

## RESPOSTAS AGUDAS DE LACTATO SANGUÍNEO E CREATINO QUINASE A DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE

GUSTAVO ZACCARIA SCHAUN<sup>1</sup>; RAFAEL BUENO ORCY<sup>2</sup>; LÉO DUTRA CABISTANY<sup>3</sup>; FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gustavoschaun@hotmail.com](mailto:gustavoschaun@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rafaelorcy@gmail.com](mailto:rafaelorcy@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [leocabistany@gmail.com](mailto:leocabistany@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [fabricao\\_boscolo@uol.com.br](mailto:fabricao_boscolo@uol.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIT) consiste na realização de curtos períodos de esforço físico alternados com recuperação passiva ou ativa em menores intensidades (BUCHHEIT; LAURSEN, 2013; LITTLE et al., 2011). Diversos protocolos de HIT têm sido utilizados (BUCHHEIT; LAURSEN, 2013; PIKANÇO; VAZ; DEL VECCHIO, 2014) e alguns têm ganhado notoriedade, como o protocolo Tabata, TBT (TABATA et al., 1996), que é constituído por oito séries de esforço à 170% da potência aeróbia máxima ( $VO_{2máx}$ ) em bicicleta ergométrica por 20 segundos alternados com intervalos de 10 segundos, e o protocolo de McRae (MCR), com a mesma relação esforço:pausa, mas utilizando quatro exercícios que envolvem o corpo todo e com uma intensidade *all-out*, ou seja, na maior intensidade possível do indivíduo (MCRAE et al., 2012).

No entanto, apesar dos resultados encorajadores em relação ao desenvolvimento da aptidão física através do HIT (BUCHHEIT; LAURSEN, 2013; MCRAE et al., 2012; LITTLE et al., 2011; TABATA et al., 1996), não se pode afirmar que esses protocolos são similares entre si do ponto de vista orgânico. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi de avaliar e comparar as respostas orgânicas agudas destes dois protocolos nas concentrações de lactato sanguíneo [LAC] e creatino quinase [CK].

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Doze jovens adultos do sexo masculino com  $23,3 \pm 3,92$  anos de idade, massa corporal de  $76,94 \pm 12,92$  kg,  $177,83 \pm 7,42$  cm de estatura e  $VO_{2máx}$  estimado de  $52,66 \pm 5,93$  mL·Kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> foram envolvidos no estudo. A investigação aconteceu em três sessões distintas. Na primeira, foi realizada anamnese, coleta de dados antropométricos e realização de teste incremental em

ciclo ergômetro para estabelecer a potência máxima ( $P_{\text{máx}}$ ), necessária para o cálculo da intensidade utilizada no TBT. A segunda e terceira sessões foram separadas das suas sessões anteriores por uma e duas semanas, respectivamente. Os sujeitos foram aleatoriamente alocados para realizarem um dos protocolos do estudo no primeiro e dia e, no segundo, o protocolo restante.

O protocolo proposto por TABATA et al. (1996) consiste em um aquecimento em bicicleta ergométrica à aproximadamente 85 rpm e 60% da  $FC_{\text{máx}}$  estimada. Após 5 min de recuperação, oito séries de 20 s de esforço acima de 85 rpm e a 170% da  $P_{\text{máx}}$  foram executadas com intervalos de recuperação passivos de 10 s. Para o protocolo proposto por MCRAE et al. (2012), os sujeitos foram submetidos a duas repetições de uma sequência pré-definida de quatro exercícios (*burpees*, *mountain climbers*, *polichinelos* e *squat and thrusts* com halteres de 3,1kg), com mesma relação esforço:pausa. No entanto, vale ressaltar que a intensidade foi *all-out*, ou seja, na maior intensidade que o sujeito foi capaz de alcançar com o maior número de repetições possíveis.

Amostras de sangue foram coletadas durante os momentos imediatamente pré-esforço, para avaliação dos valores de repouso e 24 horas após a realização dos protocolos específicos para análise da creatino quinase em espectrofotômetro. A análise da [LAC] se deu com lactímetro portátil. Para análise dos dados, realizou-se análise de variância (ANOVA) de dois caminhos, com medidas repetidas no fator momento e em seguida post-hoc de Bonferroni. Valores de  $p < 0.05$  foram considerados estatisticamente significantes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se a [LAC], houve diferenças entre protocolos de treino ( $F = 8.43$ ;  $p = .01$ ) e momentos ( $F = 923.28$ ;  $p < .001$ ). Observa-se que os valores pós-intervenção diferem de acordo com o tipo de protocolo, com o MCR apresentando [LAC] de  $9,36 \pm 1,78 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  e o TBT alcançando  $12,54 \pm 2,5 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  ( $t=4,46$ ;  $p = 0,005$ ). Para [CK], diferenças significativas foram observadas (tabela 1) entre momentos em ambos os protocolos ( $F = 45.89$ ;  $p < 0.001$ ).

Em relação à [LAC], o contraste entre momentos pode ser explicado levando em consideração o metabolismo energético do HIT. Durante a duração do estímulo, a participação do metabolismo oxidativo no fornecimento de energia aumenta gradativamente (GLAISTER, 2005). Entretanto, devido ao curto período de recuperação nos protocolos testados, essa rota não é capaz de ressintetizar

ATP de modo eficiente e se torna necessária maior participação do metabolismo glicolítico, que gera aumento na [LAC]. Os resultados demonstram que, apesar dos protocolos possuírem a mesma relação esforço:pausa, aparentemente o primeiro exhibe maior participação do componente glicolítico na sua realização. Ainda, a inclusão de polichinelo no protocolo MCR pode ter gerado menor intensidade geral.

**Tabela 1.** Concentração da enzima CK nos momentos pré e pós-intervenção de acordo com o protocolo de HIT realizado (n = 12)

Protocolo	Momento	CK (U·L <sup>-1</sup> )	
Tabata	Pré-treino	113.79	±14.93
	Pós-treino	237.47	±77.11 <sup>†</sup>
McRae	Pré-treino	114.14	±30.58
	Pós-treino	205.94	±56.28 <sup>*</sup>
* = diferença estatisticamente significativa do momento pré-esforço (p < 0,01)			
† = diferença estatisticamente significativa do momento pré-esforço (p < 0,001)			

Sabe-se que os níveis de [CK] tendem a ser maiores em exercícios mais prolongados como ultramaratonas e treinamentos resistidos com predominância de contrações excêntricas, com valores variando entre aproximadamente 350-900 U·L<sup>-1</sup> (BRANCACCIO et al. 2007), números superiores aos observados nessa investigação. Adicionalmente, sujeitos bem treinados tendem a apresentar elevações menos pronunciadas de [CK] pós-exercício (BRANCACCIO et al. 2007), o que pode auxiliar na compreensão dos resultados. Apesar da falta de estudos que analisem a resposta aguda da [CK] em protocolos de HIT gerais ou em bicicleta, protocolo de exercícios pliométricos com 10 séries de saltos verticais máximos com 1 min de recuperação entre séries resultou em [CK] de 239 ± 54 U·L<sup>-1</sup> 24 horas após o esforço (TWIST; ESTON, 2005), resultado próximo aos observados no presente estudo.

#### 4. CONCLUSÕES

Assim, pode concluir que, quando comparados, ambos os protocolos apresentam respostas bioquímicas e fisiológicas próximas e intensidades semelhantes durante os momentos avaliados neste estudo. No entanto, o

protocolo TBT mostra um maior envolvimento da glicólise anaeróbia quando comparado com o protocolo MCR.

Os resultados apontam para as possibilidades que treinadores e especialistas da área têm de incluir exercícios gerais dentro de suas prescrições, bem como indicam que ambos os protocolos permitem organização de diferentes estímulos para o treinamento diário. Isto explicita estratégia de treino que pode ajudar na aderência a este tipo de exercícios para o condicionamento físico.

## 5. REFERÊNCIAS

BRANCACCIO, P. et al. Creatine Kinase monitoring in sport medicine. **Br Med Bulletin**, v.81-82, p.209-230, 2007.

BUCHEIT, M.; LAURSEN, P.B. High intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Med**, v.43, n.5, p.313-338, 2013.

GLAISTER, M. Multiple Sprint Work: physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. **Sports Med**, v.35, n.9, p. 757-777, 2005.

HEYWARD, V.H. **Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription**. Champaign: Human Kinetics; 1998.

LITTLE, J.P. et al. Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. **J Appl Physiol**, v.111, p. 1554-1560, 2011.

MCRAE, G. et al. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. **App Physiol Nutr Metab**, v.34, p.1124-1131, 2012.

PICANÇO, L.M. et al. Effects of different training amplitudes on hear rate and heart rate variability in young rowers. **J Strenght Cond Res**, *Ahead-of-print*.

REMÉDIOS, R. **Cardio Strength Training**. Emaus: Rodale Books; 2009

TABATA, I. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and  $VO_{2max}$ . **Med Sci Sports Exerc**, v.28, n.10, p.1327-1330, 1996.

TWIST, C.; ESTON, R. The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. **Eur J Appl Physiol**, v.94, p.652-658, 2005.