

MURILO BASTOS

SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E POTÊNCIA ANAERÓBIA

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
2003**

“Sonho que se sonha só é só um sonho, entretanto
o sonho que se sonha junto é realidade.”

Dedico esta monografia primeiramente a minha noiva Juliana que esteve ao meu lado e me deu forças para seguir em frente. Dedico também para minha filha Marcelly e para minha mãe e para meu pai que infelizmente faleceu antes de ver apenas um de seus filhos formar-se e para todos da minha família que de alguma forma me deram força para continuar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os amigos que me auxiliaram nesta jornada tão importante que é a construção da carreira universitária e da vida.

RESUMO

A creatina (ácido acético metilguanidina) é um aminoácido derivado via síntese endógena dos precursores arginina, glicina e metionina no fígado, rins e pâncreas ou disponível na forma dietética em carnes e peixe (BALSOM *et al.*, 1994; ARMSEY & GREEN, 1997; MACEDO, 1999; FELDMAN, 1999). Walker (1979) apontou que a creatina ocorre em vertebrados, mas não é encontrada em plantas e microrganismos. Uma vez que a creatina concentra-se principalmente no tecido muscular, suas principais fontes são os peixes e as carnes vermelhas. Porém a quantidade total de creatina nestes alimentos é relativamente pequena para promover um aumento na concentração muscular no organismo humano. A fosfocreatina tem sua importância principal como fonte imediata de energia disponível e também como transporte de energia, pois a quebra da fosfocreatina em creatina e fósforo inorgânico resulta na liberação de energia suficiente para metabolizar uma molécula de ADP (adenosina difosfato) em uma molécula de ATP (adenosina trifosfato) (FOX *et al.*, 1991; GUERRERO *et al.*, 1998; McARDLE *et al.*, 1992; SCHNIRRING, 1998; MACEDO, 1999). Sendo assim a fosfocreatina fornece energia para a ressíntese de ATP na célula, isto é, para fornecer energia de sua ligação fosfato para refazer a ligação do ADP com o fosfato livre para formar ATP. Acredita-se que aumentando os estoques de creatina nas fibras do tipo II poderiam ocorrer melhoras no desempenho, já que os suprimentos intramusculares de ATP e CP são limitados; estima-se que o total combinado sustenta o exercício intenso por aproximadamente 10 segundos numa intensidade de esforço muito elevada (BALSOM *et al.*, 1994). Assim sendo, algumas descobertas (CASEY *et al.*, 1996; GREENHAFF *et al.*, 1994b) 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 de ADP. Balsom *et al.* (1994) indicou que a suplementação de creatina pode ser considerada como um auxílio ergogênico, particularmente nas modalidades de sprint de correr, de nadar, e de pedalar. Dessa maneira acredita-se que com a suplementação de creatina, sendo esta capaz de aumentar os estoques de PCr e Cr livre, pode-se obter um auxílio no que concerne a um aumento do desempenho em tarefas anaeróbias máximas. Portanto a suplementação de creatina pode ter um efeito ergogênico sobre o desempenho em modalidades desportivas em que a Potência Anaeróbia é uma importante valência para a determinação de bons resultados e de sucesso nestas modalidades.

SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
SUMÁRIO.....	vi
1.0 INTRODUÇÃO.....	1
1.1. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
2.0 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA.....	4
2.2. BENEFÍCIOS FISIOLÓGICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA.....	6
2.3. A SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E POTÊNCIA ANAERÓBIA.....	8
3.0 METODOLOGIA.....	12
4.0 CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.

A creatina é uma substância encontrada naturalmente no organismo humano que pode ser sintetizada ou ingerida e absorvida pela alimentação principalmente em alimentos como carne, peixe e seus derivados, porém, depois de pesquisas que comprovam que o corpo consegue armazenar uma quantidade maior de creatina nos músculos do que o corpo pode retirar da alimentação resolveu-se tentar a suplementação para aumentar os estoques de creatina muscular.

A creatina tem sido considerada um constituinte alimentar há mais de 150 anos, e importantes pontos históricos foram documentados nos primeiros estudos gerais (HUNTER, 1928), assim como nos mais recentes, estabelecendo uma relação histórica com o exercício ou com o desempenho esportivo (BALSOM *et al.*, 1994; EKBLON, 1996; NEWSHOLME, 1996)

A suplementação de creatina tem sido ultimamente um recurso bastante eficaz para certos tipos de desporto, tanto no que concerne a melhora no rendimento quanto como fator estético. Porém pesquisas vêm sendo realizadas sobre os verdadeiros efeitos deste tipo de suplementação e sobre seus possíveis efeitos ergogênicos.

Entretanto numerosas revisões vem sendo realizadas para avaliar os efeitos da suplementação sobre o exercício e o desempenho esportivo, e também, porém menos importantes para esta investigação, existem alguns dados disponíveis a respeito desses efeitos sobre vários aspectos da saúde, ou seja, dos efeitos desejados e indesejados no que concerne a melhora ou não do desempenho sem o comprometimento da saúde. Além disso, diversos artigos (BALSOM *et al.*, 1994; CLARK, 1997; GREENHAFF, 1995; JUHN e TARNOPOLSKY, 1998 A; KRAEMER e VOLEK, 1998; OOIPIK *et al.*, 1995; WILLIANS e BRANCH, 1998) avaliando os efeitos ergogênicos da suplementação de creatina tem sido publicados, mas o estudo detalhado nos mesmos é limitado devido à restrição do número de páginas por aqueles que publicam as revistas científicas. Algumas destas revisões vêm relatando vários

efeitos benéficos para o organismo do atleta. Como afirmam Armsey e Green, 1997: A suplementação de creatina...podem elevar em 20% a concentração de creatina muscular e elevar a ressíntese de fosfocreatina após a atividade. A creatina parece proporcionar uma economia energética ao atleta reduzindo o consumo de glicose e permitindo ao atleta uma disposição energética prolongada na atividade (ARMSEY e GREEN, 1997; ENGELHARDT et al., 1998). Assim sendo, Bogdanis *et al.* (1995) relataram que a ressíntese de CP durante o período de recuperação de um exercício de alta intensidade parece ser um fator determinante na restauração de energia para subseqüente tarefa de alta intensidade. E algumas descobertas (CASEY *et al.*, 1996; GREENHAFF *et al.*, 1994b) 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 de adenosina difosfato (ADP). Portanto, desta maneira, ter-se-ia um efeito ergogênico para a potência anaeróbia, que segundo Barbanti, 1997, pode ser dividida em potência anaeróbia alática e potência anaeróbia láctica. Potência anaeróbia alática é a frequência máxima (quantidade de energia por unidade de tempo) pelo qual a energia pode ser produzida pelo sistema ATP-CP. Potência anaeróbia láctica é a frequência máxima de produção de energia durante um esforço máximo com produção de energia glicolítica, esta com produção e acúmulo de ácido láctico.

Assim sendo, a revisão da literatura que será realizada neste estudo analisará se há consenso entre os estudos para a possibilidade de se ter um efeito ergogênico com a suplementação de creatina sobre a potência anaeróbia buscando esclarecer os mecanismos fisiológicos dos efeitos, sejam eles ergogênicos ou ergolíticos.

1.2 OBJETIVOS

A suplementação de creatina tem sido largamente utilizada dentro do meio esportivo objetivando-se melhoras no desempenho e estudos vêm sendo realizados avaliando os verdadeiros resultados deste tipo de suplementação.

Assim sendo, devido ao baixo número de pesquisas referentes a utilização da suplementação de creatina como elemento constituinte do processo de melhora do desempenho esportivo torna-se objetivo deste trabalho de revisão de literatura a análise dos estudos realizados sobre suplementação de creatina e seus efeitos sobre a performance esportiva, e neste caso especificamente, os efeitos da suplementação de creatina e seus efeitos sobre a Potência Anaeróbia.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA;

A creatina (ácido acético metilguanidina) é um aminoácido derivado via síntese endógena dos precursores arginina, glicina e metionina no fígado, rins e pâncreas ou disponível na forma dietética em carnes e peixe (BALSOM *et al.*, 1994; ARMSEY e GREEN, 1997; MACEDO, 1999; FELDMAN, 1999). Walker (1979) apontou que a creatina ocorre em vertebrados, mas não é encontrada em plantas e microrganismos. Uma vez que a creatina concentra-se principalmente no tecido muscular, suas principais fontes são os peixes e as carnes vermelhas. Porém a quantidade total de creatina nestes alimentos é relativamente pequena para promover um aumento na concentração muscular no organismo humano.

Em seres humanos, os estoques totais de creatina são de aproximadamente 120g em um homem adulto de porte médio (70Kg), com quantidades correspondentemente menores ou maiores para indivíduos que pesam menos ou mais. A taxa de *turnover* diário da creatina à creatinina foi estimado como sendo em torno de 1,6% do *pool* total de creatina (BALSOM *et al.*, 1995; HOBEBMAN *et al.*, 1948). A utilização normal de creatina em uma pessoa (padrão fisiológico, com 70kg), é de cerca de 2g diários, sendo que metade tem origem dietética e a outra metade é produzida no organismo (BALSOM *et al.*, 1994; SCHNIRRING, 1998). A absorção de creatina de creatina derivada de alimentos animais se dá no intestino delgado, sendo lançada na corrente sanguínea sem sofrer alterações. Uma vez na corrente sanguínea, é direcionada aos tecidos musculares por proteínas específicas (MACEDO, 1999). Estudos indicam que a creatina consumida por via oral é absorvida intacta pelo lúmen intestinal e entra na circulação sanguínea. Isso é verdade, apesar da presença de secreções gastrointestinais altamente ácidas durante o processo digestivo (CLARK, 1996; SYLLUM-RAPOPORT., 1980).

A creatina é uma substância fisiologicamente ativa indispensável à contração muscular (ENGELHARDT *et al.*, 1998) o que através de sua fosforilação em

fosfocreatina tornando-a uma molécula com altos níveis de energia através da enzima fosfofrutoquinase. A fosfocreatina tem sua importância principal como fonte imediata de energia disponível e também como transporte de energia, pois a quebra da fosfocreatina em creatina e fósforo inorgânico resulta na liberação de energia suficiente para metabolizar uma molécula de ADP (adenosina difosfato) em uma molécula de ATP (adenosina trifosfato) (FOX *et al.*, 1991; GUERRERO *et al.*, 1998; McARDLE *et al.*, 1992; SCHNIRRING, 1998; MACEDO, 1999). Sendo assim a fosfocreatina fornece energia para a ressíntese de ATP na célula, isto é, para fornecer energia de sua ligação fosfato para refazer a ligação do ADP com o fosfato livre para formar ATP.

Desta maneira surgiu o interesse de sobre a suplementação de creatina com o objetivo de melhorar a performance no exercício anaeróbio e de alta potência, aumentando os estoques de creatina muscular. Os atletas dos esportes anaeróbios de alta potência, tais como velocistas, geralmente têm uma abundância de fibras musculares brancas do tipo II- fibras ricas em creatina fosfato (CP) (BOICELLI *et al.*, 1989; GREENHAFF *et al.*, 1992; HARRIS *et al.*, 1992). Sendo estas fibras adaptadas a atividades de curta duração e de alta intensidade. Acredita-se que aumentando os estoques de creatina nas fibras do tipo II poderiam ocorrer melhoras no desempenho, já que os suprimentos intramusculares de ATP e CP são limitados; estima-se que o total combinado sustenta o exercício intenso por aproximadamente 10 segundos numa intensidade de esforço muito elevada (BALSOM *et al.*, 1994). Outros pesquisadores (GREENHAFF, 1997b; HIRVONEN *et al.*, 1987; HULTAMN *et al.*, 1991) também concluíram que a disponibilidade de CP é geralmente aceita como um fator que limita a capacidade de realizar um esforço durante o exercício supramáxima de curta duração. Assim sendo, algumas descobertas (CASEY *et al.*, 1996; GREENHAFF *et al.*, 1994b) 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 de ADP. A concentração normal de creatina em humanos é cerca de 125 mmole/kg-dm com uma variação normal entre 90 e 160 mmole/kg-dm. Geralmente pessoas com baixos níveis de creatina normalmente

respondem de forma melhor à suplementação que pessoas com níveis normais, que às vezes nem respondem à suplementação (ARMSEY e GREEN, 1997; MACEDO, 1999).

Como a ingestão de creatina oriunda da dieta é relativamente pequena e insuficiente para causar uma sobrecarga e um aumento nas concentrações de creatina no músculo optou-se pela suplementação desta de forma isolada, a creatina monohidratada. O protocolo de pesquisa mais utilizado para promover a sobrecarga de creatina é a ingestão de 20-30g de nutriente, normalmente monoidrato de creatina, em quatro doses iguais de 5-7g dissolvidos em 250mL de líquido, ao longo do dia em um período de 5 a 7 dias (WILLIAMS,1999). Seguindo a fase de sobrecarga, as doses recomendadas para a manutenção são consideravelmente mais baixas. Hultman *et al* (1996) recomendaram uma dose de 0,03g/kg de massa corporal por dia. Em outro estudo, Green e seus colaboradores (196^a, 1996b) demonstraram que a combinação de creatina com carboidrato simples, como a glicose, aumentará o transporte de creatina para o interior do músculo mesmo em indivíduos com altos níveis de creatina muscular.

2.2 BENEFÍCIOS FISIOLÓGICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA

Os efeitos da creatina variam muito de indivíduo para indivíduo e dependem das circunstâncias de sua utilização, sendo que a suplementação de creatina *per si* não promove alterações significativas na performance de um atleta se não existir alimentação nem treinamento adequado (SCHNIRRING, 1998). A suplementação oral de creatina pode aumentar a quantidade total de creatina intramuscular incluindo a creatina livre corporal e fosfocreatina (BALSOM *et al.*, 1994; ARNSEY e GREEN, 1997; WILLIAMS e BRANCH, 1998; GUERRERO *et al.*, 1998).

Ocorrem diversos mecanismos de ação pelos quais a suplementação de creatina tem sido hipotetizada, para incrementar a capacidade de trabalho na atividade de alta intensidade e curta duração, tal como um sprint na bicicleta e sprints repetitivos na bicicleta. Para a suplementação de creatina ser efetiva, a creatina total e /ou a

concentração de creatina intramuscular deve ser incrementada (WILLIAMS, 1998; BRANCH, 1998). Dessa maneira Mujika e Padilla (1997) dizem acreditar que um aumento na concentração muscular de CP obtido por meio da ingestão de creatina via suplementação provavelmente deveria induzir um aumento na refosforilação de ADP durante o exercício muscular. Então, isto significaria um tempo de esforço supramáximo aumentado, o que numa prova de 100m rasos, por exemplo, seria um auxílio ergogênico, teoricamente. E também Bogdanis *et al* (1995) relataram que a ressíntese de CP durante o período de recuperação de um exercício de alta intensidade parece ser um fator determinante na restauração da energia para uma tarefa subsequente de alta intensidade. O que traria também um bom auxílio para modalidades em que o treinamento seja baseado em treinamento intervalado.

Outro recurso ergogênico possível de suplementação de creatina é aumentar a capacidade de tolerar distúrbios ácido-base muscular. O acúmulo de íons de hidrogênio muscular, devido ao resultado de atividades anaeróbias de alta intensidade, pode intensificar a acidose. Os íons hidrogênio são tamponados através da reação da creatinaquinase, quando relacionada à regeneração do ATP. A capacidade de neutralização pode prevenir a acidose celular, então, haveria um retardo na ocorrência da fadiga muscular e aumentaria a capacidade de realizar trabalhos de alta intensidade e curta duração (FLECK, VOLEK e KRAEMER, 2000). A creatina fosfato atua como principal tampão metabólico no músculo, sendo responsável por aproximadamente 30% do total da capacidade tamponante muscular (HULTMAN e SAHLIN, 1980). Tal hipótese é ratificada por um recente estudo de Rico Sanz (2000), em que a ingestão de Cr a razão de 5g/dia durante 11 dias em 8 sujeitos adultos treinados produz um maior pH intramuscular após repetidas contrações isométricas de flexão plantar a $32 \pm 1\%$ da máxima contração voluntária em relação ao pré teste. Roussel *et al.* (2000) também corrobora o estudo, já que existe uma dependência linear altamente significativa entre a ressíntese de PCr, o consumo de PCr e o pH ao final do exercício ($r=0.61$, $P=0.0007$). Sendo assim, teoricamente, se conseguiria um aumento da performance de rendimento em atividades com alto nível de produção de íons H^+ pois reduziria o processo de fadiga por acidez.

As atividades de endurance não parecem ser afetadas significativamente pela suplementação de creatina (ENGELHARDT *et al.*, 1998). Nem a performance máxima, nem consumo máximo de oxigênio e nem a performance aeróbia são afetadas pela suplementação de creatina (BALSOM *et al.*, 1994; SCHNIRRING, 1998; VANAKOSKI *et al.*, 1998).

Também a suplementação de creatina parece ainda aumentar de forma imediata a força muscular (PEETERS *et al.*, 1999) e a massa muscular, sendo que os aumentos de peso podem chegar a 1,5 kg na primeira semana (SCHNIRRING, 1998; MACEDO, 1999). Estes aumentos iniciais porém, correspondem principalmente à retenção hídrica, fato correlacionado a diminuição do volume urinário durante a suplementação de creatina (WILLIAMS e BRANCH, 1998; MACEDO, 1999). E também Volek *et al.* (1997b) perceberam que a creatina é uma substância osmoticamente ativa; e sendo assim um aumento no conteúdo de água no corpo levaria a um aumento na massa corporal. Entretanto, Volek *et al.* (1997b) também indicaram que um aumento na água intracelular pode ser visto como um sinal anabólico proliferativo. Também foi observado que a suplementação de creatina pode aumentar a síntese protéica devido a maior hidratação intracelular o que diminui a proteólise. Fato este corroborado pelo estudo de Haussinger *et al.* (1993) e Clark (1997) sugere também que a elevação de CP na célula muscular é capaz de estimular a síntese protéica, de modo parecido ao sugerido por Bessman e Mohan (1992) para a síntese protéica induzida pelo exercício ou pela insulina. Então fica claro dessa maneira que a suplementação de creatina tem efeito sobre a massa muscular, porém isto pode não ser sempre um efeito ergogênico dependendo da modalidade e dos objetivos de cada atleta.

2.3 A SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E POTÊNCIA ANAERÓBIA

Certos desportos e atividades de curta duração porém de intensidade máxima que exigem uma grande liberação de energia quase que instantânea, dependem quase que exclusivamente da energia derivada do reservatório muscular dos fosfatos de alta

energia (KARLSSON, 1970; KARLSSON, 1971; SALTIN, 1973) e dentre estes estão o ATP, trifosfato de adenosina, e a PC, fosfocreatina.

Os desempenhos que tornam uma ativação substancial do sistema de energia a curto prazo exigem um exercício máximo de até 3 minutos (BAR-OR, 1987; KARLSSON *et al*,1987). E, além disso, a potência anaeróbia, ou aptidão anaeróbia, representa uma característica local de um músculo que existe independentemente do suprimento de oxigênio a esse músculo (FOX *et al*, 1998, p. 246). Portanto, segundo Mcardle (1996), Katch (1996), e Katch (1996), quando um exercício máximo se prolonga por mais de uns poucos segundos, cada vez mais energia para a ressíntese do ATP é gerada pelo sistema de energia a curto prazo através das reações anaeróbicas da glicólise e do sistema dos fosfagênios. Além disso, sugeriu-se que a contribuição aláctica ao desempenho do exercício de alta intensidade pode ser limitada pela quantidade inicial de creatina total (fosfocreatina total + creatina) armazenada no músculo exercitado (GREENHAFF *et al*. 1993; CHANUTIN, 1926; HULTMAN, BERGSTRON, SPRIET e SODERLUND, 1990). Aaserud *et al* citado por Williams (2000, p.123) estudaram o desempenho do *sprint* repetitivo em jogadores de handebol. Os indivíduos foram aleatoriamente designados em placebo ou suplementação de creatina (15g/dia por cinco dias, 75g no total). Antes e depois da suplementação inicial, os indivíduos completaram um teste de 8 *sprints* máximos de 40 metros. Então, por mais 9 dias, eles ingeriram 2g/dia de creatina (18g no total) ou de placebo, e após este período completaram o teste de *sprint* uma terceira vez. Após a suplementação inicial, os tempos foram significativamente reduzidos nos 3 últimos *sprints* no grupo creatina quando comparados com antes da suplementação. Também foram reportados que os tempos dos 3 últimos *sprints* permaneceram significativamente mais altos durante os 9 dias de suplementação. Peyrebrune *et al* (1998) citado por Williams (2000, p.126) estudaram os efeitos da suplementação aguda de creatina (9g/dia por 5 dias, 45g no total) no desempenho do *sprint* do nado intervalado (8 execuções de 50 jardas) em 14 nadadores de elite. Uma atenuação no declínio no trabalho de nado intervalado foi observado em todos os *sprints*. O tempo total de nado foi 4,1 segundos mais rápido após a suplementação de creatina em relação a antes da suplementação. E também

Hultman e Greenhaff (SD) notaram que durante a curto prazo, exercício próximo ao máximo, a utilização anaeróbia da PCr muscular é a única forma de abastecer a contração do músculo. Sabe-se também que a geração do pico de potência anaeróbia (a força mais elevada atingida) e a capacidade anaeróbia (manutenção da produção do pico de força muscular em tempo curto) que são exercícios de intensidade elevada podem ser dependente dos níveis endógenos do ATP e do PCr, particularmente PCr como meios regenerar rapidamente a fonte intramuscular mais limitada do ATP para a capacidade anaeróbia (WILLIAMS e BRANCH, 1998). Portanto, para a suplementação de creatina ser efetiva, a creatina total e/ou a concentração de creatina intramuscular deve ser incrementada (WILLIAMS e BRANCH, 1998).

A capacidade máxima para realizar trabalho mecânico (tanto total como pico máximo) depende diretamente do incremento da concentração de creatina total ($r=0.71$, $P<0.05$) (CASEY et al., 1996b) (ver figura 1).

Balsom et al (1994) indicou que a suplementação de creatina pode ser considerada como um auxílio ergogênico, particularmente nas modalidades de sprint de correr, de nadar, e de pedalar. Estudos têm mostrado medidas da performance no sprint, como em performance de potência e trabalho, que parecem ter sido aumentadas pela suplementação de creatina durante eventos de sprints repetidos em alta intensidade e curta duração, no pedalar. Esses resultados positivos têm sido demonstrados com o uso de creatina em regimes de curta duração (BALSOM, EKBLUM, SODERLUND, SJODIN e HULTMAN, 1993a.; BALSOM, SODERLUND, SJODIN e EKBLUM, 1995; BIRCH, NOBEL e GREENHAFF, 1994; CASEY, CONSTANTIN-TEODOSIU, HOWELL HULTMAN e GREENHAFF, 1996; DAWSON, CUTLER, MOODY LAURENCE, GOODMAN e RANDALL, 1995; JONES, ATTER, e GEORG, 1999; KAMBER, KOSTER, KRIES, WALKER, BOESCH e HOPPLER, 1999; PREVOST, NELSON, e MORRIS, 1997; SCHNEIDER, MCDONOUGH, FADEL e BERWICK, 1997; VANDEBUERJE, VANDEN EYNDE, VANDENBERGHE e HESPEL, 1998) citados por Fleck (2000, p. 29) e suplementação de longa duração (EARNEST, SNELL, RODRIGUEZ, ALMADA e MITCHELL, 1995; KIRKSEY, STONE, WARREN, JOHNSON, STONE, HAFF, WILLIAMS e PROULS, 1999; KREIDER, FERREIRA,

WILSON, GRINDSTAFF, PLISK, REINARDY, CANTLER e ALMADA, 1998) citados por Fleck (2000, p.29). Dessa maneira acredita-se que com a suplementação de creatina, sendo esta capaz de aumentar os estoques de PCr e Cr livre, pode-se obter um auxílio no que concerne a um aumento do desempenho em tarefas anaeróbias máximas.

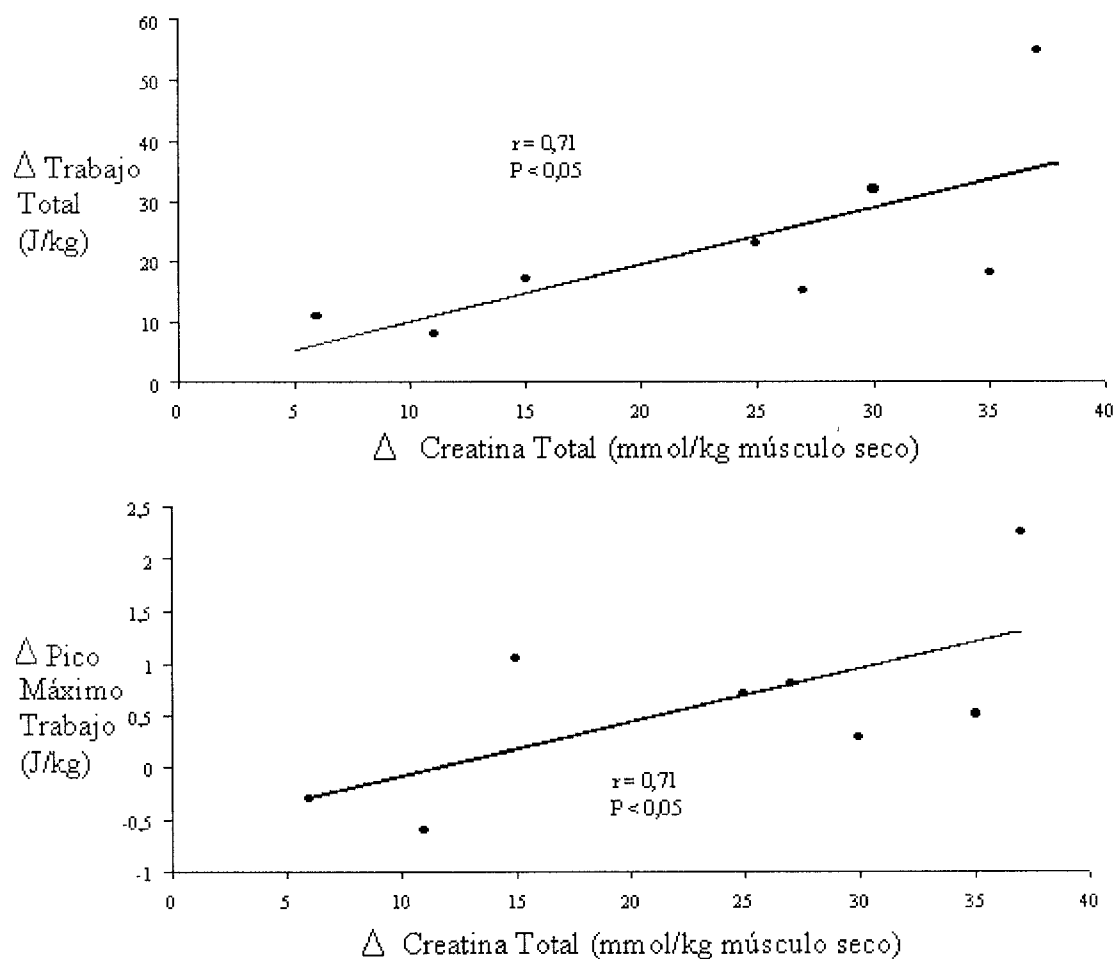


Figura 1: Dependência entre o incremento de Cr total e a capacidade de realizar trabalho.

Fonte: CASEY, A., CONSTANTIN-TEODOSIU, D., HOWELL, S., HULTMAN, E. e GREENHAFF, P.L. **Creatine ingestion favorably affects performance e muscle metabolism during maximal exercise in humans.** *Am. J. Physiol.* 271:E31-E37, 1996.

3.0 METODOLOGIA

Utilizou-se para esta pesquisa documental de fontes secundárias contemporâneas, pesquisas obtidas através de consultas em MEDLINE, CAPES, fontes bibliográficas sobre o assunto, revistas e artigos científicos. Constituindo-se desta maneira uma pesquisa bibliográfica dedutiva.

A síntese dos dados foi organizada separando-se apenas fontes referentes à suplementação de creatina e potência anaeróbia.

4.0 CONCLUSÃO

A suplementação de creatina tem sido cada vez mais utilizada no meio desportivo de alto nível e também entre atletas amadores e alunos de academia. Tornando-se, desta maneira, de interesse da ciência para investigação dos seus verdadeiros efeitos sobre as diversas valências físicas do corpo humano.

Assim sendo mais de 100 pesquisas já foram publicadas relatando os efeitos da suplementação de creatina. Algumas destas pesquisas investigaram os efeitos sobre a potência anaeróbia, o que também foi o foco de pesquisa desta monografia.

Teoricamente, poder-se-ia ter um efeito ergogênico com o aumento da concentração de CP intramuscular, pois, desta maneira, um evento de intensidade máxima e curta duração poderia ser mantido em níveis máximos de esforço durante um maior espaço de tempo. E assim sendo, os estudos pesquisados nesta monografia mostraram que em alguns eventos desportivos tem-se de fato efeitos positivos em relação a um aumento da performance, esta relacionada a eventos com predominância anaeróbia. Kamber *et al* (1998) citado por Williams (2000, p. 103) investigou os efeitos da suplementação aguda de creatina, 20g por dia durante 5 dias, e observou aumento no desempenho médio para os 10 *sprints* após a suplementação de creatina comparado ao grupo placebo. Balsom *et al* (1993) citado por Redondo (1996, p. 218) reportou que 6 dias de suplementação de creatina, 25g por dia apresentou significativos resultados em dois protocolos de performance de exercícios intermitentes de alta intensidade.

Portanto, pode-se concluir que, em determinadas ações desportivas de alta intensidade e curta duração onde a energia seja derivada quase que exclusivamente da quebra dos fosfatos de alta energia, CP (creatina fosfato) e ATP (trifosfato de adenosina) a suplementação de creatina causa um efeito positivo no que concerne ao aumento da performance desportiva em modalidades com grande exigência da potência anaeróbia.

REFERÊNCIAS

- AASERUD, R; GRAMVIK, P., OLSEN, S. R.; and JENSEN, J. 1998. **Creatine supplementation delays onset of fatigue during repeated bouts os sprint running.** *Scandinavian Journal of Medicine and Science is Sports* 8: 247-251.
- BALSOM P. D.; B. EKBLUM, K. SODERLUND, B. SJODIN, E. HULTMAN. **Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise.** *Scand. J. Med. Sci. Sports* 3: 143-149,1993.
- BALSOM, P. D., K. SODERLUND, B. EKBLUM. **Creatine in humans with special reference to creatine supplementation.** *Sports Med.* n. 18; p. 268-280, 1994.
- BALSOM, P.D., B. EKBLUM, K., SODERLUND, B., SJODIN, B., and HULTMAN, E. **Creatine supplementation and dynamic high-intensity intermittent exercise.** *Scand. J. Med. Sci. Sports* 3:143-149, 1993a.
- BALSOM, P.D., SODERLUND, K., SJODIN, B. and EKBLUM, B. **Skeletal muscle metabolism during short duration high-intensity exercise: influence of creatine supplementation.** *Acta Physiol. Scand.* 154:303-310, 1995.
- BAR-OR, O.: **The Wingate anaerobic test: An Update on methodology, reliability, and validity.** *Sports Med.*, 4:381,1987.
- BIRCH, R., NOBEL, D. and GREENHAFF, P.L. **The influence of dietary creatine supplementation on performance during repeated bouts of maximal isokinetic cycling in man.** *Eur. J. Appl. Physiol.* 69:268-270, 1994.
- CASEY, A., CONSTANTIN-TEODOSIU, D., HOWELL, S., HULTMAN, E. and GREENHAFF, P.L. **Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans.** *Am. J. Physiol.* 271:E31-E37, 1996.
- DAWSON, B., CUTLER, M., MOODY, A., LAWRENCE, S., GOODMAN, C. and RANDALL, N. **Effects of oral creatine loading on single and repeated maximal short sprints.** *Aust. J. Sci. Med. Sport* 27:56-61, 1995.
- EARNEST, C.P., SNELL, P.G., RODRIGUEZ, R., ALMADA, A.L. and MITCHELL, T.L. FLECK S.J., VOLEK, J.S., and KRAEMER, W.J., **Efeito da Suplementação de creatina em sprints no pedalar e na performance de sprints repetitivos no pedalar.** *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 8 (3): 25-32, 2000.
- FOX. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte.** Sexta edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1998.

GREENHAFF, P.L., A. CASEY, A. H. SHORT, R. HARRIS, K. SODERLUND, E. HULTMAN. **Influence of oral creatine supplementation of [sic] muscle torque during repeated bouts of maximal voluntary exercise in man.** *Clin. Sci.* 84:565-571,1993.

JONES, A.M., ATTER, T. and GEORG, K.P. **Oral creatine supplementation improves multiple sprint performance and elite ice-hockey players.** *J. Sports Med. Phys. Fitness* 39:189-196,1999.

KAMBER, M., KOSTER, M., KRIES, R., WALKER, G., BOESCH, C. and HOPPLER, H. **Creatine supplementation-part II: in vivo magnetic resonance spectroscopy.** *Med. Sci. Sports Exerc.* 31:1763-1769, 1999.

KARLSSON J., et al.: **Muscle metabolites during submaximal and maximal exercise in man.** *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 26:385,1971.

KARLSSON, J., SALTIN, B.: **Lactate, ATP, and CP in working muscles during exhaustive exercise in man.** *J.Appl. Physiol.*, 29:598,1970.

KIRKSEY, K.B., STONE, M.H., WARREN, B.J., JOHNSON, R.L., STONE, M., HAFF, G.G., WILLIAMS, F.E. and PROULX, C. **The effects of 6 weeks of creatine monohydrate supplementation on performance measures and body composition in collegiate track and field athletes.** *J. Strength Cond. Res.* 13:148-156, 1999.

KREIDER, R., FERREIRA, M., WILSON, M. AND ALMADA, A. **Effects of oral creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance.** *Medicine and science in sports and exercise* 30: 73-82 1997a.h

KREIDER, R.B., FERREIRA, M., WILSON, M., GRINDSTAFF, P.A., PLISK, S., REINARDY, J., CANTLER, E. and ALAMADA, A.L. **Effects of creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance.** *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:7382, 1998.

McARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH V. L., **Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano;** Quarta edição. Editora Guanabara. 1996.

MUJIKÁ, Iñigo; CHATARD, Jean-Claude; LACOSTE, Lucien, BARALE, Frédéric; GEYSSANT, André. **Creatine supplementation does not improve sprint performance in competitive swimmers.** Laboratoire de Physiologie-GIP Exercise, Faculté de Médecine, Université Jean Monnet, Saint-Etienne, FRANCE; and Toulouse Olympique Étudiant Club, Toulouse, FRANCEC.

NAVARRO, Francisco. **Tradição e Revisão científica.** 1º Edição. Editora Manole Ltda. São Paulo. 2000.

PEYREBRUNE, M. C., NEVILL, M. E., DONALDSON, F. J., and COSFORD, D. J., 1998. **The effects of oral creatine supplementation on performance in single and repeated sprint swimming.** *Journal of Sports Science* 16: 271-279.

PREVOST, M.C., NELSON, A.G. and MORRIS, G.S. **Creatine supplementation enhances intermittent work performance.** *Res. Quart. Exerc. Sport* 68:233-240, 1997.

REDONDO D. R., DOWLING E. A., GRAHAM B. L., ALMADA A. L., WILLIAMS M. H.; **The effect of oral Creatine monohydrate supplementation on running velocity;** 1996.

RICO-SANZ, J., MENDEZ MARCO, M. T. **Creatine enhances oxygen uptake and performance during alternating intensity exercise.** *Med. Sci. Sports Exerc.* 32:379-385, 2000.

SALTIN, B.: **Metabolic fundamentals in exercise.** *Med. Sci. Sports*, 5:137,1973.

SCHNEIDER, D.A., MCDONOUGH, P.J., FADEL, P.J. and BERWICK, J.P. **Creatine supplementation and total work performed during 15-s and 1-min bouts of maximal cycling.** *Aust. J. Sci. Med. Sport* 29:65-68, 1997.

VANDEBUERIE, F., B. Vanden Eynde, K. Vandenberghe, and P. Hespel, P. **Effect of creatine loading on endurance capacity and sprint power in cyclists.** *Int. J. Sports Med.* 19:490-495, 1998.

WILLIAMS, M. H., BRANCH, D., **Creatine supplementation: An Update,** *Journal of the American college of nutrition*, Vol. 17, n.º 3, 216-234, 1998.

WILLIAMS, Melvin H; KREIDER, Richard B.; BRANCH, J. David. **Creatine: The power supplementation.**