



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

CAIO DA SILVA LUIZ BEZERRA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA POR VIA ORAL
PARA A REABILITAÇÃO DE MÚSCULO ESQUELÉTICO INATIVO**

CAMPINA GRANDE-PB

2011

PROFº. Dr. DIVANALMI FERREIRA MAIA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA POR VIA ORAL
PARA A REABILITAÇÃO DE MÚSCULO ESQUELÉTICO INATIVO**

Trabalho Acadêmico Orientado apresentado ao Departamento de Educação Física (DEF) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) como exigência para a conclusão do curso de Licenciatura plena em Educação Física.

Orientando: **Caio da Silva Luiz Bezerra**

ENDEREÇO: Rua Campos Sales, 618, José pinheiro, Campina Grande - PB.

E-mail: caioslb@hotmail.com

CAMPINA GRANDE-PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

B574e

Bezerra, Caio da Silva Luiz.

Efeitos da suplementação de creatina por via oral para a reabilitação de músculo esquelético inativo [manuscrito] / Caio da Silva Luiz Bezerra. – 2011.

20 f. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Divanalmi Ferreira Maia, Departamento de Educação Física”.

1. Educação física. 2. Creatina. 3. Atrofia muscular.
I. Título.

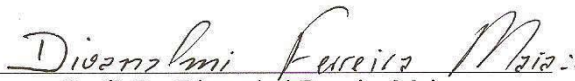
21. ed. CDD 613.7

CAIO DA SILVA LUIZ BEZERRA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA POR VIA ORAL
PARA A REABILITAÇÃO DE MÚSCULO ESQUELÉTICO INATIVO**


Aprovada em 29 / 11 / 2011

BANCA EXAMINADORA



Prof.^o Dr. Divanalmi Ferreira Maia

Orientador



Prof. Esp. Marcos Antônio Torquato de Oliveira

Examinador



Prof. Ms. Sêmio Wendel Martins Melo

Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força, determinação e sabedoria para alcançar meus objetivos.

A meus pais, Eugênio e Rosinete, pela educação, pelo incentivo, dedicação e com tanta luta, acreditou em um sonho, que agora se torna uma realidade.

Ao meu irmão Lucas, pelo carinho e por sempre me encorajar para que tudo desse certo.

Ao minha namorada Denise, pela paciência, carinho, atenção e pelo apoio em todos os momentos.

Aos meus amigos Marcilio Flavio, Rodrigo Cezar, Pedro Paulo, Pablo Norte, Pierri Andrade, e a todos os outros por se fazerem presentes na minha vida.

Ao meu orientador acadêmico Professor Dr. Divanalmi Ferreira Maia.

Aos professores Ms. Sêmio Wendel Martins Melo e Ms. Alvo Luiz Pessoa de Farias, por toda orientação e ajuda ao longo da minha formação acadêmica.

RESUMO

O músculo para funcionar de maneira adequada exige uma grande quantidade de energia. A creatina é um composto orgânico que está diretamente envolvida no sistema de energia do músculo. Portanto sua função no metabolismo muscular e no desempenho físico tornou-se motivo de interesse e tem sido um dos suplementos mais utilizados e pesquisados mundialmente em todos os tempos. A evidência recente sugere que o suplemento oral de creatina é um procedimento eficaz para impedir, inverter ou minimizar os efeitos causados na atrofia do músculo. Alguns dos efeitos ergogênicos citados por diversos estudos são estes: aumento de concentração corporal total de creatina, aumento do conteúdo muscular de fosfocreatina (CP), aumento da ressíntese de fosfocreatina, facilita a formação de ATP, ativa a síntese protéica, aumento da potência muscular e aumento da massa corporal. Este estudo de revisão tem por objetivo citar os benefícios da suplementação oral de creatina, encontrados na literatura, como um recurso terapêutico utilizado na reabilitação do músculo esquelético.

Palavras chaves: Creatina; suplementação; atrofia muscular; reabilitação.

ABSTRACT

The muscle to function in adequate way demands a great amount of energy. The creatine is a organic composition that to be directly involved in the system of energy of the muscle. For in such a way its function in the muscular metabolism and the physical performance interest reason became and has been one of the supplements more used and searched world-wide in all the times. The recent evidence suggests that the creatine supplement verbal and an efficient procedure to hinder, to invert or to minimize the effect caused in the atrophy of the muscle. Some of the ergogênicos effect cited by diverse studies are these: increase of the total corporal concentration of creatine, increase of the muscular content of phosphocreatine (CP), increase of resynthesis of phosphocreatine, facilitates the formation of ATP, active the protéica synthesis, increase of the muscular power and increase of the corporal mass. This study of revision it has for objective to cite the benefits of the verbal supplementation of creatina, found in literature, as an used therapeutical resource in the rehabilitation of the skeletal muscle.

Key - Words: Creatine; supplementation; muscle atrophy; rehabilitation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Aspectos fisiológicos da inatividade do músculo esquelético.....	9
2.2 Creatina.....	10
2.2.1 Histórico	10
2.2.2 Conceito e necessidades dietéticas	10
2.2.3 Síntese e armazenamento.....	11
2.2.4 Papel da creatina no metabolismo energético: Sistema A TP-CP	12
2.2.5 Efeitos ergogênicos da suplementação sobre a composição corporal	13
2.3 Suplementação e dosagens recomendadas	15
2.3.1 O princípio básico da suplementação de creatina é:.....	15
2.3.2 Recomendações	15
2.3.3 Protocolo de suplementação	16
2.3.4 Efeito colateral.....	17
2.3.5 Suplementação de creatina e reabilitação músculo esquelética.....	17
3 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A creatina é um composto orgânico que está envolvido diretamente no sistema de energia do músculo. No músculo esquelético, a creatina se combina com o fosfato, uma molécula importante como fornecedora de radicais fosfatos para as moléculas de adenosina difosfato regenerarem a adenosina tri-fosfato (ATP), a primeira fonte de energia para os músculos.

Geralmente o músculo em desuso devido a inatividade, ao envelhecimento e as diversas condições limitantes das doenças físicas, são induzidos à atrofia, levando à redução da capacidade funcional do indivíduo, prejudicando as atividades de vida diária.

Estudos recentes sugerem que o suplemento oral de creatina é um procedimento eficaz para realçar a capacidade funcional do músculo nos seres humanos, objetivando principalmente o ganho de força e aumento de massa muscular.

Baseado nos achados, que foram obtidos de experimentos envolvendo indivíduos atletas ou não, é que surgiu a possibilidade de investigar o potencial da suplementação oral de creatina como auxiliar no tratamento de reabilitação em traumas ou patologias envolvendo a musculatura esquelética durante e após o período de imobilização.

Sendo assim, baseado em todas as evidências citadas na literatura sobre suplementação de creatina, o presente estudo de revisão objetiva apresentar e ou ressaltar os prováveis benefícios terapêuticos envolvendo a creatina como suplemento e como recurso complementar na recuperação da musculatura esquelética em inatividade associada a um treinamento de reabilitação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos fisiológicos da inatividade do músculo esquelético.

O músculo esquelético é um sistema motor altamente organizado e regulado que converte energia química proveniente da hidrólise de ATP em atividade mecânica. O músculo exige uma grande quantidade de energia para funcionar de maneira adequada. O músculo contém grandes reservas energéticas, sendo estas o trifosfato de adenosina (ATP) e outros compostos ricos em energia, principalmente a fosfocreatina e o glicogênio. A sua função depende de vários fatores, tais como, atividade proprioceptiva intacta, inervação motora, carga mecânica e mobilidade das articulações. Quando estes fatores não estão preservados, ocorrem adaptações na região envolvida (Penock et al., 1972; Appell, 1990).

Autores como Booth (1982), Oliveira et al. (1990) e Krasnoff (1999), destacam que o imobilismo no tecido muscular pode contribuir por alterações musculares como a redução no nível de glicogênio e ATP e redução da resistência muscular. Esta pode comprometer a irrigação sanguínea com conseqüente diminuição na capacidade oxidativa e também atrofia das fibras musculares tipo I e II.

Além das alterações citadas anteriormente, o imobilismo ainda é responsável pela redução da força muscular de 10 a 15% por semana, reduzindo assim o torque e a incoordenação pela fraqueza generalizada. Resultando em má qualidade de movimento (Macneil 2002; Oliveira e cols. 1999).

Booth (1982) cita como efeito da imobilização a redução da síntese protéica que pode ser observada já na sexta hora de imobilização. Este autor destaca ainda que está provavelmente seja a primeira causa de atrofia muscular. Luiz (1993) relata que a síndrome do desuso é o estado em que um indivíduo se encontra com risco de deteriorar os sistemas corporais como resultado da inatividade músculo esquelético prescrita ou inevitável.

A atrofia é resultante da falta de uso do músculo e da conseqüente perda de proteínas musculares que acompanha a inatividade (Wilmore & Costill, 2002)

2.2 Creatina

2.2.1 Histórico

A creatina foi descoberta em 1832 pelo cientista francês Michel Eugene Chevreul, que extraiu este constituinte orgânico da carne.

Fiske e Subarrow, em 1927 descobriram a creatinafosfato (CP), forma fosforilada da creatina e determinaram o papel da creatina no metabolismo do músculo esquelético. Já a enzima que catalisa a fosforização foi descoberta em 1934.

Muitos suplementos surgiram e desapareceram nos últimos anos, mas a creatina provavelmente não fará parte destes. Isso se deve ao fato de a creatina ter evidenciado alguns resultados positivos no desempenho de aptidões físicas como a ganho de força e potência muscular (Earnest et al, 1997; Kreider, 1999 a; Becque et al, 2000).

Portanto sua função no metabolismo muscular e no desempenho físico tornou-se motivo de interesse nos anos recentes e tem sido um dos suplementos mais utilizados e pesquisado mundialmente em todos os tempos.

2.2.2 Conceito e necessidades dietéticas

Balsom et al, (1994) definem a creatina total em humanos, como a soma da creatina em forma livre e fosforilada. A creatina orgânica tem duas fontes, a síntese pelo próprio organismo, a partir de três aminoácidos - arginina, glicina e metionina (Salsom et al, 1994), e a ingestão de alimentos, especificamente das carnes (Redondo et al, 1996). O pool orgânico desta substância encontra-se localizado quase na sua totalidade 95% no tecido muscular, ou seja, na musculatura esquelética.

A creatina é um aminoácido presente no organismo de forma natural principalmente no tecido muscular. Ainda que não seja um nutriente essencial, devido ao fato da necessidade corporal ser atendida pela síntese endógena, a creatina está intimamente envolvida no metabolismo humano e eventualmente é catabolizada a creatinina na musculatura e excretada pelos rins.

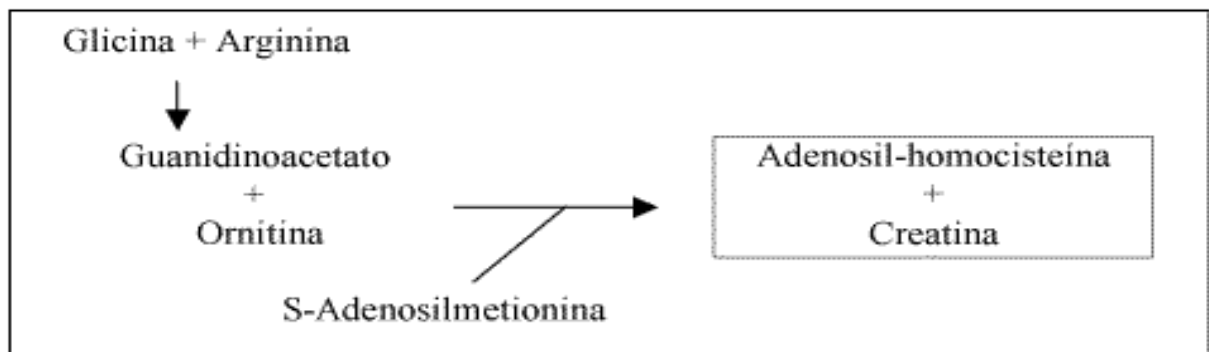
A necessidade diária de creatina é de aproximadamente 2 a 3g/dia, metade é obtida da dieta enquanto que o restante é sintetizado. A taxa de turnover diário de creatina, segundo

Salsom et al, 1995 e Hoberman et al, 1948 (citados por Williams et al., 2000), foi estimada como sendo em torno 1,6% do pool total da creatina (aproximadamente 120g em um homem adulto de 70kg).

2.2.3 Síntese e armazenamento

Segundo Devlin (1992), citado em Balsom et al, (1994), a síntese começa com a transferência de um grupo amino da arginina à glicina, em uma reação de transaminação, para formar guanidinoacetato e ornitina. A enzima que catalisa esta reação reversível é uma transaminase.

A creatina é formada pela cessão de um grupo metil da S-adenosilmetionina ao guanidinoacetato, mediante uma metiltransferase. Uma vez que a creatina é sintetizada endogeneamente ou ingerida na dieta é captada pelo tecido muscular, sendo fosforilada mediante a reação catalisada pela creatina quinase, a fosfocreatina. O músculo não tem a capacidade de sintetizar a creatina e, portanto, a creatina transportada pelo sangue de ser captada contra um gradiente de concentração por parte de um transportador de creatina/sódio.



QUADRO 1: Via bioquímica da síntese de creatina (KREIDER, 1998).

O armazenamento da creatina ocorre tanto na forma livre quanto na fosforilada. Cerca de 95% da creatina corporal está armazenada na musculatura esquelética. Parte desta, cerca de 60-70%, é armazenada na forma de creatina fosfato (CP), que é incapaz de passar por membranas mantendo, dessa forma, a creatina na célula (Greenhff, 1997), enquanto que o restante, cerca de 30-40% permanecem como creatina livre. Mediante biópsia do músculo, pôde-se determinar que a quantidade média de creatina total é de 124,4, Mmol/kg de peso seco de músculo, sendo deste 49,0 Mmol/kg creatina livre (39%) e 75,4 Mmol/kg fosfocreatina (61 %). Os 5% restantes de conteúdo corporal de creatina estão localizados,

principalmente, no cérebro e no coração. Esta distribuição de creatina no corpo indica que ela é transportada pela corrente sanguínea, desde os lugares de síntese até os lugares de utilização.

As fibras do tipo II de contração rápida dos músculos armazenam de quatro a seis vezes mais fosfocreatina ou PCr do que ATP. Desta forma o papel da PCr é de servir como um "reservatório energético" das células para fornecer energia rápida das ligações fosfatos para ressintetizar o ATP (mais rápido que o ATP, regenerado na glicogenólise).

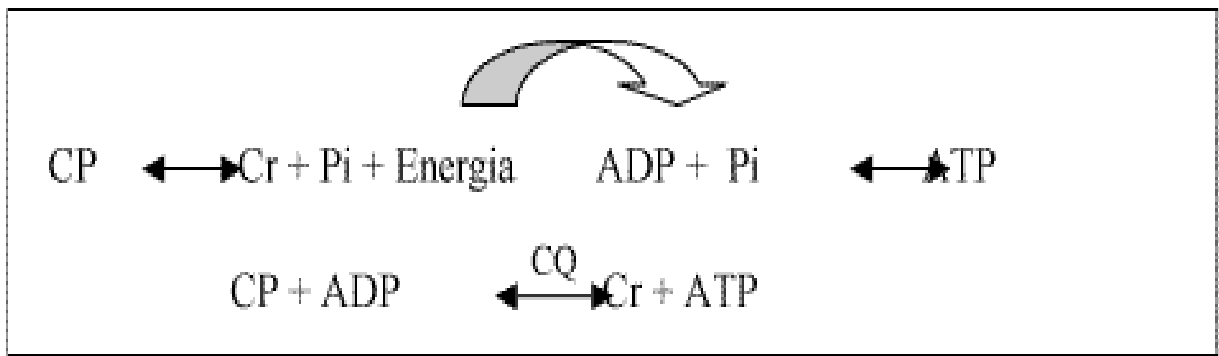
2.2.4 Papel da creatina no metabolismo energético: Sistema A TP-CP

A fosfocreatina intramuscular tem um papel importante no metabolismo de energia durante a contração muscular, pois funciona como um lançador de fosfato de alta energia para as mitocôndrias (Mujica, 1996; 1997). E tem também uma importante atuação como o principal tampão metabólico no músculo, sendo responsável por aproximadamente 30% do total da capacidade tamponante muscular (Hultman & Sahlin, 1980). Sendo assim, a maior quantidade de fosfocreatina na célula muscular significa uma maior capacidade de tamponamento, e assim um maior tempo de resistência à fadiga (Soderlund et al, 1994).

Durante o processo de contração muscular o ATP utilizado para geração de energia é quebrada pela enzima ATPase em uma reação muito rápida. O ADP resultante é prontamente regenerado, a partir da CP pela ação de outra enzima, a creatina quinase (CQ).

Esta reação livremente reversível está invertida durante o repouso, no sentido de favorecer a regeneração da CP, usando a energia disponível através do processo oxidativo que ocorre dentro da mitocôndria. (Houston, 1995).

Durante exercício de alta intensidade, a CP ao perder seu grupamento fosfato libera energia que é utilizada para regenerar a adenosina difosfato (ADP) e fosfato inorgânico (PI) em ATP, Isto é, a CP fornece energia para a ressíntese do ATP, a enzima creatina quinase (CQ) catalisa a reação.



QUADRO 2: Principais reações químicas do sistema

2.2.5 Efeitos ergogênicos da suplementação sobre a composição corporal

Vários estudos científicos relatam os benefícios da suplementação de creatina no desempenho músculo-esquelético. Logo, os benefícios teóricos da suplementação com creatina estão relacionadas ao seu papel, bem como ao da CP. Nesse caso, teoricamente a suplementação de creatina poderia aumentar a concentração corporal total de creatina, possivelmente facilitando a geração intramuscular de CP e a subsequente formação de ATP, em especial nas fibras musculares do tipo 11 de contração rápida. Isso prolongaria então a duração da atividade física de alta intensidade (Balsom et al, 1994; Casey et al, 1996). Outros pesquisadores (Greenhaff et al, 1994 e Casey et al, 1996) sugerem que a suplementação oral de creatina atenua a degradação de ATP durante a contração muscular intensa em até 30%; provavelmente pela manutenção melhorada da taxa de ressíntese de ATP a partir da ADP. A suplementação de aminoácidos, proteínas, dentre outras, produzem uma forma rapidamente armazenável de energia e da mesma forma rapidamente utilizável, ou seja, mais energia armazenada é igual à maior capacidade de realizar força. (Citado por Otivole e Ordás, 2004)

Outro benefício da suplementação de creatina citado na literatura é a sua influência no aumento da massa corporal. A creatina é uma substância osmoticamente ativa, portanto, um aumento na sua concentração intracelular pode induzir um influxo de água dentro da célula, aumentando desta forma a massa corporal (Volek et al, 1997b). Logo, essa retenção líquida intracelular e aumento da pressão osmótica podem constituir o estímulo para a síntese protéica (Kreider, 1997 e 1998; Vandenberghe et al, 1997).

O mecanismo pelo qual a suplementação com creatina poderia ter efeitos ergogênicos potenciais consistiria em um aumento do conteúdo muscular de creatina e fosfocreatina, o que permitiria um aumento na velocidade de ATP, uma diminuição de fadiga muscular e uma melhor recuperação durante exercícios repetidos de alta intensidade. O mecanismo que mostra que a suplementação de creatina aumenta o rendimento, pode estar diretamente relacionado com o aumento nos níveis de PCr, no período de repouso e uma maior ressíntese de PCr durante a recuperação.

A creatina pode ser o sinal químico que acopla a atividade muscular aumentada ao desenvolvimento do processo de síntese protéica contrátil na hipertrofia (Williams et al, 2002).

Olsen et al (2006) comprovaram em um estudo que, ao mesmo tempo que a creatina aumenta a aptidão para o atividade, promove também um notável aumento na capacidade de regeneração muscular.

Sendo assim, os benefícios apresentados na literatura são estes: Aumento da concentração corporal total de creatina; aumento do conteúdo muscular de fosfocreatina (CP); aumento de ressíntese de CP; acelera a formação de ATP; aumento da potência muscular; ativação da síntese protéica e aumento da massa corporal.

Kreider (1998) fez uma revisão literária sobre o efeito da creatina na massa do corpo.

Tabela 1. Efeitos da creatina na massa do corpo	
Efeito	Referências
Aumento em curto prazo na massa total do corpo	Balsom et al. (1933 ^a); Balsom et al. (1993b); Balsom et al. (1995); Green et al. (1996b); Greenhaff et al. (1994); Lemon et al. (1995); Redondo et al. (1996); Vandenberghe et al. (1996); Vandenberghe et al. (1997); Volek et al. (1997).
Nenhum aumento em curto prazo na massa do corpo	Earnest, Almada & Mitchell (1996); Godly and Yates (1997); Grindstaff et al. (1997); Hamilton-Ward et al. (1997); Redondo et al. (1996); Terrilion et al. (1997).
Aumento em longo prazo na massa do corpo	Becque, Lochmann & Melrose (1997); Earnest et al. (1995); Goldberg & Bechtel (1997); Kirksey et al. (1997); Kreider et al. (1997a); Kreider et al. (1997b); Kreider et al. (1996a); Kreider et al. (1996b); Sipila et al. (1981); Stout et al. 1997; Vandenberghe et al. (1997).
Aumento na massa magra do corpo	Becque, Lochmann & Melrose (1997); Earnest et al. (1995); Kirksey et al. (1997); Kreider et al. (1997a); Kreider et al. (1997b); Kreider et al. (1996a); Kreider et al. (1996b); Stout et al. 1997; Vandenberghe et al. (1997).

2.3 Suplementação e dosagens recomendadas

2.3.1 O princípio básico da suplementação de creatina é:

Aumentar os depósitos de fosfocreatina o substrato energético das atividades de curta duração, e alta intensidade; melhorar a ressíntese de fosfocreatina e do próprio ATP; o aumento do conteúdo de fosfocreatina, dentro do músculo, levaria a um aumento de produção de miofibrilas, aumentando a massa muscular e por fim melhorando o desempenho anaeróbio (Zogaib, 2003; Cohen et ai, 2003).

2.3.2 Recomendações

Algumas recomendações importantes quanto a realização da suplementação, baseada em pesquisa de vários autores, citado por Bacurau (2005):

- O procedimento de sobrecarga é aquele promove o maior aumento no conteúdo de creatina intra muscular. Nesse procedimento consome-se uma dose de 20g/dia (4x5g/dose) durante período de 6 dias.

- Após o período de sobrecarga as concentrações intramusculares de CP obtidas podem ser mantidas por mais algumas semanas (aproximadamente oito) por meio de ingestão diária de 2g/dia de creatina.

- As proteínas responsáveis pelo transporte de creatina para o interior da célula muscular perdem sua sensibilidade quando expostas por longos períodos a grande dose de creatina. Isso significa que após o período de manutenção é importante parar a suplementação, permitindo aos transportadores aumentarem sua sensibilidade. Portanto consumir doses elevadas de creatina por períodos significa jogar dinheiro fora.

- A entrada de creatina na corrente sanguínea ocorre de modo muito mais rápido (20min) quando essa substância é ingerida junto com um líquido morno.

- Suplementação de creatina deve ser realizada em associação com a ingestão de carboidratos, uma vez que essa prática pode aumentar o acúmulo de creatina em até 60% quando comparada ao uso de creatina apenas.

2.3.3 Protocolo de suplementação

O protocolo de suplementação mais utilizado habitualmente é a ingestão diária de um total de 20 a 30g de creatina, usualmente monidrato de creatina, em quatro doses iguais de 5 a 7g três vezes ao dia por um período de 5 a 7 dias. Após a ingestão de 5g de creatina, a concentração plasmática que é muito pequena entre 50 e 100Mmol/L (Balsom et al, 1994), foi para mais de 500Mmol/L, uma hora após o seu consumo (Harris et al, 1992). Doses diárias de 20g divididas em 4 a 5 vezes por um período de 5 a 7 dias, normalmente elevam o conteúdo total desta substância no músculo em cerca de 10 a 20% (Grindstaff et al, 1997; Kreider, 1998).

Todavia recentemente tem sido evidenciada dosagem menor, 3g/dia por trinta dias, apresentando o mesmo efeito (American college..., 1999). Portanto alta dose (20g/dia) por 5 dias não fornece benefícios adicionais (Greenhaff, 1997). Então, aproximadamente um terço da creatina extra que ingressa no músculo é fosforilada (Balsom et al, 1995; Burke & Bening, 1996) e o restante predomina na forma livre (Vandeberghe et al, 1997).

Segundo Greenhaff et al (1993), a creatina como suplemento parece não aumentar a concentração de ATP muscular de repouso, mas parece ajudar a manter as concentrações de ATP durante um esforço máximo.

A suplementação com este composto aumenta o pool de creatina corporal, o que potencialmente facilitaria a geração de maior quantidade de fosfocreatina (CP). O efeito ergogênico pode ser específico para certos tipos de esforço físico, como por exemplo: exercícios repetitivos (intermináveis), de alta intensidade, curta duração e com períodos de recuperação muito curtos (American college..., 1999).

Os estudos que utilizaram protocolo típico de suplemento de creatina têm demonstrado um aumento absoluto médio na creatina total de cerca de 22Mmol/g de peso seco (20 a 27Mmol/g). Esse aumento corresponde a 18,5% (variando de 15 a 22%). Já o aumento médio da creatina fosfato (CP) foi de 14,3Mmol/kg (3,4 a 26) de peso seco correspondendo a 20,7% (4 a 52) de aumento, um nível considerado suficiente para promover efeito ergogênico (Williams et al, 2000).

2.3.4 Efeito colateral

Muitas são as informações corriqueiras a respeito dos efeitos da creatina no organismo que são divulgados por preparador físicos destacando-se as câimbras, espasmos e mesmo distensões musculares, tem sido postulado que a retenção de água pelo músculo causa esses problemas. Porém não foram estudados ou documentados.

Estudos laboratoriais têm demonstrado um mínimo ou mesmo nenhum efeito colateral que possa ser atribuído a ingestão de creatina. Esses estudos tem utilizado um protocolo de curta duração, de 4 dias a menos de 2 meses. O uso de altas doses por período longo não foi estudado (Clarkson, 1999).

2.3.5 Suplementação de creatina e reabilitação músculo esquelética

Em um estudo conduzido por Hespel et al. (citado no journal of physiology, 2001), investigaram os efeitos do suplemento oral de creatina nas adaptações funcionais e estruturais do músculo esquelético e na expressão de fatores miogênicos da transcrição durante a atrofia pós-imobilização induzida do pé e a reabilitação subsequente ao exercício, concluindo então, que o seu experimento prova a eficácia da suplementação oral em que esta, estimula a hipertrofia do músculo e realça a reabilitação da capacidade funcional do músculo após desuso. Além de mostrar pela primeira vez que esse suplemento oral pode alterar a resposta da expressão miogênica dos fatores humanos e da proteína da MFR4. Neste experimento a metade dos participantes recebeu o monoidrato de creatina (CR: de 209 para baixo a 5g diárias).

Estes autores relataram neste estudo que o suplemento oral de creatina é uma estratégia terapêutica eficaz para realçar a reabilitação do músculo na atrofia por desuso. Citam ainda, que o suplemento oral de creatina foi encontrado recentemente para realçar a capacidade funcional do músculo nos pacientes portadores de doenças neuromusculares e de distrofias musculares (Tarnopolsky & Mamin. 1999; Walter et al. 2000). Saldanha et al (2004) , em seu experimento feito com ratos, verificou que a suplementação de creatina atenua a perda de massa muscular (atrofia induzida pelo processo de imobilização). As cobaias foram inicialmente divididas em três grupos. O chamado "grupo controle" não recebeu doses de creatina, verificando então que houve uma perda de massa muscular de 35%. Um segundo grupo ingeriu creatina apenas durante a imobilização e não obteve

melhoras no nível de atrofia. A redução da perda de massa muscular só ocorreu no terceiro grupo que ingeriu creatina antes e durante o período de imobilização. Neste grupo foi observada atenuação de 15% no nível de atrofia. De acordo com o pesquisador, a suplementação só foi eficiente quando realizada previamente à imobilização. Explica. "O transporte da creatina depende da contração muscular e da ação da insulina. O músculo imobilizado reduz dramaticamente à sua atividade contrátil e, além disso, apresenta resistência à ação da insulina"

As evidências sugerem que a creatina pode ajudar prevenir ou inverter a atrofia do músculo e a fraqueza progressiva que ocorre com a idade. A creatina pode também ser útil como intervenção para melhorar a habilidade das pessoas idosas ao executar as tarefas da vida diária diminuindo desse modo a dependência e realçar Qualidade de vida (MSSE, 2001)

Em outros estudos relacionados ao músculo, os pacientes com artrite reumatóide tiveram melhorias da força após o suplemento com creatina de 20g/dia por 5 dias e então de 2g/dia ao dia para os 16 dias restantes, porém não houve nenhuma mudança na habilidade física da atividade funcional ou da doença (Willer et al., 2000), citado por Persky & Brazeau, (ASPET, 2001).

Tarnopolsky et al., concluiu que quatro meses do suplemento de creatina conduziram aos aumentos na força do aperto mão na mão dominante e em FFM na Distrofia Muscular de Duchenne (citado por Neurology, 2004).

A suplementação de creatina vem sendo usada terapêuticamente no tratamento e reabilitação ortopédica (Pirola et al, 1991).

Um efeito benéfico do suplemento de monohidrato de creatina na fraqueza do músculo e na intolerância do exercício foi mostrado não somente em indivíduos saudáveis mas também em várias miopatias. Na experiência clínica o suplemento oral de creatina demonstrou um aumento na força do músculo em um grupo heterogêneo de distúrbios neuromusculares e de distrofia muscular (citado por Schneider et al, Neurology 2003)

3 CONCLUSÃO

Os estudos aqui apresentados citaram os benefícios envolvendo a creatina como suplemento e como recurso complementar na recuperação da musculatura esquelética em inatividade, associada a um treinamento de reabilitação encontrado na literatura, onde sugerem que o suplemento oral de creatina pode ser uma estratégia terapêutica eficaz para incrementar a reabilitação do músculo esquelético, nas diversas situações de atrofia por desuso, objetivando desta forma impedir, inverter ou minimizar as adaptações que ocorrem na região envolvida. E também além de realçar a capacidade funcional do músculo nos pacientes portadores de doença neuromuscular ou de distrofia muscular, a creatina aumenta a aptidão para a atividade, promovendo um notável aumento na capacidade de regeneração muscular.

REFERÊNCIAS

American College of Sports Medicine The physiological and health effects of oral creatine supplementation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madson, v. 32 n. 3. P.706-717, 1999.

AOKI, M.S. Creatina. **Rev. Muscle in Form**. São Paulo, v.6, n.33, p8, 2002.

AOKI, M.S.; Lima, W.P.; Miyabaraa.E.H. Gouveiab.C.H.A.; Moriscota,A.S. Deletérios effects of ummobílização upon rat skeletal muscle: Role of creatine supplementation. **Clinical Nutrition**. São Paulo, v. 23, p. 1176-1183, 2004.

BACURAU, R.F. **Nutrição e suplementação esportiva**. 2. ed. rev. e amp. São Paulo. Phorte, 2001.

BACURAU, R.F. **Nutrição e suplementação esportiva**. ed. rev. e amp. São Paulo, Phorte. p.263-264, 2005.

BALSOM, P.; Soderlunde, K; Ekblon, B. Creatine in humans with special reference to creatina sypplementation. **Rev. Sport. Med. Auckland**, v.18, n4. P. 268-280, 1994.

BENZI, G.M; Steined, E.; Ceci, A. Creatine e prestazione sportive. **Rev de Cultura Sportiva de Sport Scuola**. Dello. Conj. V.17.n41/42,1998.

BOOTH, M. **Effects os limb immobilization on skeletal muscle**. J.Appl. Physiol: Respirat. Environ. Exercise Physiol., v.5, n.52, p.1113-8.

CLARKSON, M.P., Suplementos nutricionais para ganho de pês. Sports Science Exchange. **Rev. Nutr. do Esp.**, n.22,1999.

COHEN, M; Abdalla, R.J. **Lesões no Esporte: Diagnóstico, Prevenção e Tratamento**. Rio de Janeiro: Revinter Ltda., p38, 2003.

DEVLIN, T. **Textbook of biochemistry. With clinical correlations**. Willy-Liss, New York, p.518, 1992.

FLECK, S.J.; Volek, J.S.; Kraemer, W.J. **Efeito da suplementação da creatina**.