

Análise do controle postural de corredores de rua

Analysis of postural control of recreational runners

ANTONELLO AC, LARA S, TEIXEIRA LP, FREITAS ACS, CATTELAN AV.
Análise do controle postural de corredores de rua. R. bras. Ci. e Mov 2019;27(3):99-105.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar o controle postural de corredores de rua amadores, a fim de identificar possíveis fatores de risco que podem estar associados ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Trata-se de um estudo transversal, descritivo e quantitativo, no qual foram incluídos corredores, de ambos os sexos, com tempo de corrida de no mínimo 03 meses e que não tenham sofrido nenhuma lesão musculoesquelética nos últimos 06 meses. A avaliação do equilíbrio postural foi realizada através da Posturografia Dinâmica Computadorizada, com os testes de Teste de organização sensorial (TOS). Esses testes avaliam o equilíbrio corporal e suas relações com o sistema visual, somatossensorial (proprioceptivo) e vestibular, sendo dividido em seis condições, quanto maior o valor de composite melhor o índice de equilíbrio (índice geral do equilíbrio). Também foi realizado o teste de equilíbrio unilateral. Quanto aos resultados, foram incluídos no estudo 24 corredores, sendo 12 do sexo masculino ($44,8 \pm 8,71$ anos) e 12 do sexo feminino ($41,0 \pm 9,1$ anos). Os resultados indicaram que, no grupo, geral, as condições V (avaliam os sistemas proprioceptivo e vestibular) e VI (avaliam os três sistemas) dos TOS apresentaram-se abaixo dos valores de normalidade. Na comparação entre os sexos, as mulheres apresentaram a condição II superior ao dos homens, indicando um melhor equilíbrio. Por meio desses resultados, percebemos que o grupo avaliado apresentou valores inferiores aos de normalidade, indicando possíveis déficits do controle postural e, portanto, risco de lesão musculoesquelética, e quando os indivíduos foram comparados em relação ao sexo, os homens apresentaram pior controle postural do que o das mulheres, com maior dependência da visão.

Palavras-chave: Corrida; Controle postural; Lesões esportivas.

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze the postural control of recreational runners in order to identify possible risk factors that may be associated with the development of musculoskeletal injuries. This is a cross-sectional, descriptive and quantitative study, which included runners of both sexes with a race time of at least 03 months and who have not suffered no musculoskeletal injury in the last 6 months. The postural balance evaluation was performed through Computerized Dynamic Posturography, with Sensory Organization Test (SOT) tests. These tests evaluate body balance and its relationships with the visual, somatosensory (proprioceptive) and vestibular system, being divided into six conditions and the composite value (general index of balance). The unilateral balance test was also performed. 24 runners were included in the study, 12 males (44.83 ± 8.71 years) and 12 females (41.08 ± 9.1 years). The results showed, in the general group, the V conditions (assess the proprioceptive and vestibular systems) and VI (evaluates the three systems) of the SOT were below normal values. In the comparison between the sexes, the women presented the condition II superior to the men, indicating a better balance. We evaluated the group presented lower values than those of normality, indicating possible postural control deficits and risk of musculoskeletal injury, and when the sexes were compared, the men presented worse postural control than the women, with greater dependence on vision.

Key Words: Running; Postural balance; Athletic injuries.

Anelise Corrêa Antonello¹
Simone Lara¹
Lilian Pinto Teixeira¹
Ana Cláudia S. de Freitas¹
Anderson Vesz Cattelan¹

¹Universidade Federal do
Pampa

Introdução

Nos últimos anos, houve um aumento significativo de indivíduos que praticam algum tipo de atividade física, dentre as quais aquelas praticadas ao ar livre, como a caminhada e a corrida¹. Nesse contexto, uma modalidade que vem ganhando mais adeptos nesses últimos tempos é a corrida de rua, em virtude de sua praticidade e baixo custo.

Contudo, com o aumento de adeptos, aumenta-se também o risco para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, pois geralmente tal modalidade é praticada sem nenhuma orientação, e essas lesões estão frequentemente associadas a fatores anatômicos e biomecânicos^{2,3,4}. Nesse aspecto, autores relatam alta incidência de lesões em corredores, especialmente na articulação do joelho. Taunton *et al.*⁵, analisaram uma incidência de 35,2% de lesões de joelho em um estudo prospectivo com 844 corredores.

As lesões musculoesqueléticas em membros inferiores podem afetar negativamente o controle postural e contribuir para a incidência de futuras lesões⁶. Este controle representa a capacidade que o ser humano tem de exercer suas atividades e manter o corpo em equilíbrio, proporcionando estabilidade e orientação durante tarefas motoras⁷. O mesmo depende de informações sensoriais dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial, para que ações motoras sejam desencadeadas baseadas em experiências e habilidades^{8,9}.

O controle postural pode ser avaliado por meio de diversos métodos, dentre eles a posturografia dinâmica computadorizada (PDC), que avalia oscilações do corpo através de uma pressão exercida em uma plataforma, permitindo assim averiguar as reações posturais do indivíduo¹⁰. Este exame representa um padrão ouro para avaliação deste aspecto e é utilizado na análise das informações visuais, proprioceptivas e vestibulares, sua interação com o SNC e resposta motora de membros inferiores.

Considerando que um melhor equilíbrio está associado com o melhor desempenho atlético e a falta ou o déficit dele associado a lesões esportivas nos membros inferiores¹¹, a avaliação do controle postural no esporte é fundamental. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o controle postural de corredores de rua, a fim de identificar possíveis fatores de risco que podem estar associados ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas.

Materiais e métodos

Amostra

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e quantitativo, no qual foram incluídos corredores de rua amadores, com tempo de corrida de no mínimo 03 meses, que correm com frequência de no mínimo 03 vezes por semana, e que não tenham sofrido nenhuma lesão musculoesquelética nos últimos 06 meses.

Quanto aos critérios éticos, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa institucional, sob o número 2.236.277, e os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), concordando com a sua participação voluntária no projeto.

Os corredores foram avaliados no Laboratório do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, campus Uruguaiana/RS, no qual responderam a um questionário, constando do sexo, idade, tempo de corrida, lesões prévias, e participaram de uma avaliação antropométrica. Para caracterização da amostra, foram incluídos 24 corredores, sendo 12 do sexo masculino (com tempo médio de corrida de 60,58 meses) e 12 do sexo feminino (com tempo médio de corrida de 30,91 meses). As demais características da amostra estão presentes na tabela 1, no qual percebemos que os grupos não foram diferentes quanto à idade ($p=0,31$), porém as mulheres foram mais baixas e menos pesadas que os homens ($p<0,01$).

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Variável	Homens	Mulheres
N	12	12
Idade (anos)	33-44-57	24-41-52
Massa (Kg)	65-82,8-107	52,5-60,9-76,5
Altura (m)	1,6-1,7-1,8	1,5-1,6-1,6
IMC (Kg/alt ²)	21,4-27,2-36,5	18,8-23,6-29,1

IMC: Índice de Massa Corporal. Valores apresentados como mínimo-média-máximo.

Instrumentos

A avaliação do equilíbrio postural foi através da Posturografia por plataforma dinâmica computadorizada (sistema EquiTest® - versão 4.1, NeuroCom International, Inc), que representa um teste fisiológico dos sistemas vestibulo-espinhal e motor e avalia o equilíbrio e a postura pela modificação dos estímulos aferentes visuais, proprioceptivos e vestibulares¹². Assim, serão realizados os seguintes testes:

- Teste de organização sensorial (TOS) - avalia o equilíbrio corporal e suas relações com o sistema visual, somatossensorial (proprioceptivo) e vestibular, sendo dividido em seis condições e o valor de composite (índice geral do equilíbrio), no qual escores melhores indicam valores mais próximos de 100. As condições a que o indivíduo é submetido são as seguintes¹³:

Condição I: o sujeito é colocado em pé, com os pés afastados sobre os sensores da superfície de referência, com os olhos abertos;

Condição II: é mantida a mesma posição, com os olhos fechados;

Condição III: o sujeito mantém os olhos abertos, mas o campo visual sofre deslocamentos anteroposteriores;

Condições IV, V e VI: são repetidas as tarefas das condições 1, 2 e 3, respectivamente, mas a superfície de referência oscila com movimentos parecidos aos de uma gangorra.

A condição I, III e VI avalia o sistema visual, proprioceptivo e vestibular, a condição II e V avalia o sistema proprioceptivo e vestibular e a condição IV avalia o sistema proprioceptivo¹⁴. Valores de normalidade dos TOS para adultos saudáveis, independente do sexo, são propostos por Steindl *et al.*¹⁵, assim sendo: condição I=94,5±1,5; condição II=91,9±2,8; condição III=92,2±2,4; condição IV=86±5,8; condição V=65,8±7,8; condição VI=70,10±13,9; composite=78,9±6,8.

- Teste unilateral (unilateral test) – Esse teste quantifica a velocidade da oscilação (% s) com o indivíduo em pé em uma perna sob quatro condições: 1) perna direita com abertura olhos, 2) perna direita com olhos fechados, 3) perna esquerda com olhos abertos e 4) perna esquerda com olhos fechados; no qual valores maiores indicam maiores instabilidades posturais¹⁶. Neste estudo optou-se por apresentar os dados do teste unipodal utilizando a nomenclatura membro inferior dominante (MD) e não-dominante (MND). Para esse teste, não encontramos valores de referência na literatura.

Análise dos dados

Para a análise estatística, utilizou-se o programa SPSS, versão 20.0, com análise descritiva, por meio de medidas de média, desvio padrão e mínimo-máximo. Para a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-wilk, que indicou uma distribuição normal. Para a comparação entre os grupos masculino e feminino (nas variáveis de idade e medidas antropométricas) foi utilizado o teste t de student para amostras independentes. Para a comparação das variáveis do controle postural, entre o grupo geral, masculino e feminino foi realizada a Análise de Variância (ANOVA). Foi aplicado o teste de Tukey para a ANOVA, a fim de identificar os pares de diferenças, ambos considerando nível de significância de 0,05.

Resultados

A tabela 2 evidencia as condições dos testes de organização sensorial (TOS) e o valor de composite dos corredores. Foi possível observar que, no grupo geral, as condições V e VI apresentaram-se abaixo dos valores de normalidade¹⁵. Na comparação entre os sexos, as mulheres apresentaram a condição II superior ao dos homens, indicando um melhor equilíbrio.

Tabela 2. Controle postural dos corredores por meio dos Testes de organização sensorial.

Condições	Grupo geral	Grupo masculino	Grupo feminino
TOSI (%)	95,5±1,2 ^a	95,1±0,9 ^a	95,9±1,4 ^a
TOSII (%)	94,2±1,8 ^{ab}	93,2±1,7 ^a	95,3±1,3 ^b
TOSIII (%)	92,1±3,1 ^a	91,8±2,5 ^a	92,4±3,7 ^a
TOSIV (%)	88,0±7,5 ^a	87,4±7,7 ^a	88,6±7,6 ^a
TOSV (%)	63,6±10,4 ^a	60,4±9,2 ^a	66,9±10,9 ^a
TOSVI (%)	65,2±15,5 ^a	58,2±16,1 ^a	72,1±11,6 ^a
COMP (%)	80,2±5,2 ^a	78,0±5,1 ^a	82,4±4,5 ^a

TOS= Teste de Organização Sensorial, COMP=composite, valores expressos em percentagem (%), X[¯]=média; SD= desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa (P<0,05) ao teste Anova.

Com relação ao teste em apoio unipodal (tabela 3), não foram identificadas diferenças entre os sexos (p>0,05).

Tabela 3. Análise do Teste de equilíbrio em apoio unipodal em corredores.

Condições	Grupo geral	Grupo masculino	Grupo feminino
MD olhos abertos	0,5±0,1 ^a	0,5±0,1 ^a	0,5±0,2 ^a
MD olhos fechados	1,5±0,5 ^a	1,8±0,5 ^a	1,3±0,3 ^a
MND olhos abertos	0,5±0,1 ^a	0,5±0,1 ^a	0,5±0,1 ^a
MND olhos fechados	1,8±0,5 ^a	2,1±0,6 ^a	1,6±0,4 ^a

MD=membro dominante, MND=membro não-dominante, X[¯]=média; SD= desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa (P<0,05) ao teste Anova.

Discussão

O presente estudo torna-se relevante ao passo que analisa o controle postural de corredores de rua, por meio da PDC, tendo em vista que a utilização dessa ferramenta, mesmo que considerada padrão ouro, é limitada na área esportiva¹⁷.

Em relação ao controle postural dos corredores avaliados nesse estudo, foi possível verificar que o grupo apresentou, em algumas condições dos TOS, valores inferiores aos de referência, indicando déficits de equilíbrio. Em atividades esportivas como a corrida, déficits de controle postural apresentam associação com lesão musculoesquelética, conforme demonstra o trabalho de Meardon, Klusendorf e Kernozek¹⁸. Esse estudo avaliou 44 corredores (dispostos em dois grupos: um que sofreu lesões prévias e outro sem histórico de lesão). Como resultados, os autores encontraram que o grupo de corredores com histórico de lesões prévias teve o controle postural dinâmico prejudicado, especialmente em tarefas de estabilização e aterrissagem com uma única perna (apoio unipodal).

Outro achado importante no presente estudo foi que as mulheres corredoras apresentaram um controle postural

superior ao dos homens, em apoio bipodal, por meio da condição II dos TOS, condição esta avaliada com restrição visual.

Diferentemente dos nossos resultados, o estudo realizado por Steindl *et al.*¹⁵ avaliou o controle postural de indivíduos saudáveis em diferentes idades e sexo, e evidenciou que, embora exista diferença na estabilidade corporal entre os sexos na infância e na adolescência, não foram encontradas diferenças quando avaliados na idade adulta. De forma complementar, o trabalho proposto por Garcia *et al.*¹⁹ buscou determinar a influência da idade e do sexo sobre os sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio. Os autores incluíram 70 indivíduos saudáveis (de 16 a 81 anos de idade), e, embora identificaram que o uso desses sistemas se altera conforme a faixa-etária do indivíduo, não foram evidenciadas diferenças entre os sistemas sensoriais quanto ao sexo. Contudo, cabe ressaltar que os estudos realizados por Steindl *et al.*¹⁵ e Garcia *et al.*¹⁹ analisaram o controle postural em adultos saudáveis, e não em atletas, conforme o presente estudo, e, portanto, parece que tais diferenças encontradas entre os sexos podem estar atreladas aos efeitos da prática da modalidade esportiva.

Indo ao encontro dessas considerações, Schmidt²⁰ analisou o equilíbrio de 17 corredores do sexo masculino, no qual demonstraram uma maior oscilação postural do centro de pressão nos testes em apoio unipodal, bem como foi identificado uma significativa dependência do sistema visual e tendência de maior oscilação do centro de pressão. Fazendo uma analogia entre os jogadores de futebol e corredores, tendo em vista que ambas as categorias têm como gesto motor base a corrida, o trabalho de Bieć, Giemza e Kuczyński²¹ comparou o equilíbrio de jogadores de diferentes categorias de base de futebol, em apoio bipodal e unipodal, tanto com os olhos abertos como fechados. Como resultados, os jogadores mais velhos apresentaram equilíbrio superior aos mais novos, apenas com os olhos abertos, e o fechamento dos olhos deteriorou consideravelmente seu desempenho. Nesse sentido, os autores sugerem que o aumento da dependência da visão no grupo de atletas mais velho indica que os outros sistemas – somatossensorial e vestibular podem ter sido afetados por fatores relacionados ao treinamento, resultando da maior exposição desses jogadores a exercícios extenuantes, sobrecarga e efeitos residuais de lesões prévias. Com base nesse aspecto, cabe ressaltar que os corredores do presente estudo eram adultos maduros, e, possivelmente, o equilíbrio, especialmente dos homens (por terem mais tempo de prática da corrida do que as mulheres), pode ter sido afetado por questões de treinamento associadas, principalmente, com a maior exposição em competições. Esse fator pode explicar em parte o porquê de os corredores do sexo masculino apresentarem uma maior dependência visual do que as mulheres para manter a estabilidade postural.

Outro fator que pode contribuir para as diferenças encontradas em nosso estudo está relacionado com as características antropométricas. Segundo Narciso *et al.*²², as variações antropométricas podem causar alteração na posição do centro de gravidade, uma vez que nas mulheres, o mesmo apresenta-se mais baixo por morfologicamente terem quadris mais largos e mais alto em homens devido aos ombros mais largos. Para Rivas e Andries²³, a distribuição de massa corporal pode ocorrer de forma diferente no corpo feminino devido a fatores morfológicos, deixando assim o seu centro de gravidade mais baixo, em comparação ao do sexo masculino. De fato, percebemos em nosso estudo que as corredoras foram estatisticamente mais baixas e menos pesadas do que os homens ($p < 0,01$), e tais diferenças antropométricas devem explicar em parte, as diferenças no controle postural encontradas.

Com base em nossos resultados, é inegável a importância da inserção de um programa de prevenção de lesão direcionado aos corredores de rua, que tenha como objetivo, dentre outros fatores, a melhora do controle postural. Nesse contexto, o estudo de Root *et al.*²⁴ comparou os efeitos agudos de três programas de aquecimento, sendo que um deles incluiu exercícios de equilíbrio corporal, sobre medidas de desempenho e técnicas de aterrissagem e jovens atletas de ambos os sexos. Os autores encontraram que o programa que incluiu os exercícios de equilíbrio postural foi mais efetivo sobre a melhora dos escores de aterrissagem, do que os outros dois programas, e concluíram, portanto, que o

programa de aquecimento utilizado não prejudicou o rendimento esportivo e pode ter reduzido o risco de lesões, o que suporta o uso desses programas antes da atividade esportiva.

Como limitação do estudo, chama-se a atenção para escassez de estudos sobre a estabilidade postural avaliada por meio da posturografia, em corredores de rua amadores brasileiros, o que dificulta a comparação e discussão dos resultados.

Conclusões

Neste estudo foi possível verificar que o grupo de corredores de rua avaliado apresentou valores inferiores aos de referência, indicando possíveis déficits do controle postural. Ademais, quando os sexos foram comparados, os homens apresentaram pior controle postural do que as mulheres, na condição II do TOS, avaliada com os olhos fechados, indicando uma maior dependência visual do que as mulheres. Com base nesses resultados, é relevante inserir programas de treinamento de equilíbrio nesses corredores, especialmente no sexo masculino.

Referências

1. Ministério da Saúde (2010) Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/saude/2014/05/pesquisa-revela-aumento-na-pratica-de-atividades-fisicas>> [2017 jan 12].
2. Paluska SA. Na overview of hip injuries in running. *Sports Med.* 2005; 35(11): 991-1014.
3. Neely FG. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Med.* 1998; 26(6): 395-413.
4. Strakowski JA, Jamil T. Management of common running injuries. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2006; 17(3): 537-52.
5. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloydsmith DR, Zumbo BD. A prospective study of running injuries: the vancouver sun run “in training” clinics. *British Medical Journal.* 2003; 37(3): 239-44.
6. Hrysomallis C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Med.* 2007; 37(6): 547-556.
7. Soares AV. A contribuição visual para o controle postural. *Rev Neurocienc.* 2010; 18(3): 370-79.
8. Carvalho RL, Almeida GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Rev Neurocienc.* 2009; 17(2): 156-60.
9. Teixeira CS, Lemos LFC, Lopes LFD, Mota CB. A influência dos sistemas sensoriais na plataforma de força: estudo do equilíbrio corporal em idosos com e sem queixa de tontura. *Rev CEFAC.* 2010; 12(6): 1025-32.
10. Novalo ES, Pedalini MEB, Bittar RSM, Lorenzi MC, Bottino MA. Posturografia dinâmica computadorizada: avaliação quantitativa de pacientes com vestibulopatia tratados por meio de reabilitação vestibular. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2008; 12(2): 253-7.
11. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *Biomed Res Int.* 2015; 2015: 842804.
12. Furman JM. Role of posturography in the management of vestibular patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 112: 8.
13. Oda D, Ganança C. Posturografia dinâmica computadorizada na avaliação do equilíbrio corporal de indivíduos com disfunção vestibular. *Audiol Commun Res.* 2015; 20(2): 89-95.
14. Castagno LA. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.* 1994; 60(4): 287-96.
15. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz A. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2006; 48: 477-482.
16. Rahal MA, Alonso AC, Andrusaitis FR, Rodrigues TS, Speciali DS, Greve JMD, *et al.* Analysis of static and dynamic balance in healthy elderly practitioners of Tai Chi Chuan versus ballroom dancing. *Clinics.* 2015; 70(3): 157-161.
17. Barcelos B, Teixeira L, Lara S. Análise do equilíbrio postural e força muscular isocinética de joelho em atletas de futsal feminino. *Fisioter Pesqui.* 2018; 25(1): 28-34

18. Meardon S, Klusendorf A, Kernozek T. Influence of injury on dynamic postural control in runners. *Int J Sports Phys Ther.* 2016; 11(3): 366-377.
19. Garcia F, Santos S, Crujeiras R, Labella T, Soto A. Influence of age and gender in the sensory analysis of balance control, *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2012; 269: 673-677.
20. Schmidt A. Estudo da distribuição da pressão plantar e do equilíbrio corporal em corredores a longa distância. [Tese de Doutorado]. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas; 2006.
21. Biec E, Giemz C, Kuczynski M. Changes in postural control between 13-and 19-year-old soccer players: is there a need for a specific therapy? *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(8): 2555-7.
22. Narciso F, Santos S, Ferreira F, Lemos V, Barauna M, Cheik C, *et al.* Altura percentual do centro de gravidade e número de quedas em idosos ativos e sedentários. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010; 12(4): 302-7.
23. Rivas R, Andries O. O dimorfismo sexual e suas implicações no rendimento e planejamento do esporte feminino. *Mov Percep.* 2007; 7(10): 126-48.
24. Root H, Trojian T, Martinez J, Kraemer W, DiStefano LJ. Landing Technique and Performance in Youth Athletes After a Single Injury-Prevention Program Session. *J Athl Train.* 2015; 50(11): 1149-57.