

Rev Bras Fisiol Exerc 2019;18(4):222-7
<https://doi.org/10.33233/rbfe.v18i4.3281>

ARTIGO ORIGINAL

Análise da assimetria bilateral em corredores de rua *Analysis of bilateral asymmetry in street runners*

Victor Sabino de Queiros*, Rômulo Vasconcelos Teixeira*, Magno Vinicius Trigueiro e Silva**, Matheus Dantas*, Luiz Felipe da Silva*, Paulo Francisco Almeida Neto*, Rui Barboza Neto*, Gustavo Henrique Carvalho dos Santos***, Breno Guilherme de Araújo Tinôco Cabral, D.Sc.****

Discente no Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, **Graduado em Educação Física pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, Campina Grande/PB, *Graduando em Educação Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ****Orientador do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Recebido em 7 de novembro de 2019; aceito em 30 de dezembro de 2019.

Correspondência: Victor Sabino de Queiros, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Educação Física, Laboratório de Biodinâmica do Movimento (LABMOV), Lagoa Nova, Natal RN

Victor Sabino de Queiros: victor.s14@hotmail.com
Rômulo Vasconcelos Teixeira: romulovasconcelos11@hotmail.com
Matheus Dantas: matheusp_dantas@ufrn.edu.br
Magno Vinicius Trigueiro e Silva: magnata.edf@gmail.com
Luiz Felipe da Silva: remoesporterowing@hotmail.com
Paulo Almeida Neto: paulo220911@hotmail.com
Rui Barboza Neto: tricolorrui@yahoo.br
Gustavo Henrique Carvalho dos Santos: ghenriquecsantos@gmail.com
Breno Guilherme de Araújo Tinôco Cabral: brenotcabral@gmail.com

Resumo

Assimetrias entre membros (bilateral) são comuns em atletas, sendo apontadas como um fruto da prática do desporto. Contudo, desequilíbrios dessa natureza que ultrapassam os limiares fisiológicos (10-15%) estão associados com o risco de lesão. Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar assimetrias bilaterais em um grupo de corredores recreacionais. Foram recrutados, por intermédio de redes sociais, 19 corredores de ambos os sexos, sendo 10 homens (30,61 ± 8,25 anos) e 9 mulheres (32,64 ± 6,05 anos), saudáveis e que corriam no mínimo dez quilômetros (km) por semana a mais de seis meses de forma ininterrupta. Todos os voluntários realizaram um teste de salto vertical contramovimento (SVCM) unilateral. Com base no desempenho do teste foi calculado o índice de assimetria bilateral, empregando uma equação de diferença percentual padrão, que considera o desempenho de perna forte e perna fraca. Foi possível identificar diferenças significativas no desempenho intermembros do salto vertical contramovimento ($p < 0,001$; ES = 1,2). Além disso, 58,7% da amostra (11 corredores) apresentou índice de assimetria maior que 10%. Deste modo, podemos concluir que os aspectos específicos da corrida de rua podem favorecer o desenvolvimento de adaptações assimétricas bilaterais nos adeptos da modalidade, implicando em um maior risco de lesão.

Palavras-chave: desempenho físico funcional; lesões; corrida.

Abstract

Asymmetries between limbs (bilateral) are common in athletes, being pointed as a result of sports practice. However, imbalances that exceed physiological thresholds (10-15%) are associated with risk of injury. The present study aimed to analyze bilateral asymmetries in a group of recreational runners. Nineteen runners of both sexes were recruited through social media, 10 men (30.61 ± 8.25 years) and 9 women (32.64 ± 6.05 years), healthy and running at least ten kilometers per week for more than six months without interruption. All volunteers performed a unilateral vertical countermovement jump (CMJ) test. Based on the test performance, the bilateral asymmetry index was calculated using a standard percentage difference equation, which considers the

performance of strong leg and weak leg. It was possible to identify significant differences in the inter limb performance of the vertical counter-movement jump ($p < 0.001$; ES = 1.2). In addition, 57.8% of the sample (11 runners) presented an asymmetry index greater than 10%. It is concluded that the specific aspects of street race may favor the development of bilateral asymmetric adaptations in runners, implying a higher risk of injury.

Key-words: functional physical performance, injuries, running.

Introdução

A prática de corrida é um fenômeno em todo mundo [1]. Por exemplo, no estado de São Paulo, Brasil, o número de participantes em provas de corrida de rua passou de 146.022 para 653.140 em uma década [2]. Ainda que este seja um aspecto positivo para saúde da população, é preciso considerar que indivíduos engajados nessa prática estão expostos a risco de lesões osteomioarticulares [3,4]. Por sua vez, as lesões podem ser decorrentes ao excesso de treinamento [5], histórico de lesões prévias [3] e desequilíbrios neuromusculares [6].

A presença de assimetrias bilaterais é algo comum em atletas [7,8], sendo apontada como um resultado da prática do esporte [9]. Tratando-se da corrida de rua, características ambientais, terreno e o tipo de calçado utilizado podem favorecer o desenvolvimento de uma adaptação assimétrica em corredores [10]. Embora seja corrente, é preciso levar em consideração que as assimetrias que ultrapassam os limites fisiológicos (10-15%) estão associadas com a ocorrência de lesões [6,11], aspecto que tem motivado pesquisadores das áreas de ciências do esporte a conduzirem investigações em torno dos meios e estratégias de monitoramento desse tipo de alteração neuromuscular [12,13].

Diferentes métodos vêm sendo empregados para avaliação das assimetrias bilaterais, desde os mais sofisticados, como é o caso da dinamometria isocinética [11] até os mais básicos, a exemplo dos testes de saltos verticais [14]. Esses últimos são uma opção mais viável, tendo em vista que apresentam maior similaridade com gestos motores exigidos na maioria dos esportes [15], um baixo custo financeiro e fácil aplicabilidade. Acrescenta-se que a chance de um atleta re-romper o ligamento cruzado anterior (LCA) é aumentada em até quatro vezes em função de uma assimetria bilateral na capacidade de salto maior que 10% [16].

Considerando os estímulos assimétricos fornecidos pelos aspectos específicos da corrida de rua e a relação dos desequilíbrios bilaterais com incidência de lesões, o presente estudo teve como principal objetivo analisar os índices de assimetrias lado-a-lado em corredores de rua recreacionais através de teste de salto vertical.

Material e métodos

Sujeitos

Foram recrutados, por intermédio de redes sociais, 19 corredores recreacionais, de ambos os sexos, sendo 9 mulheres ($32,64 \pm 6,05$ anos; $160,3 \pm 5,38$ cm; $59,25 \pm 6,86$ kg) e 10 homens ($30,61 \pm 8,25$ anos; $176,1 \pm 8,06$ cm; $81,4 \pm 14,06$ kg). Como critérios de inclusão, os participantes deveriam apresentar frequência de treino igual ou maior que 2 vezes por semana; correr uma distância mínima de 10 km/semana por um período de tempo de 6 meses até 6 anos de forma ininterrupta; não ter sofrido qualquer tipo de lesão recente que pudesse exercer interferência no teste. Foram excluídos do estudo sujeitos que não conseguiram executar o teste físico proposto e aqueles que se rejeitaram a realizar alguma etapa do estudo.

Previamente, todos os voluntários foram informados sobre os riscos e benefícios oriundos da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução N°466, de 12 de dezembro de 2012 do Ministério Nacional de Saúde. O trabalho foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (Parecer: 3.544.199), atendendo aos protocolos de pesquisa com seres humanos, conforme as diretrizes da Declaração de Helsinque.

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo descritivo, com delineamento transversal. No primeiro contato todos os voluntários responderam negativamente ao Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q). Logo após, foi realizado um aquecimento global, que consistiu na realização de

uma corrida de baixa intensidade (5 minutos), seguido de exercícios de alongamento estático para as principais articulações envolvidas no movimento de salto vertical contramovimento (SVCM). Em seguida, foi realizado o teste de SVCM unilateral, sendo iniciado pela perna apontada subjetivamente como dominante (perna de chute). O índice de assimetria bilateral (IAB) foi obtido através das medidas de altura do salto (cm), utilizando uma equação de diferença percentual padrão.

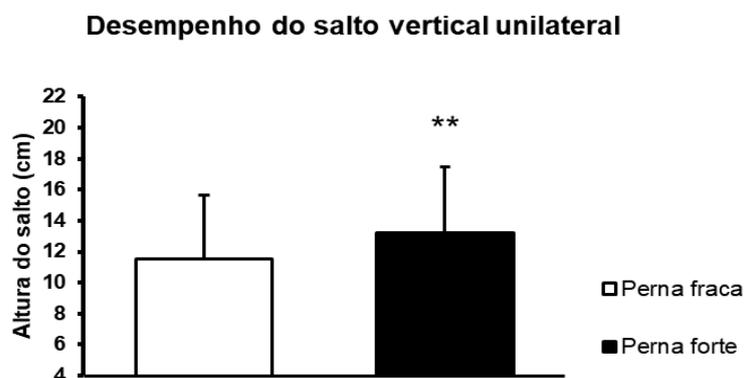
Assimetria intermembros

A avaliação da altura do SVCM (cm) foi realizada por meio de um aplicativo de celular desenvolvido para iOS capaz de calcular altura de salto através de gravação de vídeo de alta velocidade e que apresenta uma alta concordância com a plataforma de força (padrão ouro) (ICC = 0,997; $p < 0,001$) [17]. Antes da realização do teste de SVCM unilateral, os voluntários receberam instruções acerca da técnica de execução do movimento e realizaram um teste de familiarização. Em equilíbrio unipodal, com as mãos fixadas na cintura, os voluntários foram orientados a agachar e saltar o mais alto e rápido possível [18]. Foram realizadas duas tentativas para cada perna, intercaladas por 15 segundos de recuperação passiva. O salto com melhor desempenho foi adotado para análise dos dados.

Com base na altura do salto alcançada em cada membro, foi calculado o IAB entre membros inferiores, utilizando a equação proposta por Impellizzeri [12], sendo: [(Perna forte – Perna fraca) / Perna forte] x 100.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk e, quando necessário, o teste de homogeneidade de Levene foi empregado. Uma distribuição Gaussiana foi identificada no desempenho do SVCM unilateral e IAB. O teste t de Student pareado foi utilizado para comparar o desempenho intermembros. O teste t de Student para amostras independentes foi empregado para comparar os IAB entre homens e mulheres. O tamanho do efeito (ES) foi calculado pelo teste de Cohen (d) (ES pequeno = 0,2 – 0,3; ES médio = 0,4 – 0,7; ES grande $\geq 0,8$). Para estes fins foi utilizado o software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0.



** = significância ($p < 0,001$).

Figura 1 - Comparação do desempenho de salto vertical contramovimento intermembros

Resultados

Foram identificadas diferenças significativas no desempenho do SVCM intermembros no grupo de corredores avaliados ($t(18) = 5,567$; $\Delta\% = 1,65$; $p < 0,001$; IC95% = 1,029 até 2,277; ES = 1,2) (Ver figura 1). Em contrapartida, não houve diferença nos IAB entre homens ($10,63 \pm 6,78\%$) e mulheres ($15,26 \pm 9,85\%$) ($t(18) = -1,211$; $\Delta\% = -4,65$; $p = 0,242$; IC95% = -12,77 até 3,456).

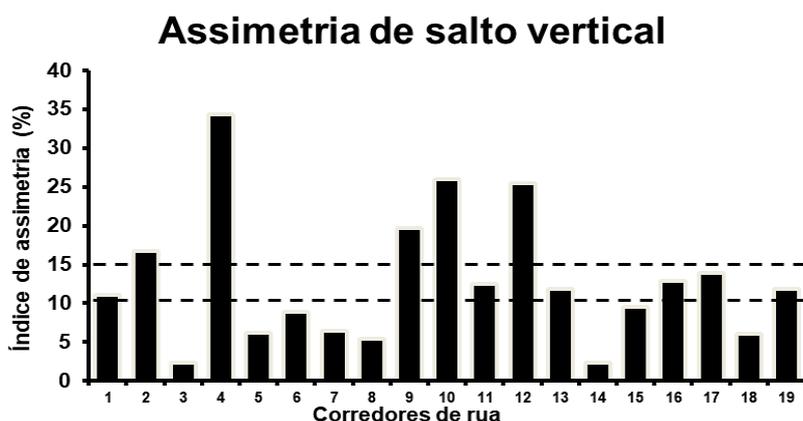


Figura 2 - Descrição dos índices de assimetria bilateral apresentados pelos corredores

Tratando-se dos índices assimétricos laterais, 11 dos corredores avaliados apresentaram um índice maior que 10%, estando expostos a um risco maior de lesões (Ver figura 2).

Discussão

Estudos prévios demonstraram que atletas de vôlei, basquete [7,8] e futebol americano [14] apresentam diferenças significativas no desempenho de SV intermembros. A alta demanda de atividades de salto de perna única presente nessas modalidades esportivas pode justificar o desenvolvimento dessa característica nesses grupos [7]. De toda forma, essa adaptação assimétrica não é exclusiva de modalidades coletivas dependentes de tarefas de saltos unilaterais, tendo em vista que o estudo atual identificou diferenças no desempenho do SVCM intermembros em corredores de longa distância (ver figura 1).

Os resultados encontrados no presente estudo estão em consonância com os achados reportados no estudo de Yanci [19], no qual foi possível identificar diferenças bilaterais significativas no desempenho do SVCM em uma amostra composta por 13 corredores de elite. Essa alteração não se limita a testes funcionais, dado que Vagenas e Hoshisaki [20] identificaram diferenças significativas entre as extremidades em um teste realizado em dinamômetro isocinético. Hart *et al.* [9] apontam desequilíbrios neuromusculares dessa natureza como sendo um fruto da prática prolongada do desporto, visto que esses autores encontraram maiores desequilíbrios dessa natureza em atletas de futebol com maior experiência no esporte profissional. No caso da corrida, as características específicas deste tipo de esporte, como a irregularidade do solo durante o percurso, podem favorecer o desenvolvimento de uma adaptação assimétrica lado-a-lado nos adeptos da modalidade, em função da produção de movimentos compensatórios que exercem efeito sobre o trabalho mecânico realizado por ossos e articulações [21].

Ainda que assimetrias entre as extremidades inferiores sejam comuns em atletas, não se pode descartar o fato de que os índices de assimetrias que ultrapassam os limiares fisiológicos estão relacionados com lesões. No estudo atual, 11 dos corredores avaliados apresentaram um índice assimétrico que ultrapassa 10% (ver figura 2). Izovska *et al.* [11] identificaram uma relação entre assimetrias bilaterais dessa magnitude na força isocinética do joelho e a ocorrência de lesões em jogadores de futebol. É de conhecimento que os IAB obtidos através de dinamômetro isocinético e SV são medidas independentes [13], porém, o estudo de Kyritsis *et al.* [16] revela

que atletas que apresentam IAB na capacidade de salto que ultrapassam os limiares de 10% têm maior chance de re-romper o LCA.

A associação entre desequilíbrios bilaterais e lesões se dá por compensações relacionadas com o padrão técnico e postural dos movimentos exigidos na prática esportiva [22]. Deste modo, este tipo de desequilíbrio neuromuscular pode estar relacionado com alta incidência de lesões presentes na corrida, especialmente, na articulação do joelho [4]. Portanto, recomenda-se que estudos futuros que tratem da etiologia das lesões na corrida de rua considerem também desequilíbrios bilaterais na capacidade de SV.

Conclusão

O presente estudo nos permite afirmar que os corredores amadores tendem a apresentar uma característica assimétrica bilateral na tarefa de salto vertical. Foi possível verificar ainda que 11 dos corredores avaliados apresentaram índice de assimetria bilateral que ultrapassa os 10%, o que pode expor esse grupo a um risco maior de lesões.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de pós-graduação a Victor Sabino de Queiros.

Referências

1. AIMS. Association of International Marathons and Distance Races. Japão; 2019. <http://aimsworldrunning.org/index.php>
2. Federação Paulista de Atletismo. Corrida de rua. São Paulo; 2019. <http://www.atletismofpa.org.br>
3. Borel WP, Elias Filho J, Diz JBM, Moreira PF, Veras PM, Catharino L et al. Prevalence of injuries in Brazilian recreational street runners: meta-analysis. Rev Bras Med Esporte 2019;25(2):161-7. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192502214466>
4. Van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, Van Os AG, Bierma-Zeinstra SMA, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. Br J Sports Med 2007;41(8):469-80. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.033548>
5. Tschopp M, Brunner, F. Diseases and overuse injuries of the lower extremities in long distance runners. Z Rheumatol 2007;6(5):443-50. <https://doi.org/10.1007/s00393-017-0276-6>
6. Knapik JJ, Bauman CL, Jones BH, Harris JM, Vaughan L. Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. Am J Sports Med 1991;19(1):76-81. <https://doi.org/10.1177/036354659101900113>
7. Fort-Vanmeerhaeghe A, Gual G, Romero-Rodriguez D, Unnitha V. Lower limb neuromuscular asymmetry in volleyball and basketball players. Human kinetics 2016;50(1):135-43.
8. Stephens TM, Lawson BR, DeVoe DE, Reiser RF. Gender and bilateral differences in single-leg countermovement jump performance with comparison to a double-leg jump. J Appl Biomech 2007;23(3):190-202. <https://doi.org/10.1123/jab.23.3.190>
9. Hart NH, Nimphius S, Weber J, Spiteri T, Rantalainen T, Dobbin M, Newton RU. Musculoskeletal asymmetry in football athletes: a product of limb function over time. Med Sci Sports Exerc 2016; 48(7): 1379-87. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000897>
10. Vagenas G, Hoshizaki B. Evaluation of rearfoot asymmetries in running with worn and new running shoes. J Appl Biomech 1998;4(3):220-30.
11. Izovska J, Mikic M, Dragijsky M, Zahalka F, Bujnovsky D, Hank M. Pre-season bilateral strength asymmetries of professional soccer players and relationship with non-contact injury of lower limb in the season. Sport Mont 2019;17(2):107-10. <https://doi.org/10.26773/smj.190619>
12. Impellizzeri FM, Rampinini E, Maffiuletti N, Marcora SM. A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. Med Sci Sports Exerc 2007;39(11):2044-50. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31814fb55c>

13. Menzel HJ, Chagas MH, Szmuchrowski LA, Araujo SR, Andrade AG, Jesus-Moraleida FR. Analysis of lower limb asymmetries by isokinetic and vertical jump tests in soccer players. *J Strength Cond Res* 2013;27(5):1370-7. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318265a3c8>
14. Hoffman JR, Ratamess NA, Klatt M, Faigenbaum AD, Kang J. Do bilateral power deficits influence direction-specific movement patterns? *Res Sports Med* 2007;15(2):125-32. <https://doi.org/10.1080/15438620701405313>
15. Bell DR., Sanfilippo JL., Binkley N, Heiderscheit BC. Lean mass asymmetry influences force and power asymmetry during jumping in collegiate athletes. *J Strength Cond Res* 2014;28(4):884. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000367>
16. Kyritsis P, Bahr R, Landreau P, Miladi R, Witvrouw E. Likelihood of ACL graft rupture: not meeting six clinical discharge criteria before return to sport is associated with a four times greater risk of rupture. *Br J Sports Med* 2016;50(15):946-51. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095908>
17. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci* 2015; 33(15):1574-9. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
18. Cruz IF, Pereira LA, Kobal R, Kitamura K, Cedra C, Loturco I, Abad C. Perceived training load and jumping responses following nine weeks of a competitive period in young female basketball players. *Peer J* 2018;6:e5225. <https://doi.org/10.7717/peerj.5225>
19. Yanci J. Muscle strength and leg asymmetries in elite runners and cyclists. *Int Sport Med J* 2014;15(3):285-97.
20. Vagenas G, Hoshizaki B. Functional asymmetries and lateral dominance in the lower limbs of distance runners. *J Appl Biomech* 1991;7(4):311-29. <https://doi.org/10.1123/ijsb.7.4.311>
21. Carpes FP, Mota CB, Faria IE. On the bilateral asymmetry during running and cycling—A review considering leg preference. *Phys Ther Sport* 2010;11(4):136-42. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.06.005>
22. Maupas E, Paysant J, Datie AM, Martinet N, André JM. Functional asymmetries of the lower limbs. A comparison between clinical assessment of laterality, isokinetic evaluation and electrogoniometric monitoring of knees during walking. *Gait & Posture* 2002;16(3):304-12. [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(02\)00020-6](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(02)00020-6)