

ALTERAÇÕES NAS CONCENTRAÇÕES DE CREATINO QUINASE ORIUNDAS DO TREINAMENTO DE COMBATE EM ATLETAS DE KUNG FU.

ELISALDO MENDES-CORDEIRO,^{1,2}; MARCELO GUIMARÃES,³; ESTÉLIO H.M. DANTAS,⁴

1-Faculdade Metropolitana São Carlos-FAMESC, Rio de Janeiro-BRASIL;

2- International Chan Lee-Kung fu do Estado do Rio de Janeiro-BRASIL;

3-Universidade Salgado de Oliveira-UNIVERSO, Rio de Janeiro-BRASIL;

4-Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO,

Rio de Janeiro-BRASIL.

prof.elisaldo@gmail.com

Introdução

As artes marciais têm exercido influência marcante no ser humano há milênios. Com a vinda de mestres de artes marciais para o ocidente nas décadas de 20, 30 e 40 estas conquistaram adeptos, nas mais diversas nações ocidentais (Silva, Knuth *et al.*, 2009). Hoje, a facilidade em se treinar artes marciais é alta (Correia e Franchini, 2010). Tendo em vista esta grande expansão das artes marciais e a entrada de algumas destas no universo olímpico, a ciência do treinamento começa a estudar os efeitos fisiológicos e bioquímicos destas práticas no ser humano (Ribeiro, Castro *et al.*, 2006). Dentre as diversas modalidades de artes marciais, o kung fu tem seu destaque como uma modalidade marcial, que desde 1950, vem sofrendo modificações com o intuito de se tornar uma modalidade Olímpica, sendo então chamada de Kung fu-Wushu (Fkferj, 2001; Alves, 2003). O kung fu-Wushu possui um enorme leque de técnicas de combate, sendo que o combate do Kung fu-Wushu chamado de Sanshou. As principais tendências do sanshou, são: 1.Chuan: técnicas de punho (socos); 2. Jiao: técnicas de pernas (chutes); 3. Shuai: técnicas de arremessos (quedas) (Guimarães, Cordeiro *et al.*, 2007).

A ciência do treinamento desportivo moderno lança mão de diversos meios para avaliação, prescrição e controle do treinamento (Ribeiro, Castro *et al.*, 2006), sendo os testes: Não-invasivos, que dizem respeito a mensuração de valências e capacidades físicas, tais como: força, flexibilidade, VO₂, entre outros. E os testes invasivos que fornecem importantes dados acerca das respostas orgânicas, subsidiando a tomada de decisão mais adequada, uma vez que, dados invasivos como dados hematológicos e bioquímicos, indicam verdadeiramente como o organismo do atleta percebe o treinamento.

A tecnologia tem se mostrado deveras importante no que tange às investigações dos verdadeiros efeitos da atividade física e do treinamento sobre os diversos sistemas que formam o organismo (Mcardle, Katch *et al.*, 2000; Powers e Howley, 2000). Todavia, para resultados mais fidedignos a respeito dos efeitos do treinamento é aconselhável que se utilizem técnicas invasivas, ou seja, exames sanguíneos, entre outros, buscando mensurar e interpretar dados bioquímicos (Braissant, Henry *et al.*, 2002; Burgomaster, Heigenhauser *et al.*, 2006).

O exercício corresponde a um grande desafio a todo o organismo humano (Guimarães, Cordeiro *et al.*, 2007), a quebra da homeostasia por conta do exercício causa modificações quase instantâneas como o aumento da Frequência cardíaca, da temperatura, alterações hemodinâmicas e claro, bioquímicas (Santos, Dezan *et al.*, 2003), sendo estas modificações chamadas de efeitos agudos do exercício. Na atualidade diversos marcadores bioquímicos têm sido utilizados largamente pela ciência do exercício para mensuração invasiva dos efeitos agudos do treinamento e como auxiliar na tomada de decisões quanto à manutenção ou modificação das estratégias de treinamento (Briceño, 2005; Hargreaves, 2006).

A creatinoquinase, também conhecida como CK ou PCK ou mais precisamente a enzima muscular creatinoquinase é uma enzima específica das fibras dos músculos estriados esquelético e cardíaco (Okano, Moraes *et al.*, 2005). Em caso de aumento de suas

concentrações na circulação periférica há indicação de possibilidade de lesões e ou alterações na permeabilidade da membrana das fibras musculares, sendo que, em geral a modificação da permeabilidade das membranas ocorre por lesões, oriundas de grandes esforços, traumatismos, por intoxicações (seja por medicamento ou consumo de álcool) (Hargreaves, 2006). Conforme relatam Torres, Carvalho e Duarte (Torres, Carvalho *et al.*, 2003), a CK total é um excelente indicador de lesão dos músculos estriados.

A CK total é a primeira enzima a ter seus níveis elevados em caso de lesão muscular, atingindo as maiores concentrações e voltando à normalidade antes dos demais marcadores bioquímicos (Okano, Moraes *et al.*, 2005). Quanto mais miofibrilas lesionadas, maior será a concentração plasmática da CK (Zopp, Antunes Neto *et al.*, 2003).

A CK total pode ser classificada em: a CK-MM (muscle) encontrada nos músculos estriados esqueléticos, a CK-BB (brain) encontrada especificamente no cérebro e a CK-MB que encontrada exclusivamente nas células da musculatura estriada cardíaca, sendo esta última um excelente marcador bioquímico para o infarto agudo do miocárdio, enquanto que a CK-MM é encontrada em indivíduos com traumatismo muscular, choque, cirurgias ou lesão por esforço muscular (Okano, Moraes *et al.*, 2005).

A mensuração de dados bioquímicos tais como a creatino quinase (CK), entre outros fornece muitas respostas acerca dos efeitos do treinamento sobre os sistemas, no caso do marcador acima citado, o sistema músculo-esquelético (Gleeson, 2002; Clarkson, Kearns *et al.*, 2006; Fell, Haseler *et al.*, 2006; Freyssenet, 2007).

Em outro prisma, a análise bioquímica pode identificar situações como lesões teciduais, e ainda, servir como subsídio para o controle de variáveis do treinamento como a intensidade (Clarkson, Kearns *et al.*, 2006). Perante as informações ora citadas, o presente estudo teve por objetivo investigar as alterações das concentrações de CK oriundas de uma sessão de treinamento de sanshou (combate de Kung fu moderno).

Materiais e métodos

Participaram deste estudo 20 indivíduos do gênero masculino, escolhidos de forma aleatória entre os atletas sanshou com pelo menos um ano de experiência em competições, com registro na Associação Internacional Chan Lee kung fu-RJ, vinculados à Federação de Kung fu do Estado do Rio de Janeiro, com idade de 22.42 ± 4.4 anos (MEDIUN \pm SD), peso 67.07 ± 8.6 kg, estatura 170.7 ± 5.3 cm e percentual de gordura de 10.42 ± 3.3 , saudáveis, que não apresentaram nenhum tipo de lesão ou doença oportunista por pelo menos um mês antes do protocolo experimental. Não fizeram uso de suplementação dietética, fármacos ou esteróides anabolizantes, apresentados no exame, além de características bioquímicas e hematológicas controladas. Os participantes foram informados sobre os procedimentos da experiência e os possíveis desconfortos associados ao estudo no momento que assinaram o termo de consentimento para participação da pesquisa e aprovado pelo comitê de ética de instituição de nível superior.

Para a coleta, acondicionamento, transporte, mensuração e análise dos dados bioquímicos um laboratório especializado foi contratado.

Os indivíduos sofreram a primeira coleta às 6hs após um jejum de 12 horas, configurando esta, o estado inicial dos atletas (repouso).

Após a primeira coleta os atletas tiveram um desjejum, elaborado por uma nutricionista, sendo este composto por: Uma maçã, uma banana, um sanduíche (pão fatiado com queijo e presunto), um iogurte pequeno e um refresco de guaraná. Tal desjejum foi elaborado de acordo com as necessidades específicas do desporto. Uma hora após o desjejum se iniciou o treinamento sob protocolo aplicado ao sanshou que teve por base o sistema de treinamento de combate, seguindo como eixo norteador os estudos realizados por Guimarães *et al.* (Guimarães, Cordeiro *et al.*, 2007), Cordeiro, Guimarães e Baptista (Cordeiro, Guimarães *et al.*, 2007), e as diretrizes da Confederação Brasileira de Kung fu Wushu (CBKW) e da International

Wushu Federation (Iwuf) (Fkferj, 2001; Alves, 2003; Iwuf, 2007). Os exercícios foram realizados em máxima intensidade sendo reflexo disso a falha concêntrica e ou perda da eficácia nos movimentos. O protocolo se desenvolveu conforme abaixo:

Aquecimento: 10 minutos de corrida submáxima, uma série de flexões de braços com 15 a 25 repetições, uma série de abdominais com 40 a 50 repetições e alongamento por soltura;

1. Parte principal: Corrida intermitente (com variação de velocidade), sofrendo intervalos para a realização de – Flexões de braços variadas até a falha concêntrica; abdominais (variados) até acontecer a perda de eficácia; sessões de ataques específicos (XUANGFEIJAO, TENGGONG BALIAN, conforme IWUF; golpes de punhos contra aparatos para este fim (luvas de foco); chutes contra aparatos para este fim (raquetes para chutes) e combate propriamente dito, totalizando 40 minutos ininterruptos de treinamento específico sob o método de combate;

2. Realização da segunda coleta;

3. Volta à calma: Trote suave durante 5 minutos e 5 minutos de alongamento estático, perfazendo 10 minutos de volta à calma.

Com o intuito de evitar distorções hemodinâmicas causados pela desidratação, no decorrer de todo o protocolo houve a oferta de água, sendo está oferecida da seguinte maneira: A cada 15 minutos de treinamento eram oferecidos 250 ml de água.

Após as coletas e análise do sangue, as concentrações de CK foram analisadas pelo teste t de student, onde compararam-se as médias.

Resultados

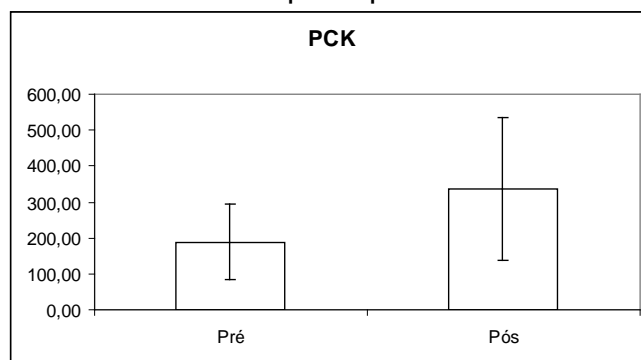
O treinamento de combate promoveu modificações em nível bioquímico, nas concentrações de CK.

Tabela 1: Comportamento da CK

DADOS	INICIAL	FINAL (Média)	SIGNIFICÂNCIA (p)
CK(u/l)	*157,000±104,12 0	*218,000±198,090	0,005

As concentrações de CK apresentaram, um aumento de aproximadamente 38% (gráfico 1).

Gráfico 1: CPK pré e pós-treinamento



Representação gráfica do comportamento da CK entre os momentos pré e pós-treinamento

Segundo Barbosa et al (Barbosa, Magalhães *et al.*, 2003) a CK é um dos marcadores bioquímicos mais indicados para mensurar o nível de agressão músculo-esquelética. Os

mesmos autores afirmam que elevadas concentrações plasmáticas deste marcador indicam que houve extensa lesão do tecido muscular. Todavia, a CK está diretamente ligada ao volume e a intensidade do exercício (Gleeson, 2002; Barbosa, Magalhães *et al.*, 2003; Clarkson, Kearns *et al.*, 2006). No presente estudo os níveis de CK subiram razoavelmente bem em resposta ao treinamento de combate. Provavelmente tal aumento esteja intimamente ligado ao volume e à intensidade utilizados neste protocolo experimental. Outro fator que pode ter induzido tal aumento seria o próprio combate, uma vez que, o combate de sanshou é de contato sendo necessário que o golpe realmente acerte o adversário (Hirata e Del Vecchio, 2006; Guimarães, Cordeiro *et al.*, 2007), tal situação pode ter contribuído o aumento deste marcador bioquímico. Partindo da premissa que os membros inferiores são alvos de potentes chutes, que são direcionados em especial às coxas (e em menor proporção as pernas). Estes chutes podem ser desferidos tanto medial quanto lateralmente e são efetuados com a face anterior da tíbia, configurando um impacto danoso aos músculos, mediais (adutores) e laterais (vasto lateral).

Como o exercício se apresenta como estresse, sendo este mecânico, fisiológico e muitas vezes psicológico (Buenoi e Di Bonifácioii, 2007; Bara Filho e Garcia, 2008) os danos causados por um e outro se alternam em situações diversas. As quantidades de CK encontradas neste estudo, evidenciam a presença de estresse mecânico e fisiológico gerado pelas lesões musculares oriundas de várias contrações sucessivas bem como pelos impactos oriundos do sanshou (Hirata e Del Vecchio, 2006; Iwuf, 2007).

Conclusão e recomendações

Conclui-se que o treinamento promove modificações nas concentrações de CK. Tal treinamento possui alta intensidade e o sistema muscular é o mais solicitado e responsivo, tendo em vista as respostas da CK. Ou seja, somente atletas bem treinados podem ser submetidos a tal treinamento com relativa segurança.

Ficou evidenciado que a atividade muscular proporcionada pelo treinamento rege a magnitude das respostas bioquímicas. Os marcadores bioquímicos que são carreados pelo sangue sinalizam e ativam outros sistemas, configurando assim uma “sinergia sistêmica”, desencadeando uma cascata de eventos fisiológicos.

Recomenda-se que novos estudos venham a ser realizados com outros praticantes de sanshou, inclusive de outros Estados. Que se estabeleçam N maiores, que possam ser estudados tanto os praticantes de combate (Sanshou), quanto os praticantes de formas (Tao lu). Apresenta-se como interessante que o gênero feminino possa vir a ser estudado também, de maneira que se possam criar os perfis bioquímicos para esta população, visando um referencial para a saúde e performance. Por fim, recomenda-se um protocolo sem o combate propriamente dito, para que se possa mensurar verdadeiramente o quanto o treinamento pode ser lesivo aos músculos sem que os golpes sofridos possam intervir nas concentrações deste marcador bioquímico.

Palavras-chave: Sanshou, treinamento, bioquímica

Referências bibliográficas

Alves, M. V. F. **Regulamento de Sanshou versão 2003: Tradução e adaptação diretoria técnica de sanshou da CBKW.** *Confederação Brasileira de Kung fu Wushu*. 2003.

Bara Filho, M. G. e F. G. Garcia. **Motivos do abandono no esporte competitivo: um estudo retrospectivo.** *Rev. bras. Educ. Fís. Esp.*, v.22, n.4, dez. . 2008.

Barbosa, T. M., P. M. Magalhães, *et al.* **Comparação da variação da actividade neuromuscular, da creatina quinase e da força isométrica máxima voluntária entre dois**

- protocolos exaustivos e inabituais.** *Revista Portuguesa de ciências do desporto*, v.3, n.1, p.7-15. 2003.
- Braissant, O., H. Henry, *et al.* **Ammonium-induced impairment of axonal growth is prevented through glial creatine.** *The Journal of Neuroscience*, v.22, p.9810-9820. 2002.
- Briceño, J. F. B. Resposta hematológica al ejercicio. *Revista ciência de la Salud – Bogotá*, v.03, n.02, p.206-216. 2005.
- Buenoi, J. L. O. e M. A. Di Bonifácioii. Alterações de estados de ânimo presentes em atletas de voleibol, avaliados em fases do campeonato. *Psicologia em estudo*, v.12, n.1, Jan./Apr. 2007. 2007.
- Burgomaster, K. A., G. J. F. Heigenhauser, *et al.* **Effect of short-term sprint interval training on humans skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance.** *Journal Applied Physiology*, v.100, p.2041-2047. 2006.
- Clarkson, P. M., A. K. Kearns, *et al.* **Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.38, n.4, Apr, p.623-7. 2006.
- Cordeiro, E. M., M. Guimarães, *et al.* **Flexibility in wushu practitioners: a comparison between static method and method of facilitation neuro-proprioceptivo.** *The FIEP Bulletin*, v.77, n.Special Edition, p.112-115. 2007.
- Correia, W. R. e E. Franchini. Produção acadêmica em lutas, artes marciais e esportes de combate. *REvista Motriz*, v.16, n.1., jan./mar. 2010, p.01-09. 2010.
- Fell, J., L. Haseler, *et al.* **Performance during consecutive days of laboratory time-trials in young and veteran cyclists.** *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, v.46, n.3, Sep, p.395-402. 2006.
- Fkferj. **Regras internacionais de arbitragem do kung fu.** *Federação de Kung fu do Estado do Rio de Janeiro*, v.RJ. 2001.
- Freyssenet, D. **Energy sensing and regulation of gene expression in skeletal muscle.** *Journal Applied Physiology*, v.102, p.529-540, . 2007.
- Gleeson, M. **Biochemical and immunological markers of overtraining.** *Journal of Sports Science and Medicine*, v.1, p.31-41. 2002.
- Guimarães, M., E. M. Cordeiro, *et al.* **Effect of training pliometric in sanshou practioners,** v.77 2007. 81-84 p. (*The FIEP Bulletin*)
- Hargreaves, M. **Fatores metabólicos na fadiga.** *Gatorade Sports Science Institue*, v.47, p.1-6. 2006.
- Hirata, D. S. e F. B. Del Vecchio. **Preparação física para lutadores de Sanshou: Proposta baseada no sistema de periodização de Tudor O. Bompá.** *Revista Movimento e Percepção*, v.06, n.08, p.2-17. 2006.
- Iwuf. **Rules for international wushu tao lu competition (trial version 2007).** *Disponível em <http://www.iwuf.org/Rules/taolu.htm>* 2007.
- Mcardle, W. D., F. I. Katch, *et al.* Fundamentos de fisiologia do exercício. *Guanabara Koogan*, v.Segunda edição. 2000.
- Okano, A. H., A. C. Moraes, *et al.* **Respostas eletromiográficas dos músculos vasto lateral, vasto medial reto femoral durante esforço intermitente anaeróbio em ciclistas.** *Revista Motriz*, v.11, n.01. 2005.
- Powers, S. K. e E. T. Howley. Fisiologia do exercício: Aplicação ap condicionamento e ao desempenho. *Editora Manole*, v.Terceira edição. 2000.
- Ribeiro, J. L., B. S. D. Castro, *et al.* **Heart rat and blood lactate resposes to changquan and daoshu forms of modern wushu.** *Journal of Sports Science and Medicine*, p.1-4. 2006.
- Santos, M. G., V. H. Dezan, *et al.* **Bases metabólicas da fadiga muscular aguda.** *Revista brasileira de ciência e movimento*, v.11, n.01, p.07-12. 2003.
- Silva, S. M., A. G. Knuth, *et al.* Prevalência e fatores associados à prática de esportes individuais e coletivos em adolescentes pertencentes a uma coorte de nascimentos. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte* v.23, n.3, jul./set./2009, p.263-74. 2009.

Torres, R., P. Carvalho, *et al.* **Influência da aplicação de um programa de estiramentos estáticos, após contracções excêntricas, nas manifestações clínicas e bioquímicas de lesão muscular esquelética.** *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto*, v.3, n.1, p.274-287. 2003.

Zopp, C. C., J. Antunes Neto, *et al.* **Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa antioxidante e lesão muscular em jogadores de futebol durante uma temporada competitiva.** *Revista Paulista de Educação Física*, v.17, n.2, p.119-130. 2003.

Contatos: Prof. Elisaldo Mendes Cordeiro.

Endereço: Rua S, n.11 –Unamar, Cabo Frio-RJ.

CEP. 28927-000.

Tel.: (22) 2646-0620

E-mail: prof.elisaldo@gmail.com