

Relação entre *stiffness* vertical e a velocidade correspondente ao VO₂max

Pasqua, L. A., Correa, A. G., Silva, S. B. C., Batista, M. A. B., Roschel, H., Acquesta, F. M., Serrão, J. C., Kiss, M. A. P. D. M., Ugrinowitsch, C., Bertuzzi, R. C. M., Tricoli, V.

Departamento de Esporte – Escola de Educação Física e Esporte – Universidade de São Paulo.

Agência de Fomento: FAPESP (processos: 06/01787-6 e 08/50934-1)

1. Objetivos

A velocidade mínima na qual se atinge o VO₂max (vVO₂max) foi apontada como sendo um excelente preditor e sensível às mudanças no desempenho em provas de longa distância. Acredita-se que diferenças observadas na vVO₂max devam-se à economia de corrida (EC), a qual se associa à força muscular em virtude do *stiffness* vertical (SV). O presente estudo analisou as relações entre vVO₂max, EC, força muscular e SV. Nossa hipótese era que essas variáveis estariam correlacionadas positivamente.

2. Materiais e Métodos

Participaram do estudo 20 corredores recreacionais, submetidos a três testes: 1) Teste progressivo até a exaustão, para mensurar a vVO₂max; 2) 2 testes de cargas constantes, para mensurar a EC e o SV; 3) 1 RM no exercício de meio agachamento. Foi utilizada uma esteira rolante que possui duas plataformas de força que permitem mensurar a força de reação do solo durante a corrida (Gaitway Instrumented Treadmill, 9810S1x, Massachusetts, USA). O deslocamento vertical do centro de massa dos corredores foi estabelecido mediante a integral da aceleração vertical de cada passada. O SV foi calculado pela equação $K_{VER} = F_{MAX} \cdot \Delta y^{-1}$. Nos testes de cargas constantes foram utilizadas duas intensidades (12 Km.h⁻¹ e 90% do segundo limiar ventilatório). O coeficiente de correlação de Pearson foi empregado para verificar o nível de associação entre as variáveis.

3. Resultados

Foi detectada uma correlação positiva entre a $vVO_2\text{max}$ e o SV para ambas as velocidades ($r = 0,46$; $p = 0,04$ e $r = 0,53$; $p = 0,02$, respectivamente). Contudo, tanto a EC, em ambas as velocidades, quanto o 1RM não estavam estatisticamente associados à $vVO_2\text{max}$.

4. Conclusão

Os dados do presente estudo sugerem que a relação entre a $vVO_2\text{max}$ e o SV não é dada pela EC ou pela força voluntária máxima. Com isso, é plausível pressupor que para se atingir elevados valores da $vVO_2\text{max}$, tanto a energia metabólica quanto a restituição de energia elástica, que é aumentada pelo SV, são importantes para corredores recreacionais.

5. Referências Bibliográficas

A., Arampatzis et. al. Influence of the muscle-tendon unit's mechanical and morphological properties on running economy. *Journal of Experimental Biology*. 2006; 209(Pt 17):3345-57.

L. V., Billat, J.P., Koralsztein. Significance of the velocity at $VO_2\text{max}$ and time to exhaustion at this velocity. *Sports Medicine*. 1996; 22(2):90-108.

Häkkinen K, Alen M, Kraemer WJ, Gorostiaga E, Izquierdo M, Rusko H, Mikkola J, Häkkinen A, Valkeinen H, Kaarakainen E, Romu S, Erola V, Ahtiainen J, Paavolainen L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology*. 2003; 89(1):42-52.

McMahon TA, Cheng GC. The mechanics of running: how does stiffness couple with speed? *Journal of Biomechanics*. 1990;23 Suppl 1:65-78.

Noakes TD, Myburgh KH, Schall R. Peak treadmill running velocity during the $VO_2\text{max}$ test predicts running performance. *Journal of Sports Sciences*. 1990; 8(1):35-45.

Nummela AT, Paavolainen LM, Sharwood KA, Lambert MI, Noakes TD, Rusko HK. Neuromuscular factors determining 5 km running performance and running economy in well-trained athletes. *European Journal of Applied Physiology*. 2006; 97(1):1-8.

Paavolainen L, Häkkinen K, Hämäläinen I, Nummela A, Rusko H. Neuromuscular characteristics and fatigue during 10 km running. *International Journal of Sports and Medicine*. 1999; 20(8):516-21.

Saunders PU, Pyne DB, Telford RD, Hawley JA. Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*. 2004; 34(7):465-85.

Støren O, Helgerud J, Støa EM, Hoff J. Maximal strength training improves running economy in distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008; 40(6):1087-92.