



## DIFERENÇAS NO PADRÃO BIOMECÂNICO E ECONOMIA DE CORRIDA COM O USO DE TÊNIS E DESCALÇO: UM ESTUDO PILOTO.

Leandro Tolfo Franzoni.<sup>1</sup>  
Elren Passos Monteiro.<sup>2</sup>  
Alex de Oliveira Fagundes.<sup>3</sup>  
Patrícia Dias Pantoja.<sup>4</sup>  
Enrico Streliaev Canali.<sup>5</sup>

*PALAVRAS-CHAVE: corrida descalça; economia de corrida; biomecânica.*

### INTRODUÇÃO

Os materiais e métodos da corrida humana têm sofrido alterações com a evolução da espécie. Com isso, a técnica da corrida, representada pelo movimento e pelas forças externas atuantes nela, também alteraram seus padrões durante esse período. Dentre eles, as mudanças podem ser observadas no tipo de tênis e no tipo de apoio utilizado pelo corredor.

Atualmente, corredores têm sido influenciados pelas fábricas de calçados (WARNE; WARRINGTON, 2012). Entretanto, o amortecimento gerado pelo tênis diminui o armazenamento de energia elástica nas estruturas músculos tendíneas (EE), e pode acarretar em uma redução no desempenho da corrida através do maior consumo de energia metabólica quando comparados com a corrida sem calçados (HANSON et al., 2011).

Sugere-se que a mudança na mecânica da marcha possa conduzir para um padrão de movimento mais eficiente. Corredores que não utilizam tênis adotam um padrão de apoio chamado Front Foot Strike (FFS) ou Middle Foot Strike (MFS) (PERL et al., 2012). Enquanto que corredores que utilizam tênis adotam um padrão de apoio do tipo Rear Foot Strike (RFS). O apoio do tipo FFS, caracterizado pelo primeiro contato com o solo através do antepé, promove uma proteção contra o impacto gerado no calcanhar e diminui o índice de lesões. Além disso, contribui para um maior armazenamento de EE, conseqüentemente uma maior ECO. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi analisar as diferenças no padrão biomecânico e economia de corrida com e sem o uso de calçados.

### METODOLOGIA

Trata-se de um estudo piloto, com um sujeito do sexo masculino de 29 anos de idade, estatura de 1,70m, massa corporal de 72,0 kg, IMC de 24,9, com experiência de 5 anos em corrida com tênis, porém não habituado com corrida sem tênis. Foram analisados os parâmetros espaço-temporais da corrida, o tipo de apoio do pé com e sem tênis e a ECO.

No teste 1 (sem calçado) e no teste 2 (com calçado) o sujeito correu em uma velocidade constante de 13 km.h<sup>-1</sup>. Nas duas situações foram medidas a ECO (J.kg.m) durante 4 minutos. Antes dos testes foi realizada a avaliação antropométrica do sujeito, em seguida foi coletado no ergoespirômetro o consumo de O<sub>2</sub> em repouso durante 5 minutos para o cálculo da ECO.

Foi utilizado o sistema de cinemetria composto por 3 câmeras digitais da marca CASIO, com frequência de amostragem de 120 Hz, uma esteira rolante da marca Inbramed e um frequencímetro da marca Polar. Os dados espaço-temporais foram analisados utilizando o Software *Skill Spector*. Foram calculados comprimento de passada (CP), frequência de passada (FP), tempo de voo (TV), tempo de contato (TC) e tempo de passada (TP). Os dados de ECO foram analisados pelo MEDGRAPHICS – *Cardiorespiratory Diagnostic System* (MGC/CPX, USA) e distribuídos em tabelas do Excel.

## RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os dados observados no presente estudo apresentaram diferenças nos parâmetros biomecânicos, assim como para ECO com e sem o uso de calçados. No teste com calçado o sujeito apresentou maior CP (2,77 m), TC (0,28 s), TP (0,77 s), menor FP (1,30 Hz), TV (0,44 s), ECO (3,17 J.kg.m) e o tipo de apoio foi RFS. Enquanto que no teste sem calçado o sujeito apresentou maior FP (1,32 Hz), TV (0,45 s), ECO (3,12 J.kg.m), menor CP (2,74 m), TC (0,24 s), TP (0,76 s) e o tipo de apoio foi MFS.

Os resultados encontrados corroboram com a literatura, em que quanto maior o TC e menor TV, menos econômico o sujeito se torna durante a corrida (HAMNER; DELP, 2013). A ECO apresentou diferença de 1,6% entre as duas situações, sendo mais econômico na corrida sem calçado, dado que já tem sido mostrado na literatura (BURKETT et al., 1985). Tal diferença pode ser explicada pela interferência da massa do tênis na ECO, que pode elevar o dispêndio energético da corrida em até 20% (DIVERT et al., 2008, MARSH et al., 2004).

## CONCLUSÃO

Observamos que as diferenças nos parâmetros espaço-temporais e ECO com o uso de tênis e descalçados podem ser atribuídas a uma maior eficiência na utilização dos mecanismos de EE, devido à adoção do padrão de apoio MFS. O uso de tênis está associado a um maior TC e menor TV, sendo menos econômico do que a corrida descalça.

## REFERÊNCIAS

BURKETT, L. N., KOHRT, W. M., BUCHBINDER, R. *Effects of shoes and foot orthotics on  $VO_2$  and selected frontal plane knee kinematics*. Medicine and Science in Sports and Exercise, Vol. 17, n. 1, p. 63-158, 1985.

DIVERT, C., MORNIEUX, G., FREYCHAT, P., BALY, L., MAYER, F., BELLI, A. *Barefoot–shod running differences: shoe or mass effect?* International Journal in Sports and Medicine. Vol. 29, p. 512-8, 2008.

HAMNER, S. R.; DELP, S. L. Muscle contributions to fore-aft and vertical body mass center accelerations over a range of running speeds. Journal of Biomechanics, Vol. 46, p. 780-787, 2013.

HANSON, N. J., BERG, K., DEKA, P., MEENDERING, J. R., RYAN, C. *Oxygen cost of running barefoot vs. running shod*. International Journal Sports in Medicine, Vol. 32, n. 6, p. 401–406, 2011.

MARSH, R. L., ELLERBY, D. J., CARR, J. A., HENRY H. T., BUCHANAN C. I. *Partitioning the energetics of walking and running: swinging the limbs is expensive*. Science, Vol. 303, p. 80-3, 2004.

PERL, D. P., DAOUD A. I., LIEBERMAN, D. E. *Effects of Footwear and Strike Type on Running Economy*. Medicine and Science in Sports and Exercise, Cambridge, Vol. 44, n. 7, p. 1335–1343, 2012.

WARNE, J. P., WARRINGTON, G. D. *Four-week habituation to simulated barefoot running improves running economy when compared with shod running*. Journal of Medicine and Science in Sports, Scandinavian, 2012.

---

<sup>1</sup> Bolsista de Iniciação Científica: [franzoni\\_77@hotmail.com](mailto:franzoni_77@hotmail.com); <sup>2</sup> Mestranda em Ciências do Movimento Humano, [elren\\_18@hotmail.com](mailto:elren_18@hotmail.com); <sup>3</sup> Mestrando em Ciências do Movimento Humano [alef@esef.ufrgs.br](mailto:alef@esef.ufrgs.br); <sup>4</sup> Mestre pelo PPGCMH da UFRGS. [pattypant@hotmail.com](mailto:pattypant@hotmail.com); <sup>5</sup> Especialização em Cinesiologia, [enrico.canali@gmail.com](mailto:enrico.canali@gmail.com); Grupo de Pesquisa em Mecânica e Energética da Locomoção Humana - Laboratório de Pesquisa do Exercício – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – Brasil.