

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHARELADO

LAÍS CORRÊA FABRE

AJUSTES IMUNOMETABÓLICOS APÓS SEQUÊNCIA DE LUTAS DE JUDÔ

CRICIÚMA

2014

ARTIGO ORIGINAL**Ajustes imunometabólicos após sequências de lutas de judô****Imunometabolics regulate after series of judo fights**

Laís Corrêa Fabre – Graduanda Educação Física – Bacharelado. Unesc –
Criciúma, Santa Catarina - Brasil

Fábio Santos Lira – Professor Assistente Doutor – Departamento de
Educação Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade
Estadual Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

Laís Corrêa Fabre (48)9953-0931 – lais.cf@hotmail.com

RESUMO

O combate de judô divide-se em dois tipos de técnicas, as de projeção (**NAGE - WAZA**) e as de domínio de solo (**KATAME WAZA**). Trata-se de uma atividade intermitente, porém exige todos sistemas energéticos para manutenção do trabalho muscular. Recentemente, tem sido postulado a participação de moléculas inflamatórias na modulação do metabolismo energético durante e após exercício. No entanto, poucos estudos avaliam essa interação em esporte de combate. Frente esta questão, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar a concentração dos substratos energéticos e proteínas inflamatórias no decorrer do combate de judô. Para tanto, foram sujeitos do presente estudo cinco homens, 18 a 30 anos, faixa preta, eutróficos. Foi realizada uma sequência de quatro lutas, com intervalo de 40 minutos entre as mesmas. Foram coletadas amostras sanguíneas no momento repouso e ao final de cada luta. Foram realizadas as seguintes dosagens: glicose, ácidos graxos livres, interleucina (IL)-6, TNF- α e cortisol. Foi observada redução nas concentrações de ácidos graxos livres após a luta quatro em relação aos outros momentos ($p < 0.05$), e aumento nas concentrações de cortisol após a luta três em relação aos demais momentos ($p < 0.05$). Não foram observadas alterações nas concentrações plasmáticas de IL-6, TNF- α e glicose ($p > 0.05$). Tomados em conjunto, podemos concluir que o combate de judô pode alterar o metabolismo energético, principalmente na mobilização e utilização de ácidos graxos, porém, sem alterações, pelo menos em partes, das citocinas.

ABSTRACT

The judo combat is divided into two kinds of techniques, of the projection (**NAGE - WAZA**) and of the mastery of soil (**KATAME WAZA**). This is an intermittent activity, however requires all energy systems for maintenance of muscular work. Recently, it has been postulated the participation of inflammatory molecules in the modulation of energy metabolism during and after exercise. However, few studies evaluate this interaction in combat sport. Front this issue, the objective of the present work was to evaluate the concentration of energy substrates and inflammatory proteins during judo combat. To this end, were subjects in the present study five men, 18-30 years old, black belt, eutrophic. Sequence was carried out of four fights performed with a break of 40 minutes between of them. Were collected blood samples at the resting time after each fight. The following measurements were performed: glucose, free fatty acids, interleukin (IL) -6, TNF- α and cortisol. Was observed reduction concentrations of free fatty acids after four fight compared to other times ($p < 0.05$), and increased concentrations of cortisol after three fights compared to the other time points ($p < 0,05$). No changes were observed in plasma concentrations of IL-6, TNF- α and glucose ($p > 0.05$). Taken together, we conclude that the judo combat alter energy metabolism, especially in the mobilization and utilization of fatty acids, however, unchanged, at least in parts of cytokines

PALAVRAS-CHAVE:

Imunometabolismo, artes-marciais, exercício

KEYWORDS:

Imunometabolic, martial-arts, exercise

INTRODUÇÃO

Diversos estudos apontam que a prática de exercício físico pode modular a função do sistema imunológico¹. Estas alterações dependem da intensidade, duração e tipo de exercício.

Petersen & Pedersen² tem discutido o papel imunossupressor e imunomodulador do exercício físico, sendo que, exercícios realizados em intensidade moderada exercem papel anti-inflamatório, enquanto exercícios extenuantes exercem efeitos imunossupressores, possibilitando a instalação, principalmente de infecções do trato respiratório superior. No entanto, é recente a discussão a respeito do exercício físico e a íntima relação entre metabolismo energético e resposta inflamatória. Neste contexto, as alterações encontradas em ambos sistemas, trabalham de maneira conjunta para otimizar a disponibilidade de substratos energéticos para manutenção da contração muscular e retardo da fadiga muscular.

O sistema imunológico pode ser dividido em duas categorias funcionais, o sistema imune nato e o adaptativo. O primeiro responde aos estímulos de maneira não específica sendo composto por neutrófilos, eosófilos, basófilos, monócitos, células *natural killer*, sistema complemento, proteínas de fase aguda e enzimas³.

Já o sistema imunológico adaptativo é composto por linfócitos T e B e por imunoglobinas. Primeiramente, ocorre uma ação do sistema imunológico inato e em seguida do sistema imunológico adaptativo³.

Krinskil, Elsangedy, et al.¹ encontraram em suas pesquisas que diversos estudos baseados em modelos experimentais e humanos têm demonstrado evidências que o exercício moderado, intensidades menor em

relação a 60% do VO₂ máximo e com duração inferior a 60 min, é associado a menores perturbações no sistema imunológico. Enquanto que em exercícios extenuantes tem demonstrado características opostas. Em resposta a um exercício físico intenso ocorre neutrofilia, linfopenia e monocitose¹.

O judô caracteriza-se como uma atividade intermitente, com a realização de uma série de esforços supra-máximos (15 a 30 segundos) intercalados por situações de recuperação, desta maneira, exigindo todas as fontes energéticas disponíveis para sua manutenção⁴. São escassos os estudos que exploram as alterações inflamatórias e metabólicas em situações de lutas, principalmente no judô.

Frente essa questão, o presente estudo buscou explorar as alterações imunometabólicas durante uma sequência de lutas de judô.

MATERIAIS E MÉTODOS

AMOSTRA

Participaram desse estudo cinco atletas de judô que concordaram em participar após leitura e assinatura de um termo de consentimento informando que foi previamente analisado pelo Comitê de Ética Local.

Critérios de inclusão: o atleta deve: (a) pertencer às classes júnior ou sênior; (b) participar de competições oficiais; (c) faixa marrom ou preta; (d) permanecer treinando, com frequência igual ou superior a quatro sessões por semana.

Crêterios de exclusão: (a) pertencer   categoria pesado (acima de 100 kg); (b) apresentar lesões; (c) estiver reduzindo a massa corporal; (d) esteve fazendo uso drogas e/ou medicamentos.

SITUA O DE LUTA

As lutas seguiram os regulamentos oficiais e foram organizadas entre atletas com diferença de massa corporal inferior a 10% e com o mesmo nível competitivo. Em um único dia, o atleta realizou quatro lutas, com dura o de cinco minutos cada, determinadas de maneira aleatória e intervalo de 40 minutos, conforme indicativos do tempo médio de intervalo em competi es de nível internacional. Antes, um minuto após cada uma dessas condi es de luta foi realizada uma coleta de sangue. Durante os períodos de intervalo os atletas fizeram recupera o passiva.

COLETAS DE SANGUE E ANÁLISES BIOQUÍMICAS

Para obten o de sangue venoso, foram coletadas amostras de 15 ml de sangue das veias antecubitais dos atletas, antes de iniciarem as lutas e após cada luta totalizando cinco momentos. As amostras de sangue foram divididas e centrifugada a 3000 rpm durante 15 minutos para a divisão de soro e plasma. As amostras de soro e plasma foram armazenadas em tubos do tipo eppendorf e congeladas até as respectivas análises. Foram realizadas análises de glicose (Labtest , Brasil),  cidos graxos livres (ZenBio , USA) e interleucina IL-6 e TNF-  (R&D systems USA), além da análise de cortisol (R&D systems USA). Todas as dosagens foram analisadas em espectrofot metro de luz.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva envolveu os cálculos das médias e desvios padrão das variáveis, para realização da análise variância com medidas repetidas. Em todas as análises foi adotado $p < 0,05$ como nível de significância⁶. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa Statistical Package for Social Sciences 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos da América).

RESULTADOS

A Figura 1 mostra as concentrações de glicose e ácidos graxos livres nos diferentes momentos. Não foi observada alteração significativa nas concentrações de glicose nos diferentes momentos ($p > 0,05$). As concentrações de NEFA foram reduzidas após a quarta luta quando comparadas aos momentos (pré luta, pós luta 1 e pós luta 3, $p < 0,05$).

Figura 1

A Figura 2 mostra as concentrações de IL-6 e TNF- α nos diferentes momentos. Não foram observadas alterações significativas nos diferentes momentos analisados ($p > 0,05$).

Figura2

A Figura 3 mostra a concentração de cortisol nos diferentes momentos. Foi observado aumento na concentração de cortisol após a luta 3 em relação momento pré-luta ($p < 0,05$) e redução após a luta 4 em relação ao pós luta 3 ($p < 0,05$).

Figura 3

DISCUSSÃO

As alterações nas concentrações de ácidos graxos livres e cortisol após sequência de combate de judô foram os achados mais interessantes do presente estudo. Este estudo os efeitos da resposta metabólica e inflamatória em atletas de judô. A hipótese inicial regia que uma sequência de quatro lutas resultaria em alterações marcantes nas concentrações dos substratos energéticos, principalmente glicose, e das concentrações de citocinas, principalmente aumento de IL-6. No entanto, a hipótese não foi confirmada.

Estudos prévios têm focado principalmente sobre os efeitos dos exercícios de força e aeróbios sobre as concentrações de citocinas^{7,8,9,10}. Tais estudos são extremamente importantes, porque essas modalidades de exercícios físicos são amplamente vivenciadas pela grande parte da população. Estes estudos têm demonstrado que as alterações do perfil imunometabólico estão sujeitos ao tipo de exercício, bem como a intensidade e duração do exercício, e a realização destas modalidades de exercícios promovem a melhora do estado de saúde, direcionando para o perfil anti-aterogênico e anti-inflamatório, o que está relacionada com a redução do desenvolvimento de condições de doenças, e também melhora o desempenho físico, principalmente no condicionamento aeróbio.

No entanto, pequeno número de estudos tem explorado as alterações no perfil metabólico e inflamatório (perfil imunometabólico) em exercício de caráter intermitente, principalmente em atletas de judô.

Recentemente, alguns estudos examinaram os efeitos de exercícios de caráter intermitente sobre as alterações inflamatórias e metabólicas. Meckel et al.¹¹ demonstraram que, exercício de *sprint* (quatro repetições de 250 m a 80%

da velocidade máxima) promoveu aumento nas concentrações de lactato e IL-6, porém, sem alterações nas concentrações de cortisol, IL-1ra e IL-10, em jogadores de handebol de elite. Adicionalmente, Meckel et al¹² mostraram que, exercício de *sprint* (100m, 200m, 300m, 400m, a uma intensidade de 80% da velocidade máxima) induziu aumento de lactato e IL-1 β , IL-1ra, IL-6. Os autores sugerem que alterações nos mediadores inflamatórias e hormonais podem ser utilizadas como ferramenta objetiva para medir a intensidade de treinamento de diferentes tipos de exercícios anaeróbios no decorrer do treinamento.

As alterações nos parâmetros metabólicos estão relacionadas com a resposta inflamatória, uma vez que o TNF- α e IL-6 contribuem para glicogenólise e processo de lipólise. Laskowski et al¹³ observaram que, três dias consecutivos de treinamento de judô (treinamento de combate randori) induzem alterações significativas nas concentrações de citocinas plasmática. Rosa Neto et al.⁹ observam que o exercício exaustivo gera aumento na produção de IL-6 e TNF- α , estas citocinas exercem papel metabólico, estimulando a lipólise, pelo menos em parte, para disponibilizar ácidos graxos para o trabalho muscular durante exercício.

Frente esta questão, observamos redução nas concentrações de ácidos graxos não esterificados na luta 4 quando comparado com os momentos pré luta, e luta 1 e luta 3. Essa redução nas concentrações de ácidos graxos não esterificados pode ser consequência de uma maior captação de ácidos graxos pelo músculo esquelético, para manutenção da tarefa executada. Concomitantemente, observamos aumento nas concentrações de cortisol na luta 3, ressaltando o estado catabólico, que favorece a depleção de ácidos graxos provenientes dos diferentes depósitos de tecido adiposo,

disponibilizando-os para corrente sanguínea, que poderá direcioná-los para a musculatura esquelética.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que, a sequência de lutas de judô favorece a redução de ácidos graxos, que possivelmente esta sendo captado pela musculatura esquelética em exercício, e esse processo pode ser sincronizado com aumento do cortisol. Mais estudos são necessários para melhor compreensão dos eventuais mecanismos envolvidos nas alterações imunometabólicas em combates de judô.

REFERÊNCIAS:

1. Krinski K, Elsangedy H, Colombo H, Buzzachera C, Soares I, Campos W, et al. Efeitos do exercício físico no sistema imunológico. Rev Bras Med 2007; 67:228-32.
2. Petersen A, Pedersen B. The anti-inflammatory effect of exercise. J. Appl. Physiol 2005; 98:1154-62.
3. Angeli A, Minetto M, Dovoio A, Paccotti P. The overtraining syndrome in athletes: a stress-related disorder. J Endocrinal Invest 2004; 27:603-12.
4. Franchini E, Brito C, Jukuda D, Artioli G. The physiology of judo-specific training modalities. J Strength Cond Res 2014; 28:1474-81.
5. Franchini E, Takito M, Kiss M, Sterkowicz S. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judô players. Biol Sport 2005. 22:315-28.
6. Zar J. Biostatistical analysis. 5. ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, 2010.

7. Ostrowski K, Rohde T, Asp S, Schjerling P, Pederson B. Pro-and anti-inflammatory cytokine balance in strenuous exercise in humans. *J Physiol* 1999; 287-91.
8. Nieman D, Henson D, Smith L, Utter A, Vinci D, Davis J, et al. Cytokine changes after a marathon race. *J Appl Physiol* 2001. 91:109-14.
9. Neto J, Lira F, Oyama L, Zanchi N, Yamashita A, Batista M, Nascimento C, et al. Exhaustive exercise causes an anti-inflammatory effect in skeletal muscle and a pro-inflammatory effect in adipose tissue in rats. *Eur J Appl Physiol* 2009;106(5):697-704.
10. Libardi C, De Souza G, Cavaglieri C, Madruga V, Chacon-Mikahil M. Effect of resistance, endurance, and concurrent training on TNF- α , IL-6, and CRP. *Med Sci Sports Exerc.* 2012; 44(1):50-6.
11. Meckel Y, Machnai O, Eliakim A. Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. *J Strength Cond Res* 2009; 23:163-69.
12. Meckel Y, Nemet D, Bar-Sela S, Radom-Aizik S, Cooper D, Sagiv M, et al. Hormonal and inflammatory responses to diferente types os Sprint interval training. *J Strength Cond Res* 2011; 25:2161-69
13. Laskowski R, Ziemann E, Olek R, Zembron-Lacny A. The effect of three days of judô training sessions on the inflammatory response and oxidative stress markers. *J Hum Kinet* 2011; 30:65-73.

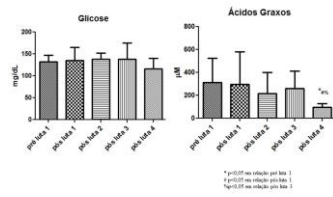


Figura 1. Concentrações de Glicose e ácidos graxos não esterificados nos diferentes momentos.

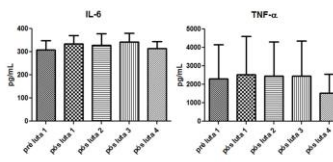


Figura 2. Concentrações de Interleucina 6 e Fator de Necrose Tumoral alfa nos diferentes momentos.

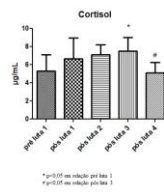


Figura 3. Concentrações de Cortisol nos diferentes momentos.