

A OBTENÇÃO DIRETA DO $VO_{2MÁX}$ NÃO É INFLUENCIADA PELA CARACTERÍSTICA DOS PROTOCOLOS DE TESTE DE ESFORÇO MÁXIMO.

Davi Costa Caixeta¹
Fernanda Pereira da Silva Rocha²
Thiago Albernaz³
David dos Santos Nascimento⁴
Adriano Coelho Silva⁵
Silvio Roberto Barsanulfo Junior⁶
Danielly Carrijo Pereira dos Santos⁷
Anne Caroline de Almeida Rodrigues⁸
Rafael dos Santos Cardozo⁹
Pedro Augusto Inácio¹⁰
Alessandro Oliveira de Carvalho¹¹
Marcelo Magalhães Sales¹²
Sérgio Machado¹³
Alberto Souza de Sá Filho¹⁴

Introdução

Durante as últimas décadas, a determinação do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2Máx}$) foi alvo de inúmeros questionamentos conceituais e críticas, que puseram em questão se realmente pesquisadores e treinadores determinavam o chamado “*verdadeiro $VO_{2Máx}$* ” [1]. O alcance do platô do $VO_{2Máx}$ no desenrolar do protocolo de esforço era requisito para identificação do alcance máximo dessa variável, entretanto, na realidade minimamente se manifestava diante dos testes máximos [2]. Além disso, a percepção de que este “*valor de $VO_{2Máx}$* ” era mutável, em detrimento

¹ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

² Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

³ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

⁴ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

⁵ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

⁶ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

⁷ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

⁸ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

⁹ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

¹⁰ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

¹¹ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

¹² Universidade Estadual de Goiás (UEG Campus Quirinópolis) E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

¹³ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

¹⁴ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA). E-mail: d_davicaixeta@hotmail.com

da modalidade em que se testava, deu uma nova perspectiva de entendimento acerca dessa medida [3].

Recentes evidências observando a relação hiperbólica entre potência fixa e tempo, sugeriram que o pico de VO_2 pudesse ser alcançado fidedignamente em protocolos de carga constante acima do domínio moderado do exercício, quando a eficiência fisiológica se torna comprometida. Protocolos de carga constante até a exaustão (T_{Lim}) no domínio extremo do exercício (além de 136% do $VO_{2Máx}$) tendem a exibir medidas subestimadas de $VO_{2Máx}$ comparado ao tradicional protocolo progressivo máximo por conta de um processo de fadiga e concomitante exaustão instalados precocemente. Entretanto, quando essa análise é realizada no domínio severo do exercício, principalmente as margens da velocidade, ou potência associada ao $VO_{2Máx}$ ($P_{VO_{2Máx}}$), Lepretre *et al.* [4] demonstraram igualdade na obtenção do $VO_{2Máx}$ comparando um teste convencional progressivo máximo ($62,9 \pm 6,3 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) a protocolos de T_{Lim} na $P_{VO_{2Máx}}$

Em sujeitos bem treinados, sabe-se que é possível determinar o $VO_{2Máx}$ a partir de um protocolo de T_{Lim} , com duração média de 5 min ou menos [5]. Por outro lado, até onde sabemos, parece não haver estudos que tenham investigado a aplicação de protocolos de curta duração, como T_{Lim} , para determinação do $VO_{2Máx}$ em populações com menores níveis de treinamento, como ciclistas recreacionais.

Objetivo

Determinar e comparar o tempo necessário para a obtenção dos valores de $VO_{2Máx}$ e frequência cardíaca máxima ($FC_{Máx}$), obtidos por análise de trocas gasosas em um teste progressivo incremental máximo e em um protocolo contínuo de carga constante de T_{Lim} .

Métodos

Participaram do presente estudo 12 ciclistas recreacionais aparentemente saudáveis, do sexo masculino. Todos os voluntários estavam treinando regularmente pelo menos 2 anos por 3 a 5 vezes por semana para provas de

ciclismo de longa duração. O protocolo experimental foi composto por dois testes distintos para a determinação do $VO_{2Máx}$ em cicloergômetro (MONARK® 828e, Suécia). O $VO_{2Máx}$ foi determinado por meio da análise direta de trocas gasosas e registrada com o equipamento VO_{2000} . No primeiro teste, os sujeitos realizaram um protocolo incremental progressivo máximo ($T_{Máx}$). Em seguida, após um período mínimo de 60 min, os sujeitos realizaram um teste de T_{Lim} , na potência (W) correspondente ao $VO_{2Máx}$ ($P_{VO_{2Máx}}$).

A normalidade e homogeneidade dos dados foram testadas e as medidas de posição e de dispersão adotadas foram: por média \pm desvio padrão (DP). Um teste t de Student para amostras dependentes foi aplicado para comparação das variáveis dependentes. O nível de significância foi fixado em 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Não foi observada diferença significativa entre os valores de $VO_{2Máx}$ obtidos no $T_{Máx}$ ($IC_{95\%} = 39,8$ a $50,17$ $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) comparado aos valores obtidos no teste de T_{lim} ($IC_{95\%} = 38,3$ a $49,9$ $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$; $p = 0,39$). A magnitude das diferenças representadas pelo tamanho do efeito foi classificada como trivial ($d = 0,12$). O tempo até a exaustão foi significativamente maior no teste $T_{Máx}$ ($IC_{95\%} = 7,3$ a $10,4$ min) comparado ao T_{Lim} ($IC_{95\%} = 3,2$ a $4,3$ min; $p = 0,0001$). Neste caso, a magnitude das diferenças deferiu um tamanho do efeito estratificado como muito alto para essas variáveis ($d = 2,21$), como previamente esperado.

Conclusão

Concluiu-se que não houve diferença dos valores de $VO_{2máx}$ e $FC_{máx}$ entre $T_{Máx}$ e retangular de T_{Lim} . Sendo assim, O teste do T_{lim} a 100% da $P_{VO_{2Máx}}$ pode ser utilizado como estratégia tempo eficiente para a obtenção das variáveis máximas de teste. Sugere-se adicionalmente, a testagem do T_{Lim} a partir de carga predita por equações metabólicas para o estabelecimento de carga máxima para a realização de T_{Lim} .

Palavras Chave: Performance; $VO_{2Máx}$; exercício aeróbio.

Referências

1. Bassett DR, Jr., Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc*, 32(1), 70-84 (2000).
2. Midgley AW, McNaughton LR, Polman R, Marchant D. Criteria for determination of maximal oxygen uptake: a brief critique and recommendations for future research. *Sports Med*, 37(12), 1019-1028 (2007).
3. Roels B, Schmitt L, Libicz S, Bentley D, Richalet JP, Millet G. Specificity of VO₂MAX and the ventilatory threshold in free swimming and cycle ergometry: comparison between triathletes and swimmers. *Br J Sports Med*, 39(12), 965-968 (2005).
4. Lepretre PM, Koralsztein JP, Billat VL. Effect of exercise intensity on relationship between VO₂max and cardiac output. *Med Sci Sports Exerc*, 36(8), 1357-1363 (2004).
5. Billat V, Renoux JC, Pinoteau J, Petit B, Koralsztein JP. Times to exhaustion at 100% of velocity at VO₂max and modelling of the time-limit/velocity relationship in elite long-distance runners. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 69(3), 271-273 (1994).