

Confiabilidade entre plantigrafia e da linha de Feiss na avaliação do arco longitudinal medial do pé

Reliability between plantigraphy and line of Feiss in the assessment of the foot's medial longitudinal arch

André Serra Bley¹; Gabriela Ferraz²; Luana Vigeta Dias², Ivan Leo Bacha¹

¹Docentes do curso de Fisioterapia – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

²Graduandas do curso de Fisioterapia– Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

André Serra Bley
R. Prof. Maria José Barone, nº 300
02117-020 – São Paulo – SP [Brasil]
andrebley@uninove.br

Resumo

Objetivo: Comparar a reprodutibilidade dos resultados da avaliação do Arco Longitudinal Medial (ALM) dos pés, obtidos pela linha de Feiss e plantigrafia. **Métodos:** Foram incluídos no estudo 26 voluntários de ambos os sexos saudáveis com média de idade de $27,03 \pm 10,92$ anos, e excluídos os que apresentaram distúrbios musculoesqueléticos nos pés. Os participantes foram submetidos à avaliação do ALM apenas do pé direito, pela plantigrafia e pela linha de Feiss, por dois diferentes examinadores. Cada avaliador utilizou um dos métodos para classificar o desvio do membro em normal, cavo ou plano. Os dados obtidos foram tabelados e comparados. **Resultados:** Treze voluntários (50%) obtiveram a mesma classificação nas duas metodologias utilizadas, e os outros 13 (50%) mostraram resultados distintos entre ambas. **Conclusão:** Os métodos avaliativos, linha de Feiss e plantigrafia, não apresentaram resultados repetidos suficientes para serem considerados confiáveis na classificação do ALM dos pés.

Descritores: Estudos de avaliação; Pé; Reprodutibilidade dos testes.

Abstract

Objective: To compare the reproducibility of results of assessment of the foot's Medial Longitudinal Arch (MLA), obtained by Feiss line and plantigraphy. **Methods:** Twenty-six healthy volunteers of both sexes with mean age of 27.03 ± 10.92 years were included; those with musculoskeletal disorders in their feet were excluded. Participants underwent assessments of just the right foot with plantigraphy and Feiss line by two different examiners, each of which used one of the methods to classify the deviation as normal, hollow or flat. Results were tabulated and compared. **Results:** Thirteen volunteers (50%) received the same classification by both of the assessment methods studied; the other 13 (50%) received different classifications. **Conclusion:** The plantigraphy and Feiss line assessment methods did not show sufficient repeated results to be considered reliable in classifying the foot's MLA.

Key words: Evaluation studies; Foot; Reproducibility of results.

Introdução

As características funcionais do pé são inerentes a sua conformação anatômica. O arco longitudinal medial (ALM), o maior e o mais importante dos arcos, junto ao arco longitudinal lateral e ao transversal, proporcionam adaptação do pé às irregularidades do solo, absorvem e redistribuem as cargas¹⁻³.

Durante a marcha, na fase de acomodação intermediária, a descarga de peso unipodal leva ao desabamento dos arcos, incidindo principalmente sobre a fásia plantar, dessa forma, o ALM entra em contato direto com o solo³⁻⁵.

A insuficiência de qualquer estrutura que sustenta o arco pode comprometer suas importantes funções. As principais alterações dos arcos ocorrem nas situações em que há o aumento da curvatura dos arcos plantares do pé, chamado de pé cavo ou quando ocorre seu desabamento, pé plano⁶⁻⁹.

O pé cavo apresenta maior rigidez nos movimentos e pequena capacidade de absorver choques, devido à diminuição da pronação, movimento responsável por dissipar o estresse imposto aos ossos e tecidos moles durante a sustentação de cargas^{3, 4}. O pé plano também apresenta pouca capacidade de absorver cargas, pois se apresenta numa posição pronada e, no momento do contato com o solo, a amplitude de movimento disponível para tal movimentação já alcançou seu máximo⁴.

A biomecânica alterada do ALM, associada às alterações de sua altura, pode levar a disfunções que aumentam o risco de lesões musculoesqueléticas, como ulceração neuropática plantar, dores no pé, fratura por *stress* nos metatarsos. Ela pode também influenciar na postura corporal, como por exemplo, rotação interna tibial, femoral e/ou pélvica¹⁰⁻¹³.

Estudos realizados^{6-8, 11, 14} referem que existe mais de uma técnica de avaliação e mensuração do ALM. A plantigrafia e a linha de Feiss são métodos de avaliação de baixo custo, não invasivos, de fácil aplicação e sem riscos; porém, distinguem-se quanto à interpretação de seus

resultados, sendo, respectivamente, um método quantitativo e um qualitativo^{6, 15}.

A plantigrafia consiste em obter a impressão da planta dos pés grafada em papel⁶. Casonato e Poser⁴ mencionam que na visualização da impressão plantar o istmo do pé (região que une o antepé ao retropé) deve ser igual a um terço da largura da impressão anterior, quando é menor o pé é considerado cavo, e quando maior, plano. A avaliação pela linha de Feiss é obtida por meio de um traçado, partindo do ápice do maléolo medial até a face plantar da primeira articulação metatarsofalangiana, com o avaliado em pé, palpa-se a tuberosidade do navicular, observando sua posição. O ALM é considerado normal quando essa atuberosidade está localizada sob ou bem próxima a linha traçada¹⁵.

Cerca de 80% da população tem alterações nos pés, principalmente referentes à integridade do ALM. Disfunções que culminam no surgimento de um pé plano ou cavo podem estar relacionadas ao aparecimento de diversos quadros patológicos e posturais. Dessa forma, a avaliação do ALM mostra-se fundamental no cotidiano do fisioterapeuta, sendo a utilização de métodos rápidos e de baixo custo mais adequada à realidade atual. Neste trabalho, objetivou-se comparar a reprodutibilidade dos resultados da avaliação do ALM dos pés por meio de dois diferentes métodos de avaliação; uma análise qualitativa, pela linha de Feiss, e de uma quantitativa, pela plantigrafia.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo transversal, desenvolvido na Clínica de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho. A metodologia proposta foi formulada respeitando resoluções 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho – Uninove (parecer nº 341578). Todos os participantes do estudo foram esclarecidos quanto à metodologia utili-

zada e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram incluídos no estudo voluntários de ambos os sexos e saudáveis, e excluídos os que apresentaram dores plantares, neuropatias, disfunções congênitas, distúrbios musculoesqueléticos sintomáticos ou com qualquer condição que pudessem influenciar nos resultados da avaliação.

Os participantes foram submetidos à avaliação do Arco Longitudinal Medial (ALM) apenas do pé direito – pela plantigrafia e pela linha de Feiss –, por dois diferentes avaliadores, que classificaram os desvios desse membro em plano, cavo ou normal. Para minimizar as variabilidades esperadas, a sala de avaliação não continha espelhos e optou-se por utilizar dois diferentes avaliadores, previamente treinados para cada método aplicado, assim, os dados da plantigrafia obtidos pelo primeiro avaliador não eram conhecidos pelo segundo avaliador (linha de Feiss), evitando sugerir os resultados.

Primeiramente, o voluntário era submetido à avaliação pela plantigrafia, com a qual se classifica o tipo de pé após o registro da impressão plantar numa folha de sulfite. O participante tinha a planta do pé direito pintada com tinta guache, em seguida, era orientado a ficar em ortostatismo em apoio unipodal esquerdo. O avaliador posicionava uma folha sulfite ao lado do pé esquerdo do participante e solicitava a ele que apoiasse o pé direito (com a tinta) sobre o papel, olhando para o horizonte, com uma leve flexão dos joelhos, em torno de 30°, e após, voltando a estendê-los novamente. O avaliador então segurava a folha e solicitava ao indivíduo que retirasse o pé direito de sobre ela. A impressão plantar obtida foi analisada, sendo o ALM considerado normal quando o istmo do pé apresentava um terço da medida do antepé, quando o istmo era menor que tal medida, o pé era considerado cavo, e quando maior era classificado como plano. Diferença de um milímetro para mais ou para menos na medida do istmo foi considerada normal em razão da possibilidade de a tinta borrar.

Na sequência, o voluntário tinha seu pé lavado, e era submetido à avaliação do ALM por meio da linha de Feiss pelo segundo avaliador, o qual não conhecia os resultados da plantigrafia. O participante sentava-se numa maca, sem apoiar os pés no solo, o avaliador indicava com um lápis dermográfico o ápice do maléolo medial e a face plantar da primeira articulação metatarsofalangiana, de maneira que era possível visualizar uma reta entre os pontos. Em seguida, ele palpava a tuberosidade do navicular na face medial do pé, observando sua posição em relação à reta. O avaliador solicitava, então, que o indivíduo ficasse em ortostatismo, olhando para o horizonte, com os pés afastados de 8 a 15 centímetros, para reavaliar a posição das proeminências marcadas e verificar se os pontos estavam na mesma localização inicial. O ALM era considerado normal quando a tuberosidade do navicular estava localizada bem próxima a linha traçada. Considerou-se pé plano aquele cuja tuberosidade do navicular estava abaixo da reta traçada, e cavo, quando ela se encontrava acima dessa reta.

Os dados coletados pela plantigrafia e linha de Feiss foram comparados e apenas foram selecionados para composição do resultado final aqueles que se repetiam em cada participante do estudo. Foi considerado como confiável a repetibilidade dos resultados em 95% da amostra.

Resultados

Participaram deste estudo 26 voluntários, sendo 13 mulheres (50%) e 13 homens (50%), todos saudáveis, com idade entre 18 e 47 anos (27,03±10,92). Na plantigrafia, 17 (65,4%) pés avaliados foram classificados como normais, e 9 (34,6%), como planos. Na linha de Feiss, 13 (50%) pés foram considerados normais; 8 (30,8%), planos, e 5 (19,2%) cavos (Tabela 1).

Treze participantes (50%) apresentaram a mesma classificação do ALM do pé em ambos os métodos avaliativos, sendo considerados 4 (15,38%) pés planos, e 9 (34,62%), normais. Os

outros 13 voluntários (50%) mostraram divergências na classificação, sendo 4 (15,38%) classificados como normal na linha de Feiss, e plano, na plantigrafia; 4 (15,38%), como normal na plantigrafia, e plano, na linha de Feiss; 4 (15,38%), como cavo na linha de Feiss, e normal, na plantigrafia, e 1 (3,85%) foi classificado como cavo na linha de Feiss, e plano, na plantigrafia.

Classificação do ALM	Plantigrafia N=26 %		Linha de Feiss N=26 %	
Cavo	0	0	5	19,2
Plano	9	34,6	8	30,8
Normal	17	65,4	13	50

Tabela 1: Resumo dos resultados obtidos na classificação do ALM do pé pela plantigrafia e linha de Feiss

Discussão

O pé é um elemento primordial para o alinhamento das articulações dos membros inferiores. Por meio de seus arcos, principalmente pelo ALM, promove adaptação confortável de suas estruturas as irregularidades do solo e absorve as cargas corporais. Qualquer alteração de altura do ALM pode levar a disfunções que aumentam o risco de lesões musculoesqueléticas, mudanças no posicionamento corporal e a alterações da marcha^{6-10, 12-15}.

Instrumentos de avaliação rápidos e simples são importantes na prática clínica diária do fisioterapeuta, a fim de identificar fatores etiológicos de determinadas patologias, possibilitando programar uma melhor intervenção terapêutica durante o tratamento.

Na literatura consultada, diversos métodos de avaliação dos arcos do pé são descritos. A linha de Feiss aparece como um método qualitativo, que depende de uma maior destreza por parte do avaliador devido à importância da palpação e visualização das estruturas ósseas em relação à linha de referência para classificação. A avaliação pela plantigrafia, considerada um

método quantitativo de avaliação, não necessita grande experiência por parte do avaliador, sendo o resultado obtido por meio das medidas da impressão plantar^{7, 8, 11}.

Não foram encontrados estudos comparando a linha de Feiss e a plantigrafia. Para Venturini et al.¹⁶, o termo confiabilidade significa verificar se o instrumento é exato dentro de uma unidade de medição. A confiabilidade deve ser testada usando um único examinador e examinadores diferentes para testar a repetibilidade do método utilizado.

Neste estudo, apenas 50% da amostra pesquisada apresentou reprodutibilidade entre os métodos utilizados. Contudo, ressalta-se que entre os resultados obtidos para cada participante, apenas em um ocorreu uma inversão dos resultados, sendo classificado na linha de Feiss como cavo, e na plantigrafia, como plano. Todas as outras classificações que apresentaram divergências foram classificadas num dos métodos utilizados neste estudo como plano. Entretanto, como os métodos apresentados não consideram desvios normais para a classificação, essas divergências podem ter ocorrido por uma pequena margem de erro.

A linha de Feiss é um método largamente utilizado na clínica fisioterapêutica e entre suas vantagens pode-se citar o baixo custo, a fácil mensuração, além de se tratar de um instrumento não invasivo^{17, 18}. No entanto, não foram encontrados estudos que verificassem a confiabilidade desse método intraexaminador. Filoni et al.¹⁵ referem que a utilização da linha de Feiss é uma maneira rápida e prática de avaliação do ALM dos pés, encontrando 73,3% de concordância entre três fisioterapeutas experientes na aplicação desse instrumento. A plantigrafia, por ser um método quantitativo, está sujeita a uma menor variabilidade na obtenção de resultados; porém, quando aplicada apresenta a possibilidade de a tinta utilizada borrar e alterar a interpretação para a classificação do ALM¹³⁻¹⁵.

A literatura atribui as melhores classificações desses instrumentos avaliativos, quando realizados pelo mesmo avaliador (menor va-

riabilidade intra-avaliador) e a experiência que possui com o método¹⁶. Ramos et al.⁷, por meio de plantigrafia, estudaram os arcos plantares de 50 indivíduos. Na comparação entre o pé esquerdo com o direito, eles observaram que houve homogeneidade, mostrando que a utilização de um mesmo método avaliativo pode ser confiável para obtenção e comparação de dados. No presente estudo, optou-se por utilizar o mesmo examinador previamente treinado para realização de cada método avaliativo, a fim de minimizar a variabilidade na obtenção dos resultados.

Cantalino e Mattos⁶ realizaram uma pesquisa exclusivamente quantitativa com 28 indivíduos (56 pés), por meio da baropodometria e da plantigrafia. Os resultados foram estatisticamente insignificantes na tentativa de compor correlação entre os dois métodos, sugerindo que é de suma importância ter em mente o objetivo de cada meio de avaliação, para escolher o método mais adequado. Conforme relatos nas pesquisas encontradas^{15, 19-21}, a utilização de diferentes metodologias avaliativas impede comparações confiáveis quanto à classificação dos arcos dos pés, o que corrobora este estudo.

Para Bonagamba et al.²², a variabilidade das mensurações pode ser associada a diferenças entre as leituras dos examinadores no momento de suas respectivas avaliações. Nesse sentido, fica evidente que novas estratégias clínicas de fácil aplicabilidade e mensuração sejam desenvolvidas e validadas para sua aplicação corriqueira²³.

Pinto et al.²⁴, defende que o desenvolvimento de novos índices ou uma modificação daqueles já existentes com a finalidade de conciliar a confiabilidade em um método simplificado e rápido, pode proporcionar uma padronização mais confiável nos métodos de avaliações.

Utilizar um meio confiável para avaliar os arcos dos pés é um importante passo na elaboração de estratégias preventivas, de tratamento e de acompanhamento da evolução de diversas patologias. O uso de diferentes métodos de avaliação, nas pesquisas realizadas, pode impedir comparações de resultados, conforme é possível

observar neste estudo. No entanto, pode-se citar como limitações no trabalho aqui apresentado: (1) o fato de não ter sido investigadas as possíveis fontes de variabilidade intra-examinador na obtenção dos dados e (2) a ausência de um desvio-padrão de normalidade para classificação do arco em ambos os métodos avaliativos.

Conclusão

Ambas as técnicas avaliadas neste estudo, linha de Feiss e plantigrafia, apresentam-se como instrumentos avaliativos simples e de baixo custo; porém, quando comparados, não mostraram resultados repetidos suficientes para serem considerados confiáveis na classificação do ALM dos pés. Mais estudos devem ser realizados a fim de corroborar esses resultados.

Referências

1. Luvizutto GJ, Covolan CR. Análise do arco longitudinal medial em idosos institucionalizados e sua relação com o tipo de pé. *Fisioter Bras*. 2010;11:88-92.
2. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2005.
3. Kapandji IA. Fisiologia articular. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2000.
4. Casonato O, Poser A. Fisioterapia: reabilitação integrada das patologias do tornozelo e pé. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
5. Beloto AB, Mantovani J, Bertolini SMMG. Estudo da prevalência de pé plano em indivíduos de diferentes faixas etárias da cidade de Maringá-PR. *Iniciação Científica Cesumar*. 2004;8(2):148-50.
6. Cantalino JLR, Mattos HM. Análise das impressões plantares emitidas por dois equipamentos distintos. *Conscientiae Saúde*. 2008;7(3):367-72.
7. Ramos, MG, Pereira, FRS, Nucci A. Avaliação computacional da plantar. Valores de referência do índice do arco em amostra da população brasileira. *Acta Fisiatr*; 2007;14(1)7-10.

8. Santos JOL, Nazario PF, Palhano R, Manfio EF, Nabinger E, Zaro MA, Avila AOV. Análise do movimento de eversão do calcanhar e comportamento do Centro de Pressão Plantar (COP) durante a marcha em diferentes velocidades. *Tecnicouro*. 2007;28:42-6.
9. Jones BS. Flat foot. *J Bone Joint Surg Am*. 1975;57(3):279-82.
10. Azevedo LAP, Nascimento LFC. A distribuição da força plantar esta associada aos diferentes tipos de pés. *Rev Paul Pediat*. 2009;27(3):309-14.
11. Williams DS, McClay IS. Measurements used to characterize the foot and the medial longitudinal. *Physical therapy*. 2000;80(9):864-71.
12. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *J Athl Train*. 2005;40(1):41-6.
13. Sacco IC, Nogueira GC, Bacarin NTA, Casarotto R, Tozzi FL. Alterações do arco longitudinal medial na neuropatia periférica diabética. *Acta Ortop Bras*. 2008;17(1):13-6.
14. Henandez AJ, Kimura LK, Laraya MHF, FAVARO E. Cálculo do índice do arco plantar de Staheli e a prevalência de pés planos: estudo em 100 crianças entre 5 e 9 anos de idade. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(2):68-71.
15. Filoni E, Filho JM, Fukuchi RK, Gondo RM. Comparação entre índices do arco plantar. *Rev Ed Física*. 2009;15(4):850-60.
16. Venturini C, Ituassú NT, Teixeira LM, Deus CVO. Confiabilidade intra e interexaminadores de dois métodos de medida da amplitude ativa de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(4):407-11.
17. Boldrini CM, Tomé F, Moesch J, Mallmann JS, Oliveira LU, Robertini NF. Avaliação da confiabilidade intra e interavaliadores e intertécnicas para três instrumentos que mensuram a extensibilidade dos músculos isquiotibiais. *Fitness Performance*. 2009;8(5):342-8.
18. Marra TA, Pereira LSM, Martins MAA, Faria CDCM, Pereira DS, Tirado MGA. Avaliação das atividades de vida diária de idosos com diferentes níveis de demência. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(4):267-73.
19. Cavanagh PR, Rodgers MM. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech*. 1987;20(5):547-51.
20. Forriol F, Pascual J. Footprint analysis between three and seventeen years of age foot Ankle. 1990;11(2):101-4.
21. Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait and Posture*. 2002;15:282-29.
22. Bonagamba GH, Coelho DM, Oliveira AS. Confiabilidade interavaliadores e intra-avaliador do escoliómetro. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(5):432-7.
23. Bretas DA, Nogueira JVF, Carneiro MV, Souza RA, Simão AP. Análise da confiabilidade intraexaminador do método da fita métrica para avaliação da discrepância de comprimentos dos membros inferiores. *Fitness Performance*. 2009; 8(5):335-41.
24. Pinto EM, Gondim PPC, Lima NS. Análise crítica dos diversos métodos de avaliação e registro das más oclusões. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2008;13(1):82-91.