolongada de creatina monohidratada sobre o desempenho anaeróbio de adultos jovens treinados. *Rev Bras Med Esporte*, Vol.16, Num.3, 2010. p.186-190.
- 2- Altimari, L.R.; Okano, A.H.; Trindade, M.C.C.; Cyrino, E.C.; Tirapegui, J. Efeito de oito semanas de suplementação com creatina monohidratada sobre o trabalho total relativo em esforços intermitentes máximos no cicloergômetro de homens treinados. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, SP, Vol. 42, Num. 2, 2006. p. 237-244.
- 3- Aoki, M.S. Suplementação de creatina e treinamento de força: efeito do tempo de recuperação entre as séries. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, DF, Vol. 12, Num. 4, 2004. p. 39-44.
- 4- Araujo, L.R.; Andreolo, J.; Silva, M.S. Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, DF, Vol. 10, Num. 3, 2002. p. 13-18.
- 5- Bembien, M.J. Lamont, Hugh S. Creatine Supplementation and Exercise Performance: Recent Findings. *Sports Med*, Vol. 35, Num. 2, 2005. p. 107-125.
- 6- Cruzat, V.F.; Rogero, M.M.; Borges, M.C.; Tirapegui, Julio. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, RJ, Vol. 13, Num.5, 2007. p. 336-342.
- 7- Ferreira, A.P.P. Efeitos da suplementação de creatina associados ao exercício na função renal, hepática e na composição corporal. 2008. Dissertação Mestrado em Ciência da Saúde. Pós Graduação Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2008.
- 8- Fleck, S.J.; Volek, J.S.; Kraemer, W.J. Efeito da suplementação de creatina em sprints no pedalar e na performance de sprints repetitivos no pedalar. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Vol.8, Num.3, 2000. p. 25-32.
- 9- Freire, T.O.; Gualano, B.; Leme, M.D.; Polacow, V.O.; Lancha Junior, A.H. Efeitos da suplementação de creatina na capacitação de glicose em ratos submetidos ao exercício físico. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, RJ, Vol. 14, Num.5, 2008. p. 431-435.
- 10- Gomes, R.V.; Aoki, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, Vol. 11, Num. 2, 2005. p. 131-134.
- 11- Gualano, B.; Artioli, G.G.; Lancha Junior, A.H. Suplementação de Creatina e Metabolismo de Glicose: Efeitos Terapêuticos ou Adversos?. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, RJ, Vol. 14, Num. 5, 2008. p. 478.
- 12- Gualano, B.; Ugrinowitsch, C.; Seguro, A.C.; Lancha Junior, A.H. A Suplementação de Creatina Prejudica a Função Renal?. *Rev Bras Med Esporte*, Vol.14, Num.1, 2008(a). p.68-73.
- 13- Gualano, B.; Benatti, F.B.; Ferreira, J.C.B.; Franchini, Emerson; Brum, Patricia Chackur; Lancha Junior, Antonio Herbert. Efeitos da suplementação de creatina no exercício intermitente de alta intensidade: divergências e recomendações metodológicas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, Florianópolis, SC, Vol. 10, Num. 2, 2008(b). p. 189-196.
- 14- Gualano, B.; Acquesta, F.M.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V.; Serrão, J.C.; Lancha Junior, A.H. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia: atualizações. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, RJ, Vol. 16, Num. 3, 2010. p. 219-223.
- 15- Hunger, M.S.; Prestes, J.; Leite, R.D.; Pereira, G.B.; Cavaglieri, C.R. Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. *Revista da Educação Física - UEM*, Vol. 20, Num. 2, 2009. p. 251-258.
- 16- Liberali, R. Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação. Florianópolis: (s.n.), 2008.
- 17- Machado, M.; Pereira, R.; Jorge, F.S.; Knifis, F.; Hackney, A. Creatine supplementation: effects on blood creatine kinase activity responses to resistance exercise and creatine kinase activity

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

measurement. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, São Paulo, Vol. 45, Num. 4, 2009. p. 751-757.

18- Medeiros, R.J.D.; Ferreira, A.C.D.; Santos, A.A.S.; Ferreira, J.J.A.; Carvalho, L.C.; Sousa, M.S.C. Efeitos da Suplementação de Creatina na Força Máxima e na Amplitude do Eletromiograma de Mulheres Fisicamente Ativas. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, RJ, Vol. 16, Num.5, 2010. p. 353-357.

19- Mendes, R.R.; Tirapegui, J. Creatina: o suplemento nutricional para a atividade física- Conceitos atuais. *Caracas*, Vol.52, Num.2, 2002.

20- Molina, G.E.; Rocco, G.F.; Fontana, K.E. Desempenho da Potencia Anaeróbia em Atletas de Elite do Mountain Bike Submetidos a Suplementação Aguda com Creatina. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, RJ, Vol. 15, Num. 5, 2009. p. 374-377.

21- Moraes, M.R.; Simoes, H.G.; Campbell, C.S.G.; Baldissera, Vilmar. Suplementação de monidrato de creatina: efeitos sobre a composição corporal, lactacidemia e desempenho de nadadores jovens. *Motriz*, Rio Claro, SP, Vol. 10, Num. 1, 2004.

22- Peralta, J.; Amancio, O.M.S. A creatina como suplemento ergogênico para atletas. *Revista de Nutrição*, Campinas, Vol. 15, Num. 1, 2002. p. 83-93.

23- Poortmans, J.R.; Francaux, M. Adverse Effects of Creatine Supplementation: Fact or Fiction?. *Sports Med*, Vol. 30, Num. 3, 2000. p. 155-170.

24- Prado, R.G.; Bacurau, R.F.P.; Rose Junior, D.; Aoki, M.S. Suplementação de creatina potencializa o desempenho de sprints consecutivos em jogadores de basquetebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, Vol.15, Num. 1, 2007. p. 23-28.

25- Preen, D.; Dawson, B.; Goodman, C.; Beilby, J.; Ching, S. Creatine Supplementation: A comparison of loading and maintenance protocols on creatine uptake by human skeletal muscle. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol.13, 2003. p.97-111.

26- Santos, M.Â.A.; Santos, R.P. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. *Revista paulista de Educação Física*, São Paulo, SP, Vol. 16, Num. 2, 2002. p.174-85.

27- Silva, E.G.B.; Bracht, A.M.K. Creatina, função energética, metabolismo e suplementação no esporte. *Revista da Educação Física* Vol.12, Num.1, 2001. p.27-33

28- Souza Junior, T.P.; Dubas, J.P.; Pereira, B.; Oliveira, P.R. 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). *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, Vol. 13, Num. 5, 2007. p. 303-309.

29- Souza Junior, T.P.; Peralta, B. Creatina: auxílio ergogênico com potencial antioxidante?. *Revista de Nutrição*, Campinas, SP, Vol. 21, Num.3, 2008. p. 349-353.

30- Torres-Leal, F.L.; Marreiro, D.N. Considerações sobre a participação da creatina no desempenho físico. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, Florianópolis, SC, Vol.10, Num. 3, 2008. p. 294-300.

31- Volek, J.S.; Rawson, E.S. Scientific Basis and Practical Aspects of Creatine Supplementation for Athletes. *Nutrition*, Amsterdam, Vol. 20, Num. 7-8, 2004. p. 609-614.

32- Williams, M.H.; Branch, D.J. Creatine Supplementation and Exercise Performance: An Update. *Journal of the American College of Nutrition*, Vol 17, Num. 3, 1998. p. 216-234.

1 - Programa de Pós Graduação Lato Sensu da UGF em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício; 2 - Programa de Pós Graduação Stricto Sensu da Universidade Estadual de Santa Catarina - Laboratório de Pesquisa em Exercício em Doenças Cardiopulmonares e Metabólicas; 3 - Programa de Pós Graduação Stricto Sensu da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; 4- Universidade Federal do Maranhão

Recebido para publicação 22/02/2012
Aceito em 31/03/2012