

## Efeito do uso de palmilhas customizadas com apoio do arco longitudinal e neutralização da articulação subtalar em parâmetros de equilíbrio dinâmico de idosos diabéticos

### Effect of customized insoles with support of longitudinal arch and neutralization of subtalar joint in dynamic balance of diabetic elderly

Danielle Serra Guimarães<sup>1</sup>, Armando Bega<sup>1</sup>, Julia Maria D'Andréa Greve<sup>2</sup>, Rita De Cássia Ernandes<sup>3</sup>, Natália Mariana Silva Luna<sup>3</sup>, Michele Figueira Nunes<sup>3</sup>, Roberta Luksevics Rica<sup>4</sup>, Danilo S Bocalini<sup>5</sup>, Angélica Castilho Alonso<sup>3\*</sup>

ARTIGO ORIGINAL | ORIGINAL ARTICLE

#### RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar o efeito do uso da palmilha customizada no equilíbrio postural dinâmico de idosos diabéticos em atividades funcionais. Trata-se de estudo experimental com 24 indivíduos idosos de ambos os sexos entre 60 e 79 anos, portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 há mais de cinco anos, que possuíam independência funcional e apresentavam integridade da pele dos membros inferiores, especialmente dos pés. Foram realizadas avaliações do equilíbrio dinâmico, utilizando o equipamento NeuroCom Balance Master®: testes de sentar e levantar; andar e retornar e subir e descer degraus; antes e após oito semanas de uso de palmilhas customizada. Em todos os testes, não foram encontradas diferenças significativas no pré e pós-intervenção. Os resultados sugerem que o uso de palmilhas customizadas com apoio dos arcos longitudinais e neutralização da articulação subtalar durante o período de oito semanas não promoveu alterações no controle postural durante tarefas funcionais, como sentar e levantar; andar e retornar e subir e descer degraus em idosos diabéticos.

*Palavras-chave:* Palmilhas, Idosos, Diabetes mellitus, Equilíbrio Postural

#### ABSTRACT

The objective of the study was to analyze the effect of the use of customized insole on the dynamic postural balance of diabetic elderly in functional activities. This is an experimental study with 24 elderly individuals of both genders between 60 and 79 years old, who had Diabetes Mellitus type 2 for more than five years, who had functional independence and presented integrity of skin of lower limbs, especially of feet. Dynamic Balance Assessments were performed using the NeuroCom Balance Master® equipment: Sit-to-stand, Step/Quick turn, and Step Up/Over tests, before and after 8 weeks of use custom insoles. In all tests, no significant differences were found in pre and post-intervention. The results suggest that the insoles of study because don't stimulate nerve receptors, do not generate a positive response to the balance; but may be helpful in the treatment of mechanical axis alignment of lower limbs and distribution of plantar pressure.

*Keywords:* Insoles, Elderly, Diabetes mellitus, Postural Balance

Artigo recebido a 20.10.2018; Aceite a 18.08.2019

<sup>1</sup> Curso de Podologia da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Estudo do Movimento, LEM, do Instituto de Ortopedia e Traumatologia, IOT, do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de pós-graduação em Ciências do Envelhecimento da Universidade São Judas Tadeu, USJT, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Educação Física da Universidade Estácio de Sá, Vitória, ES, Brasil.

<sup>5</sup> Laboratório de Fisiologia do Exercício e Fisiologia e Bioquímica Experimental do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

\* Autor correspondente: Rua Taquari, 546 – Mooca, São Paulo, SP 04503-010 – Brasil E-mail: [angelicacastilho@msn.com](mailto:angelicacastilho@msn.com)

## INTRODUÇÃO

A Estima-se que a população mundial com diabetes seja da ordem de 387 milhões e que alcance 471 milhões em 2035 (Bretan, 2012). O Brasil é o sexto país no mundo em número de pessoas com diabetes mellitus (DM), com cerca de 11,3 milhões de casos notificados (Pinheiro, Vilaça, & Carvalho, 2014).

A DM é uma alteração metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia e alterações no metabolismo da gordura e proteína (Ferreira, Barela, & Barela, 2013). Existem dois tipos de DM, tipo 1 é caracterizado por destruição das células beta que levam a uma deficiência de insulina; o DM2 é a forma verificada em 90% a 95% dos casos e caracteriza-se por defeitos na ação e secreção da insulina e na regulação da produção hepática de glicose (Bretan, 2012).

A falta de controle sistêmico e tempo maior de doença aumentam as chances de desenvolver complicações como doenças renais, retinopatia, doenças cardíacas, diminuição no processo de cicatrização e em especial a neuropatia diabética periférica (NDP) que afetam os nervos periféricos sensitivos e motores, distais e proximais e podem ocorrer em qualquer

Uma das formas de DM (Camargo, 2009). Contexto esse que pode levar à diminuição da sensibilidade plantar, força muscular (principalmente dos músculos intrínsecos dos pés) e amplitude de movimento (ADM) (Pinheiro et al., 2014), os quais prejudicam o controle postural estático e dinâmico (Cantanhede, Veloso & Serra, 2013; Oliveira, Marchi & Leguisamo, 2016; Vinik, Strotmeyer, Nakave, & Patel, 2008). A estabilidade postural depende do funcionamento adequado dos sistemas sensorio motor, vestibular e visual (Rahal et al., 2015), que já são afetados pelo processo natural do envelhecimento. Desta forma, a DM no idoso potencializa as perdas sensorio motoras, aumentando o limiar e excitabilidade vibratória e cutânea, redução dos mecanotermonociceptores e, diminuição da sensibilidade plantar (Landsman, Defronzo, Anderson, & Roukis 2009).

Algumas medidas têm sido destacadas a fim de prevenir ou melhorar o quadro de complicação dos pés diabéticos. Dentre as principais podem

ser relacionadas a avaliação precoce dos pés, integração de uma equipe multidisciplinar capacitada, controle metabólico, educação para medidas preventivas e para autocontrole, exames periódicos e uso de calçados adequados (Caiafa, Castro, Fidelis, Santos, Da Silva, & Sitrângulo, 2011). Além disso, o uso de órteses plantares tem sido orientado para redução das condições dolorosas relacionadas aos pés diabéticos (Almeida, Filho, Pastre, Padovani, & Martins, 2009).

Estudo relacionado às palmilhas demonstra que estas promoveram alterações agudas nos parâmetros cinéticos do equilíbrio estático e dinâmico de adultos (Calvo, 2015). Uma revisão sistemática realizada por Christovão et al. (2013), com 12 estudos, diz que as palmilhas customizadas de diferentes tipos, possuem efeito benéfico em relação ao equilíbrio e controle postural. No entanto, ainda não há uma padronização do método de prescrição e não são evidenciados efeitos do uso de palmilhas em tarefas funcionais como subir e descer escadas, sentar e levantar e andar e retornar em pacientes diabéticos.

Por ser um dispositivo com baixo custo de produção, altamente adaptável a qualquer indivíduo, desenvolvida para uso irrestrito, independentemente de desvios posturais e formato dos pés, e que já existem evidências de benefícios a indivíduos não diabéticos na melhora do controle motor, faz se importante analisar a influência das palmilhas customizadas em idosos diabéticos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito do uso da palmilha customizada no equilíbrio postural dinâmico de idosos diabéticos.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo experimental desenvolvido no Laboratório do Estudo do Movimento (LEM) do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas de São Paulo - IOTHC-FMUSP em parceria com a Universidade Anhembi Morumbi (UAM)-Campus Centro e está de acordo com as normas da Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. O estudo foi aprovado no Comitê de

ética da Universidade Anhembi-Morumbi nº 544.663.

### **Participantes**

Foram avaliados 24 indivíduos idosos de ambos os sexos, entre 60 e 79 anos, portadores de Diabetes Mellitus há mais de cinco anos, que possuam independência funcional; ausência de doença ou comprometimento funcional dos sistemas auditivo, vestibular, proprioceptivo, neurológico e mental; não ter sofrido qualquer tipo de cirurgia em membros inferiores, superiores e tronco; não ter redução da amplitude de movimento articular dos membros inferiores e tronco; apresentar integridade da pele dos membros inferiores, especialmente dos pés; não apresentar dismetria de membros inferiores superior a um centímetro; não claudicar e não utilizar órteses plantares no momento da avaliação. Os critérios de exclusão foram: não conseguir, por qualquer motivo, realizar os testes propostos ou não utilizar as palmilhas adequadamente por no mínimo 8 horas por dia, por dois meses ou não retornar ao reteste.

### **Procedimentos**

Inicialmente os pacientes com diabetes mellitus cadastrados no Centro Integrado de Saúde da Universidade Anhembi Morumbi foram contatados por telefone para verificar interesse da participação. Quando houve interesse, os voluntários passaram por uma avaliação clínica para preenchimento dos critérios de inclusão. Aqueles que foram selecionados foram agendados para duas sessões iniciais e posteriormente para uma terceira, após oito semanas.

#### *Confecção das palmilhas*

Na primeira sessão, os voluntários assinaram o termo de consentimento e responderam um questionário com questões relativas à identificação (dados pessoais e sociodemográficos), como idade, sexo, escolaridade; História da Moléstia Progressiva (HMP) e História da Moléstia Atual (HMA) e medicamentos usados. Em seguida foram encaminhados para o molde das palmilhas.

O molde de gesso foi feito com gaze gessada umedecida, colocada em cima de uma espuma com densidade 20g/cm<sup>3</sup>, o idoso permaneceu em bipedestação sobre a espuma e posiciona o pé na gaze gessada. Esta é moldada no pé, com a articulação subtalar em posição neutra. Em seguida as palmilhas foram confeccionadas com material termoplástico e termo moldável, com resina de 1,9 mm, com reforço de arco com resina de 1,4 mm. Inicialmente o material é aquecido a uma temperatura média de 96°, é prensado no molde de gesso feito para cada idoso, e em seguida realizado um revestimento com EVA de shore 30. No calcâneo é feito um “cut out” (corte vazado) para este ser acomodado, o corte é revestido com uma espuma de marca registrada poron com shore de 10 a 20. A palmilha é revestida por baixo no ante pé com uma resina termoplástica de 0,9 mm e adaptada ao calçado de uso diário do voluntário, que deve ser fechado e que acomode a palmilha e o pé confortavelmente.

#### *Entrega e ajuste da palmilha*

Na segunda sessão os idosos receberam a palmilha e ajustaram quando necessário. A mesma foi colocada no sapato do voluntário e observou-se se estava confortável no momento da caminhada. Caso houvesse algum incômodo foi imediatamente feito alguns ajustes como por exemplo desgaste com lixa para melhor acomodação.

O idoso foi orientado a utilizar a palmilha por oito horas por dia, de forma que sempre que trocasse de sapatos também utilizasse a palmilha. Após dois meses os voluntários retornaram para as reavaliações. Todas as avaliações e reavaliações foram cegadas, os indivíduos realizaram todas as avaliações antes e após uso das palmilhas descalço.

#### *Avaliação do Equilíbrio Dinâmico (Neurocom Balance Master)*

Neste passo, os voluntários serão testados utilizando o equipamento NeuroCom Balance Master® (NeuroCom International, Inc., Clackamas, OR, USA, 1999), que inclui um computador com uma plataforma de força que registra informações através de transdutores de

piezoelectricidade. As informações da plataforma de força incluem posições X ( $\pm 0.08$  cm) and Y ( $\pm 0.25$  cm) do centro da força vertical e a força vertical total ( $\pm 0.1$  N) em uma frequência de amostragem de 100 Hz. Neste sistema, os transdutores transmitem pressão ao computador fazendo com que o centro de gravidade do indivíduo possa ser calculado e o balanço dinâmico durante um certo período de tempo possa ser obtido. A velocidade do balanço (sway velocity), medida em graus por segundos, mensura a mudança do centro de gravidade por unidade de tempo que é uma medida importante para determinar estabilidade postural. Os testes serão realizados pela mesma avaliadora e padronizados em relação ao posicionamento e testagem, tendo a duração aproximada de 15 (quinze) minutos para os 3 (três) testes (Brech, Luna, Alonso, & Greve 2016).

O The NeuroCom Balance Master® possui diversos protocolos de teste para examinar equilíbrio. Este estudo utilizará o apoio unipodal para equilíbrio estático e os testes de Sentar e Levantar (Sit to stand), Andar e Retornar (Step/Quick turn) e Subir e Descer Degraus (Step Up/Over) para equilíbrio dinâmico. Este equipamento tem boa confiabilidade e reprodutibilidade por pesquisadores (ICC 0.53 to 0.81) (Tomomitsu, Alonso, Morimoto, Bobbio, & Greve, 2013).

- a) Sentar e Levantar (Sit to stand): O indivíduo inicia sentado em um banco sem encosto, com os pés afastados e os joelhos flexionados a 90 graus; o idoso será orientado a levantar-se de forma rápida e segura. O teste é repetido por 3 (três) vezes em um intervalo de 30 (trinta) segundos. Os parâmetros mensurados serão a transferência do peso e do centro de gravidade no balanço quando o indivíduo se levanta dentro do tempo utilizado (Tomomitsu et al., 2013).
- b) Andar e Retornar (Step/Quick turn): Esta avaliação consiste no indivíduo caminhar sobre a plataforma, girar 180 graus, e retorna ao local de início. Os parâmetros medidos são tempo de giro e velocidade da marcha. O teste

é repetido por 3 (três) vezes em um intervalo de 30 (trinta) segundos para cada lado (Rahal et al., 2015).

- c) Subir e Descer Degraus (Step Up/Over): Para executar o teste é colocado um degrau 20cm (vinte) em frente ao indivíduo que é orientado a olhar para frente. Ao comando da pesquisadora o idoso deverá subir com a perna de teste do degrau, com o corpo em posição ereta e descer com a outra perna direto na plataforma. O teste consiste em 3 (três) tentativas com um intervalo de 10 (dez) segundos entre cada uma delas. Três variáveis são analisadas no teste de subir degraus sobre a plataforma: índice de levantamento, tempo de movimento e índice de impacto. Cada movimento do indivíduo é registrado em segundos a partir da iniciação do primeiro passo da primeira perna (a não testada) com a plataforma. O índice de levantamento é registrado pela porcentagem do peso corporal a ser elevado para que a primeira perna seja trazida ao topo do degrau. O índice de impacto mensura o percentual do peso corporal utilizado para se descer à plataforma (Mendonça et al, 2017).

#### **Análise estatística**

Os dados foram armazenados e analisados no programa SPSS Statistics 20.0 for Windows (SPSS, Inc.). Um nível de significância de 5% será utilizado em toda a análise estatística. Inicialmente foi aplicado um teste de normalidade Shapiro-Wilk e como as variáveis não apresentaram distribuição normal, foi aplicado o teste de Wilcoxon. Os dados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos.

#### **RESULTADOS**

As características dos idosos diabéticos estão descritas na tabela 1.

No teste de andar e retornar não houve diferença significativa antes e depois do uso da palmilha nos testes de andar e retornar e equilíbrio ao retornar (figura 1) tanto no lado dominante quanto no não dominante.

Tabela 1

Caracterização dos idosos diabéticos

Parâmetros	Media ± Desvio padrão
Idade (anos)	73,6 ± 7,4
Massa corporal (kg)	73,9 ± 12,9
Estatura (cm)	163 ± 0,9
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,7 ± 3,9
Tempo de doença (anos)	10,0 ± 7,5

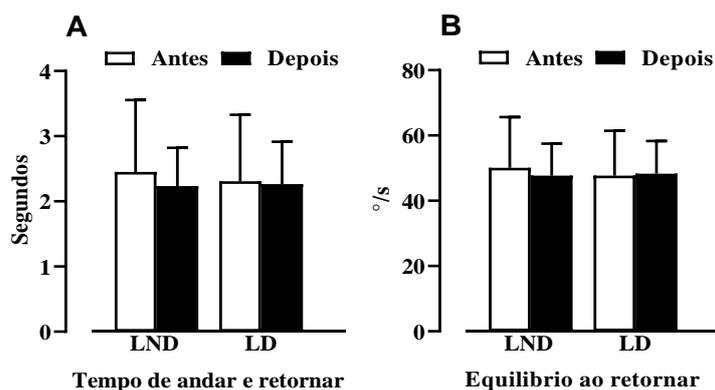


Figura 1. Valores expressos em média ± desvio padrão dos testes de andar e retornar (Painel A) e equilíbrio ao retornar (Painel B) antes e depois do uso da palmilha customizada com apoio dos arcos longitudinais e neutralização da articulação subtalar no lado não dominante (LND) e dominante (LD).

Tabela 2.

Comparação dos testes sentar e levantar pós o uso das palmilhas customizadas com apoio dos arcos longitudinais e neutralização da articulação subtalar.

Parâmetros	Pré	Pós	p=
Tempo de transferência (s)	0,46 ± 0,20	0,49 ± 0,36	0,73
Transferência da massa corpórea (%)	19,08 ± 8,68	20,33 ± 6,11	0,31
Velocidade do equilíbrio (°/s)	3,99 ± 1,04	4,02 ± 1,16	0,85

Valores expressos em média ± desvio padrão.

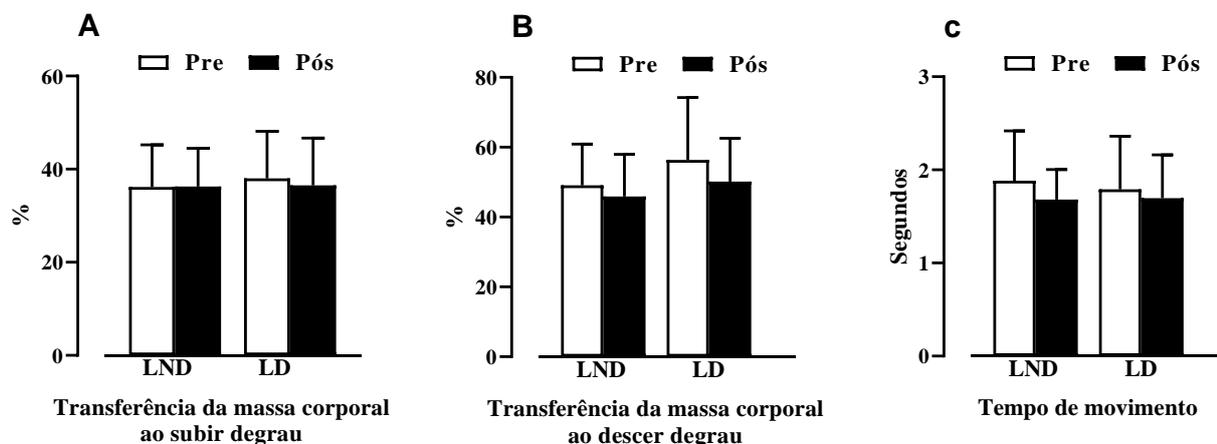


Figura 2. Valores expressos em média ± desvio padrão dos testes de transferência de massa ao subir (Painel A) e descer (Painel B) degrau e tempo de movimento (Painel C) antes e depois do uso das palmilhas customizadas com apoio dos arcos longitudinais e neutralização da articulação subtalar no lado não dominante (LND) e dominante (LD).

Em relação ao teste de sentar e levantar não houve diferença significativa em nenhum parâmetro analisado antes e depois do uso de palmilha em nenhum dos testes (Tabela 2).

Conforme visualizado na figura 2 não foi encontrado diferenças significantes antes e depois dos testes de transferência de massa ao subir e descer degrau e no tempo de movimento antes e depois do uso da palmilha do uso da palmilha customizada tanto no lado não dominante quanto dominante.

### DISCUSSÃO

O principal achado do estudo é que palmilhas customizadas com apoio dos arcos plantares longitudinais e neutralização da articulação subtalar não promovem alterações no controle do equilíbrio postural de idosos diabéticos durante tarefas funcionais como: sentar e levantar; andar e retornar e subir e descer degraus

No presente estudo não houve melhora do equilíbrio postural em idosos diabéticos após oito semanas do uso da palmilha, semelhantes à Van Geffen, Dijkstra, Hof, Halbertsma, e Postema (2007) numa população de diabéticos não idosos e em equilíbrio estático; contrapondo ao estudo de Chen, Chou, Tsai, Lo, e Kao (2014) que observou melhora no equilíbrio estático após uso de oito semanas de palmilha com apoio de calcanhar e arco longitudinal. As diferentes populações, tipos de palmilhas e metodologia dificultam as comparações, e conseqüentemente a falta de consenso. No entanto, todos os estudos realizaram a avaliação utilizando as palmilhas no momento do teste, o que pode ser consequência dos resultados positivos, mas que não se pode afirmar que houve alteração via Sistema Nervoso Central (SNC) do equilíbrio postural que é dependente de inputs sensoriais proveniente dos sistemas proprioceptivo, vestibular e visual; bem como das respostas e ajustes corporais, que mantêm a linha de gravidade no centro da base de sustentação (Tomomitsu et al., 2013). No presente estudo realizamos as avaliações iniciais e finais com o indivíduo descalço e estas não apresentaram alterações.

Os resultados nos mostram as especificidades das palmilhas, pois este é um tipo de palmilha que tem como objetivo fazer com que o eixo mecânico dos membros inferiores se aproxime do

normal, e então as pressões plantares se distribuam de forma mais homogênea. Desta forma, é possível diminuir ou eliminar a dor proveniente destas pressões e assim contribuir para a melhora da excursão do centro de gravidade e conseqüentemente do equilíbrio; no entanto, se não houver o acréscimo do estímulo de receptores nervosos, essa resposta pode não ser significativa.

Outros tipos de materiais e palmilhas mostraram resultados positivos em relação ao equilíbrio postural, como o estudo de Paton, Glasser, Collings, e Marsden (2016) que avaliaram o efeito agudo de quatro tipos de palmilhas biomecânicas com diferentes materiais e textura em pacientes diabéticos, segundo os autores todos os designs alteraram os mecanorreceptores e contribuíram para a manutenção de estabilidade postural estática. Calvo et al. (2015), com palmilhas proprioceptivas em adultos e (Maki, Perry, Norrie, & McIlroy, 1999) que mostrou a efetividade das palmilhas proprioceptivas no equilíbrio e afirma que os resultados são devido ao aumento dos inputs sensoriais. As palmilhas corretivas, utilizadas neste estudo, são diferentes das proprioceptivas, são órteses fabricadas com material termomoldável (E.V.A) cujo objetivo principal é acomodar alterações do arco plantar, contribuindo para reduzir a dor, evitar a progressão ou desenvolvimento de morbidades e melhorar a capacidade funcional do paciente (Guimarães, Teixeira-Salmela, Rocha, Bicalho, & Sabino 2006). As proprioceptivas são capazes de potencializar as informações sensoriais provindas do pé durante tarefas estáticas e dinâmicas (Calvo, 2015; Marki et al., 1999), uma vez que objetivam estimular de forma contínua os locais referentes aos mecanorreceptores.

A escassez de estudos sobre efeitos das palmilhas, bem como a variabilidade de características dos participantes, palmilhas e de procedimentos na avaliação, gera uma limitação para a discussão dos resultados. A principal implicação clínica é a especificidade das palmilhas, cada tipo tem objetivos diferentes, e, portanto, devem ser fabricadas com este intuito.

### CONCLUSÃO

O uso de palmilhas customizadas com apoio dos arcos longitudinais e neutralização da articulação subtalar durante o período de oito semanas não promoveu alterações no controle postural durante tarefas funcionais, como sentar e levantar; andar e retornar e subir e descer degraus em idosos diabéticos.

---

#### Agradecimentos:

Nada a declarar

---

#### Conflito de Interesses:

Nada a declarar.

---

#### Financiamento:

Nada a declarar

---

### REFERÊNCIAS

- Almeida, J. S., Filho, G. C., Pastre, C. M., Padovani, C. R., & Martins, R. A. D. M. (2009). Comparação da pressão plantar e dos sintomas osteomusculares por meio do uso de palmilhas customizadas e pré-fabricadas no ambiente de trabalho. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13(6), 542-48.
- Brech, G. C., Luna, N. M. S., Alonso, A. C., & Greve, J. M. D. A. (2016). Positive correlation of postural balance evaluation by two different devices in community dwelling women. *MedicalExpress (São Paulo, online)*, 3(2), M160203
- Bretan, O. (2012). Sensibilidade cutânea plantar como risco de queda em idosos. *Associação Médica Brasileira*, 58(2), 132.
- Caiafa, J. S., Castro, A. A., Fidelis, C., Santos, V. P., Da Silva, E. S., & Sitrângulo Jr, C. J. (2011). Atenção integral ao portador de Pé Diabético. *Jornal Vascular Brasileiro*, 10(4), 1-32.
- Calvo, A. P. (2015). *Efeito Agudo Em Parâmetros Cinéticos Em Tarefas Estáticas E Dinâmicas Devido Ao Uso De Palmilha Proprioceptiva* (Tese Doutorado - Curso De Engenharia Mecânica). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho", Guaratinguetá, 2015. Cap. 11. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/127734>>. Acesso em: 9 jul. 2017.
- Camargo, M. R. (2009). *Parâmetros espaço temporais da marcha e inter-relação com equilíbrio e força muscular isométrica de tornozelos em diabéticos com neuropatia periférica* (Dissertação Mestrado em Fisioterapia). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.
- Cantanhede, A. L. C., Veloso, K. M. M., & Serra, L. L. L. (2013). O idoso portador de diabetes mellitus sob a perspectiva odontológica. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, 11(2), 178-82.
- Chen, T. H., Chou, L. W., Tsai, M. W., Lo, M. J., & Kao, M. J. (2014). Effectiveness of a heel cup with an arch support insole on the standing balance of the elderly. *Clinical Interventions In Aging*, 20(9), 351-6.
- Christovão, T. C., Neto, H. P., Grecco, L. A., Ferreira, L. A., Franco de Moura, R. C., Eliege de Souza, M., Franco de Oliveira, L. V., & Oliveira, C. S. (2013). Effect of Different Insoles on Postural Balance: A Systematic Review. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(10), 1353-6.
- Ferreira, D. M. A., Barela, A. M. F., & Barela, J. A. (2013). Influência de calços na orientação postural de indivíduos com escoliose idiopática. *Fisioterapia em Movimento*, 2(26), 337-348.
- Guimarães, C. Q., Teixeira-Salmela, L. F., Rocha, I. C., Bicalho, L. I., & Sabino G. S. (2006). Fatores associados à adesão ao uso de palmilhas biomecânicas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(3), 271 – 77.
- Landsman A., Defronzo D., Anderson J., & Roukis T. (2009). Scientific Assessment of Over-the-Counter Foot Orthoses to Determine Their Effects on Pain, Balance, and Foot Deformities. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 99(3), 206-15.
- Maki, B. E., Perry, S. D., Norrie, R. G., & McIlroy, W. E. (1999). Effects of facilitation of sensation from plantar foot-surface boundaries on postural stabilization in young and older adults. *Journals of Gerontology A Biological Science Medical Science*, 54, M281-287.
- Mendonça, D. L., Alonso, A. C., Greve, J. M. D. A., & Garcez-Leme, L. E. (2017). Assessment of the quality of life, muscle strength, and dynamic balance of elderly Kendo players. *Clinics*, 72(11), 661-666.
- Oliveira, A. F., Marchi, A. C. B., & Leguisamo, C. P. (2016). Calçado para diabético: uma tecnologia assistiva capaz de reduzir os picos de pressão plantar de idosos com neuropatia? *Fisioterapia em Movimento*, 29(3), 469-76.
- Paton, J., Glasser, S., Collings, R., & Marsden, J. (2016) Getting the right balance: insole design alters the static balance of people with diabetes and neuropathy. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5(9), 40.
- Pinheiro, H. A., Vilaça, K. H. C., & Carvalho, G. A. (2014). Estabilidade postural, risco de quedas e medo de cair em idosos com neuropatia diabética que realizam exercícios terapêuticos. *Fisioterapia Pesquisa*, 21(2), 127- 32.
- Rahal, M. A., Alonso, A. C., Andrusaitis, F. R., Rodrigues, T. S., Speciali, D. S., Greve, J. M. D. A., & Leme, L. E. G. (2015). Analysis of static and dynamic balance in healthy elderly practitioners of Tai Chi Chuan versus ballroom dancing. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 70(3), 157-161.

- Tomomitsu, M. S., Alonso, A. C., Morimoto, E., Bobbio, T. G., & Greve, J. M. D. A. (2013). Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. *Clinics*, 68(4), 517-521.
- Van Geffen, J. A., Dijkstra, P. U., Hof, A. L., Halbertsma, J. P., & Postema, K., (2007). Effect of flat insoles with different Shore A values on posture stability in diabetic neuropathy. *Prosthetics And Orthotics International*, 31(3), 228-35.
- Vinik, A. I., Strotmeyer, E. S., Nakave, A. A., & Patel, C. V. (2008). Diabetic Neuropathy in Older Adults. *Clinics in geriatric medicine*, 24(3), 407-v.



Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.