

## PALMILHAS PROPRIOCEPTIVAS PARA O CONTROLE POSTURAL

Alessandra Madia Mantovani<sup>1,3</sup>, Alessandra Rezende Martinelli<sup>2,3</sup>, Nathalia Ulices Savian<sup>1</sup>, Cristina Elena Prado Teles Fregonesi<sup>4</sup>, Anna Claudia Lança<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Fisioterapia e <sup>2</sup>Discente do Curso de Mestrado em Fisioterapia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, SP;

<sup>3</sup>Discente de Especialização em osteopatia do Instituto Docusse de Osteopatia e Terapia Manual - IDOT. <sup>4</sup>Docente do Departamento de Fisioterapia da FCT/UNESP; <sup>5</sup>Docente do IDOT.

### RESUMO

O controle postural e o equilíbrio dependem do sistema sensorial e da biomecânica músculoesquelética sendo o podal um dos principais captos do sistema sensorial. Objetivamos avaliar o controle postural e as pressões plantares antes, durante e após usarem palmilha proprioceptiva. Participaram 15 indivíduos com idade de  $19,6 \pm 2,1$  anos e IMC entre  $24,4 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup>. Na avaliação postural foram mensurados os valores das flechas nas curvaturas da coluna, seguida da análise das pressões plantares por baropodometria e medidas estabilométricas para mensuração do deslocamento do centro de pressão antes, durante e após o uso de palmilha. Nos resultados vimos valores normais das flechas pós palmilha mas a pressão plantar e a estabilometria não apresentaram significância após o uso. Conclui-se que, após o uso destas palmilhas, vimos um adequado realinhamento postural, devido, provavelmente, à melhor adequação do tônus muscular e postural demonstrando a importância de avaliar os captos podais para compreensão dos distúrbios posturais.

**Palavras-chave:** avaliação postural, equilíbrio postural, baropodometria.

### PROPRIOCEPTIVE INSOLES FOR POSTURAL CONTROL

#### ABSTRACT

The postural control and balance depend of the sensory system and musculoskeletal biomechanics being the feet one of the main sensors of the sensory system. The aim were to evaluate postural control and plantar pressures before, during and after the use of proprioceptive insoles. Participated 15 subjects, age  $19,6 \pm 2,1$  years old, and body mass index (BMI) of  $24,4 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup>. Postural assessment values have been measured the arrows on the spine curvature, followed by analysis of plantar pressures and measures for pedobarometricstabilometric for measuring of displacement of center of pressure before, during and after the use of insoles. In the results we saw normal arrows post insole plantar pressureand stabilometry not statistically significant after its use. Concluded that after using these insole, was saw an adequate postural realignment, probably due to adequate muscle and posture tonedemonstrating the importance of assessing the captor podal for understanding postural disorders.

**Keywords:** postural evaluate, postural balance, baropodometry.

## INTRODUÇÃO

O controle postural e a habilidade de manter o equilíbrio na posição ereta dependem do sistema sensorial e da biomecânica musculoesquelética. O sistema podal é uma ferramenta importante do sistema nervoso central neste controle<sup>1</sup>.

Biomecanicamente o pé pode ser dividido em: pé dinâmico, quando cumpre a função de sustentação e pé estático, com a função de suporte de carga, estabelecendo, essa estrutura tridimensional, a base de sustentação do corpo. Durante a marcha, constitui a base de apoio e propulsão, caracterizando-se como um amortecedor dinâmico, capaz de suportar as cargas fisiológicas impostas, ausente de lesões e desperdício energético. Essas funções são dependentes da disposição anatômica dos ossos, ligamentos e músculos, e, dinamicamente, da adequada cinemática das diferentes articulações, sendo os movimentos dos pés responsáveis pela absorção dos impactos, manutenção do equilíbrio e distribuição das forças<sup>1,2</sup>.

Pés adequadamente apoiados ao chão direcionam o corpo a uma postura adequada e boa distribuição da pressão plantar<sup>3,4</sup>. A posição estática é condicionada pelo apoio dos pés no chão, e se não há bons apoios, não há boa estática. Assim, as deformações nos pés podem ser as causas ou consequências de uma má postura estática<sup>5</sup>.

Qualquer deformação ou assimetria dos pés repercutirá sempre em articulações mais superiores e necessitará de uma adaptação do sistema postural. O adequado controle da postura é determinado pela associação da acomodação dos pés no solo e posição das peças ósseas do corpo, dependente do tônus muscular, nas quais estão inseridos. Mudança do tônus causará modificações posicionais sutis nas peças esqueléticas e, conseqüentemente,

desencadeará alterações tônicas, desde a planta dos pés até a cabeça<sup>2,5</sup>.

As análises de pressões plantares, por meio de baropodometria, durante avaliações posturais em situações estáticas e dinâmicas, permite ao profissional obter informações necessárias para desenvolver, com precisão, palmilhas que reduzam os impactos violentos e o risco de lesões, visando o aumento do conforto dos usuários<sup>4,6,7,8</sup>.

Estudos vêm sendo realizados, com a finalidade de mostrar os efeitos benéficos do uso de palmilhas, as quais objetivam diminuir a pressão excessiva da superfície plantar e o atrito do movimento horizontal do pé, amortecer o impacto de choque, acomodar as deformidades, dar suporte e estabilidade e, ainda, limitar o movimento quando necessário, melhorando o funcionamento do pé<sup>9</sup>. Para Pace, Nunes e Ochoa-Vigo<sup>10</sup> os benefícios do uso das palmilhas estão relacionados, especialmente, ao alívio de pressão em determinados pontos de forte compressão nos pés.

Ainda, outros estudos, avaliaram os resultados destas em patologia específica, e puderam comprovar melhora na distribuição da pressão plantar e dos sintomas, após o uso de palmilhas customizadas ou pré-fabricadas, em indivíduos com neuropatia diabética periférica<sup>11</sup>. Estas palmilhas proporcionam conforto e satisfação aos usuários, influenciando na adesão às palmilhas e, dessa forma, pode otimizar o tratamento<sup>12</sup>.

Diante do exposto, torna-se de extrema importância a avaliação postural adequada, bem como a influência do captor podal nesta, com a verificação da efetividade de palmilhas proprioceptivas em indivíduos jovens saudáveis, com alterações nos planos posturais .

## OBJETIVO

Avaliar o controle postural e as pressões plantares de estudantes, antes, durante e após a utilização de palmilha proprioceptiva.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Estudos Clínicos em Fisioterapia (LECFisio) da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP). Os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa e, em concordância com ela, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A elaboração do projeto de pesquisa segue as normas da Resolução CNS 196/96 do CONEP e está de acordo com as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa da FCT/UNESP, pelo qual foi aprovado (processo nº 36/2009).

Foram incluídos neste estudo indivíduos com plano escapular anterior. Antecedendo as coletas, foram realizadas triagens para a seleção dos indivíduos, onde eram identificadas as alterações posturais.

Foram avaliados 15 indivíduos, sendo 3 do sexo masculino e 12 do feminino, com idade média de  $19,6 \pm 2,1$  anos e índice de massa corporal (IMC) médio de  $24,4 \pm 5,4 \text{ kg/m}^2$ .

Inicialmente foi realizada uma avaliação inicial para coleta de dados pessoais e antecedentes de intervenção postural, posteriormente uma avaliação postural, para mensuração das curvaturas (ou flechas) da coluna vertebral nos seguimentos occipital, cervical, torácico, lombar e glúteo, foi realizada.

Para Bricot <sup>4</sup>, os valores normativos de referência para essas medidas são de aproximadamente 2,5 cm na flecha occipital, 6 a 8 cm na cervical, 6 a 8 cm na lombar, estando as flechas torácica e glútea alinhadas num mesmo plano. Na avaliação postural, o indivíduo foi orientado permanecer em posição ortostática, um

fio de prumo foi posicionado posteriormente ao indivíduo e, assim, a mensuração das flechas occipital, cervical, dorsal e lombar pode ser realizada, por meio de fita métrica entre as curvaturas da coluna e o fio de prumo, perpendicular às flechas (Figura 1). Essas medidas foram coletadas antes e após o uso das palmilhas proprioceptivas.

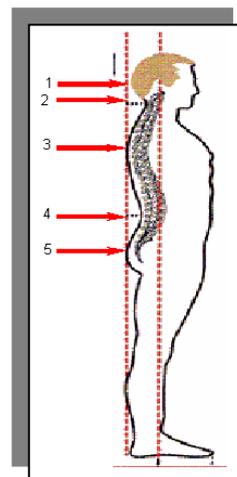


Figura 1. Análise postural. Cada flecha indica uma curvatura analisada: 1=occipital, 2=cervical, 3=dorsal, 4=lombar e 5=glútea

Para avaliação das pressões plantares, um instrumento de baropodometria eletrônica (FootWlak Pro) foi utilizado, antes e após o uso de palmilhas (Figura 2). . Ainda, em um mesmo momento, foi feita a avaliação dos deslocamentos do centro de pressão do corpo, no sentido antero-posterior, pelo baropodômetro, com análise dos dados estabilométricos. Para coleta destes dados, os indivíduos foram orientados a permanecer em posição ortostática confortável, por trinta segundos, com olhar fixo à frente e braços ao longo do corpo, sobre a plataforma de baropodometria

Os dados de pressão plantar e deslocamento do corpo, foram capturados e posteriormente analisados pelo software *FootWork Pro* versão 3.2.0.1. (IST Informatique

- Intelligence Service et Technique, França) da

plataf

orma



Figura 2. Figura representativa da coleta por meio de baropodometria eletrônica.

Em seguida, foram calçadas palmilhas proprioceptivas (Figura 3), com as quais os indivíduos deambularam por um minuto, posteriormente foram submetidos a uma reavaliação dos parâmetros baropodométricos e estabilométricos, ainda com as palmilhas e, por fim, uma última reavaliação, desses parâmetros imediatamente após a retirada das mesmas, foi realizada.



Figura 3. Palmilha proprioceptiva retropulsiva.

### Análise estatística

Para caracterização da amostra, foi realizada estatística descritiva (médias e desvios padrão). Após aplicação do teste de normalidade dos dados, Shapiro-Wilks, foi utilizado para comparação das variáveis antes, durante e após uso de palmilha, o teste não paramétrico Wilcoxon, sendo considerado significativo  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na mensuração das flechas (occipital, cervical, dorsal e lombar), a média±desvios padrão e p-valor dos valores antes e após a utilização das palmilhas estão representados na Tabela 1. Esses valores indicaram que, após um minuto de uso de palmilha, foi eficiente no realinhamento postural dos planos escapular e do quadril, pois favoreceu a redução dos valores acentuados de cada curva, com significância nas flechas cervical ( $p < 0,02$ ), occipital ( $p < 0,03$ ) e lombar ( $p < 0,03$ ).

Tabela 1. Valores referentes às medidas de flechas antes e depois o uso por um minuto de palmilhas proprioceptivas e, na última coluna, os valores significantes foram apontados com um asterisco (\*).

Medidas das flechas			
Flechas	Antes	Depois	p-valor
<b>Occipital</b>	9,9±2,3	8,8±2,1	*
<b>Cervical</b>	10,5±1,8	8,8±2,1	*
<b>Dorsal</b>	4,0±1,2	3,1±1,2	
<b>Lombar</b>	6,9±1,1	6,3±1,3	*

\* $p < 0,05$

Os valores de pressão plantar máxima do pé direito antes e após foram, respectivamente: ( $0,8 \pm 0,2$  e  $0,7 \pm 0,2$  Kgf/cm<sup>2</sup>) e pressão máxima do pé esquerdo antes e após foram: ( $0,8 \pm 0,2$  e  $0,8 \pm 0,1$  Kgf/cm<sup>2</sup>). Pode-se verificar que não houve diferença significativa, no entanto, sustenta a hipótese de que o pé é fortemente adaptativo às mudanças e desequilíbrios dos níveis segmentares superiores, como os desalinhamentos de tronco (estáticos e dinâmicos).

Na estabilometria, a média±desvios padrão dos valores de deslocamento antero-posterior do corpo antes, durante e após o uso de palmilhas foram respectivamente: ( $2,0 \pm 0,4$ ;

1,7±0,6 e 1,9±0,6 cm<sup>2</sup>). Estes apontaram uma redução dos valores iniciais, que sugerem o favorecimento do controle e do equilíbrio postural, durante e após o uso de palmilhas, mesmo não apresentando uma diferença significativa.

## CONCLUSÃO

Estas palmilhas promovem um adequado realinhamento postural, devido, possivelmente, a uma melhor adequação do tônus muscular e postural. Diante o exposto, torna-se de extrema importância avaliar as disfunções dos pés na tentativa de compreender as influências posturais sobre os mesmos, ou vice-versa.

## REFERÊNCIAS

1. Mann RA, Hagy JL. The function of the toes in walking, jogging and running. *Clin Orthop*. 2004; 142: 24-9.
2. Castro FM. Estudo baropodométrico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Dissertação de mestrado pela Universidade de Fortaleza. 2007.
3. Cecchini LML. Análise da Baropodometria e estabilometria em indivíduos portadores de estrabismo. *Terapia Manual*. 2004; 3(10): 294-297.
4. Bienfait M. *Fisiologia da Terapia Manual*. São Paulo: Summus, 1989.
5. Bricot B. *Posturologia*. 3ed. São Paulo: Ícone, 2004. 270 p.
6. DIAS R et al. Pé diabético: clínica, eletroneurografia e baropodometria. *Rev Med Rehabil*, São Paulo. 1999; 51:11-16.
7. Oliveira GS et al. Interpretação das variáveis quantitativas da baropodometria computadorizada em indivíduos normais. *Rev Hosp Clin Fac Med Univ São Paulo*. 1998; 53(1): 16-20.
8. NERY CAS. O tratamento do hálux valgo pela osteotomia de Chevron. Avaliação Baropodométrica e Estudo Trigonométrico. 1994. 174f. Tese – Departamento de Ortopedia e Traumatologia – Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1994.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de adaptações de palmilhas e calçados. 2. ed. rev. e ampl. 2008.
10. Pace AE, Nunes PD, Ochoa-Vigo K. O conhecimento dos familiares acerca da problemática do portador de diabetes mellitus. *Rev Latino-am Enfermagem* 2003; 11(3):312-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692003000300008>
11. Almeida JS, Carvalho Filho, G, Pastre, C. M., Padovani CR, Martins RADM. Comparação da pressão plantar e dos sintomas osteomusculares por meio do uso de palmilhas customizadas e pré-fabricadas no ambiente de trabalho. *Rev Bras Fisio*. 2009; 13(5).
12. Guimarães CQ, Teixeira-Salmela LF, Rocha IC, Bicalho LI, Sabino GS. Fatores associados à adesão ao uso de palmilhas biomecânicas. *Rev Bras Fisioter* 2006; 10(3): 271-277.