



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e

Traumatologia

Brasil

Camargo Neves Sacco, Isabel de; Crema Nogueira, Gisele; Almeida Bacarin, Tatiana; Casarotto, Raquel; Lambertini Tozzi, Fabio

Alteração do arco longitudinal medial na neuropatia periférica diabética

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 17, núm. 1, 2009, pp. 13-16

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65713428002>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

**ARTIGO ORIGINAL**

# ALTERAÇÃO DO ARCO LONGITUDINAL MEDIAL NA NEUROPATHIA PERIFÉRICA DIABÉTICA

## MEDIAL LONGITUDINAL ARCH CHANGE IN DIABETIC PERIPHERAL NEUROPATHY

ISABEL DE CAMARGO NEVES SACCO<sup>1</sup>, GISELE CREMA NOGUERA<sup>1</sup>, TATIANA ALMEIDA BACARIN<sup>1</sup>, RAQUEL CASAROTTO<sup>1</sup>, FÁBIO LAMBERTINI TOZZI<sup>2</sup>

**RESUMO**

Objetivo: Descrever e comparar as características antropométricas dos pés de sujeitos saudáveis e diabéticos neuropatas por meio de índices classificatórios do Arco Longitudinal Medial (ALM): Índice do Arco (IA), Índice de Chippaux-Cmirak (CSI) e Ângulo A ( $\hat{A}$ ) e comparar a classificação destes métodos nestes grupos. Materiais e Método: Grupo controle (GC) composto por 21 sujeitos saudáveis, e grupo diabético (GD), formado por 46 diabéticos portadores de neuropatia diabética. Pela impressão plantar foram calculados os índices. Resultados: Houve maior proporção de pés planos no GD para os três índices (IA: 32,2%, CSI: 59,7%, A: 17,5%), enquanto os pés cavos comportaram-se de forma contrária. Os grupos foram estatisticamente diferentes em relação à proporção de pés planos no IA ( $p=0,0080$ ) e no CSI ( $p=0,0000$ ) e de pés cavos no  $\hat{A}$  ( $p=0,0036$ ). Houve diferença significativa quando comparados GC e GD para os três índices: IA ( $p=0,0027$ ), CSI ( $p=0,0064$ ),  $\hat{A}$  ( $p=0,0296$ ). Conclusão: Os dados demonstram alterações motoras e ortopédicas decorrentes da neuropatia periférica, responsável pela desestruturação do pé, levando ao desabamento do ALM. Observou-se que o ângulo A destoou fortemente da classificação do arco feita pelos outros dois índices, e com isso destacamos que sua utilização merece cuidado.

**Descriptores:** Antropometria. Avaliação. Pé. Diabetes. Polineuropatias.

**ABSTRACT**

Objective: To describe and compare foot anthropometric characteristics of healthy subjects and diabetic neuropathic subjects using Medial Longitudinal Arch (MLA) classification indexes: Arch Index (AI), Chippaux-Smirak Index (CSI) and  $\hat{A}$  Angle ( $\hat{A}$ ), as well as to compare the classification of these methods in each group. Materials and Methods: Control group (GC) composed by 21 healthy subjects and Diabetic Group (GD) composed by 46 diabetic neuropathy subjects. The indexes were calculated from the plantar prints. Results: A larger proportion of flat feet was observed for the three indexes (AI: 32,2%, CSI: 59,7%, A: 17,5%) in the GD, while the cavus feet acted oppositely. The groups were statistically different regarding the proportion of flat feet in AI ( $p=0,0080$ ) and CSI ( $p=0,0000$ ) and the proportion of high feet in  $\hat{A}$  ( $p=0,0036$ ). There were significant differences when comparing GC and GD in the three indexes: AI ( $p=0,0027$ ), CSI ( $p=0,0064$ ),  $\hat{A}$  ( $p=0,0296$ ). Conclusion: Data showed orthopedic changes originated by peripheral neuropathy responsible for foot changes, causing longitudinal arch collapse. It was seen that A Angle strongly disagreed when compared to the arch classification made by the other two indexes, so its application needs care.

**Keywords:** Anthropometry. Evaluation. Foot. Diabetes. Polyneuropathies.

**Citação:** Sacco ICN, Nogueira GC, Bacarin TA, Casarotto R, Tozzi FL. Alteração do arco longitudinal medial na neuropatia periférica diabética. Acta Ortop Bras. [online]. 2009; 17(1):13-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Sacco ICN, Nogueira GC, Bacarin TA, Casarotto R, Tozzi FL. Medial longitudinal arch change in diabetic peripheral neuropathy. Acta Ortop Bras. 2009; 17(1):13-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**INTRODUÇÃO**

A diabetes está sendo considerada como uma doença de proporções epidêmicas em todo o mundo, com um número crescente de novos casos diagnosticados a cada ano. Atualmente, segundo a OMS, existem 150 milhões de pacientes diabéticos no mundo. Estima-se que no ano de 2025 esta cifra chegará a 300 milhões. Ainda conforme dados da OMS, o Brasil, com cerca de 6 milhões de diabéticos, é o 6º país do mundo em número de pessoas com diabetes.<sup>1</sup> Está geralmente associada a complicações responsáveis por gastos expressivos em saúde, além de substancial redução da capacidade de trabalho, da qualidade e da expectativa de vida.

Dentre as complicações crônicas, destaca-se a neuropatia diabética caracterizada por uma perda progressiva de somatossensorial, propriocepção, função muscular e função autonômica. A neuropatia diabética pode ser classificada de acordo com a gravidade e progressão de seus acometimentos: neuropatia sensitiva, motora e autonômica. Os pés são alvo da convergência de praticamente todas as complicações crônicas a que o diabético está sujeito, com destaque para a neuropatia periférica, que é a mais discutida a parte, em função do elevado potencial para sequelas e incapacitação. Um grande número de amputações das extremidades inferiores ocorre anualmente em pessoas diabéticas.



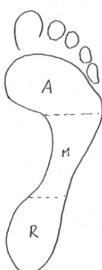
que mais da metade poderiam ser preveníveis através de cuidados apropriados com os pés.<sup>2</sup> Estimativas mostram que a ulceração do pé ocorre em aproximadamente 15% dos pacientes diabéticos durante toda vida. Além disso, mais de 60.000 amputações de extremidade inferior são feitas em pacientes com diabetes anualmente.<sup>3</sup> É estimado ainda que 20% das hospitalizações atribuídas a diabetes são resultado das úlceras e infecções dos pés. Outro estudo indica que as ulcerações relacionadas ao pé do diabético estão associadas ao aumento da mortalidade.<sup>4</sup>

A neuropatia motora produz um desarrajo na musculatura intrínseca do pé, sua atrofia e perda consequente da mobilidade articular, especialmente da subtalar e metatarsofalangeana.<sup>5</sup> Esta perda motora e de mobilidade aumenta a rigidez do complexo pé-tonozelo aumentando a susceptibilidade do tecido plantar a hiperqueratinizar em resposta a um estímulo mecânico o que leva a calosidades e deformidades articulares que no futuro podem tornar-se lesões.<sup>6,7</sup> Essas alterações da arquitetura normal do pé diabético freqüentemente estão associadas à desestruturação dos seus arcos de sustentação, promovendo um desabamento do arco longitudinal medial (ALM) e transverso que pode ser a causa de uma maior pressão na região da cabeça dos metatarsianos, levando a perda de funcionalidade do pé.

Existem alguns métodos diretos e indiretos de avaliação do ALM citados na literatura. Dentre os métodos descritos, a avaliação radiográfica possui custo relativamente alto, e a radiação representa certo risco ao paciente, fatores que dificultam sua utilização em estudos de larga escala. Já o método da impressão plantar é rápido, não-invasivo e simples que oferece uma medida indireta do ALM, ao mesmo tempo em que se apresenta como um método barato, sem riscos ou dificuldades.<sup>8</sup>

Forriol e Pascual<sup>8</sup> descrevem uma forma de classificar o ALM baseado no cálculo de um índice: o Índice de Chippaux-Smirak (CSI).<sup>9,10</sup> Para tal cálculo, traça-se uma reta (A-A') entre o bordo medial da impressão nos pontos mais mediais dos metatarsos (ponto A) e do calcâncar (ponto A'), do ponto A, é traçado o ponto de maior largura dos metatarsos (ponto b) e um segmento de reta paralela é representada como a largura mínima do pé na área do arco (linha c). Os dois segmentos de reta são medidos e feita a razão do menor sobre o maior (c/b). Quanto maior o índice, maior será a largura do arco e mais plano é o ALM. (Figura 1) Clarke<sup>11</sup> descreve outra forma de classificação indireta do ALM, denominada de Ângulo da Impressão ou Ângulo Alfa (Ângulo A). Para a medida deste ângulo, é traçado ainda um segmento de reta entre o ponto A e o ponto que corresponde ao ápice da concavidade do arco. O ângulo entre a reta A-A' e este segundo segmento de reta traçado é o ângulo da impressão de Clarke. (Figura 1) Um ângulo pequeno indica um arco mais rebaixado.

Outra forma de classificação do arco é descrita por Rodgers.<sup>12</sup> Os autores classificaram o ALM usando a razão entre um terço da área da impressão plantar pela área da primeira marcação feita do centro do calcâncar para o dedo. Esta linha foi denominada como o "eixo do arco". Uma tangencial ao eixo é traçada tendo como base o ponto mais distante dos metatarsos e outra no mesmo ponto no calcâncar, mada entre os pontos de intersecção entre essas linhas, denominada jk. Posteriormente, esta linha é dividida em partes iguais, dividindo o pé em três partes: antepé, médio-pé e retrópe (índice do arco = antepé + médio-pé / retrópe). (Figura 2) Estas três áreas são então medidas e a área do médio-pé é dividida pela área total do pé. Os dedos, encontrando-se assim o índice do arco e o valor da razão, maior o rebaixamento do ALM.

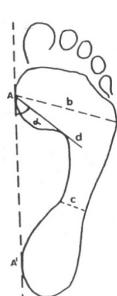


**Figura 2 - Parâmetros para o cálculo do Índice do Arco médio-pé; R = retrópe (índice do Pé = M/A+M+R).**

Dante do contexto, o presente estudo teve como objetivo conhecer e comparar as características antropométricas entre sujeitos saudáveis e de diabéticos neuropatas aderentes do Ambulatório do Pé Diabético no HU USP para a classificação dos índices classificatórios do arco longitudinal medial. A classificação de três métodos de avaliação do arco longitudinal plantar nestes grupos: Índice do Arco baseada em Chippaux-Smirak (CSI), Índice do Arco baseada em Clarke e Índice do Arco baseada em Rodgers.

## MATERIAL E MÉTODO

Todos os sujeitos tomaram conhecimento dos procedimentos experimentais submetidos e aprovados pela Comissão de Pesquisa da Instituição local, por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido e após o conhecimento e assinatura de possíveis dúvidas, assinaram este termo. A amostra experimental foi constituída de dois grupos voluntários, de ambos os sexos até 65 anos: controle (GC) e grupo diabético neuropata (GD). O grupo controle (GC) foi composto por sujeitos saudáveis, sendo 7 do sexo masculino e 17 feminino. O grupo diabético neuropata (GD) formado por 46 diabéticos (30 do sexo masculino e 17 feminino) portadores de neuropatia diabética diagnosticados clinicamente. Entre os sujeitos do grupo GD, foram avaliados 44 caucasianos (65%), 13 negros (20%) e 15 negras (15%). Os critérios de inclusão para o grupo de diabéticos tipo 1 ou 2, portadores de neuropatia diabética, foram inicialmente pela pontuação obtida (acima de 15) na triagem feita através da avaliação inicial dos pacien-





álcool, sem amputações até a região de metatarsofalgianas. Foi realizado ainda, exame radiográfico para exclusão de atropatia de Charcot potencial influenciador do arco longitudinal.

O protocolo experimental foi constituído por duas etapas: (1) entrevista pessoal baseada em um questionário com o intuito de investigar os dados pessoais e da diabetes, assim como as características da neuropatia<sup>13</sup>; (2) impressão plantar, em bipedestação com distribuição bilateral de carga utilizando-se um pedígrafo. A partir da impressão plantar utilizando-se um planímetro, foi calculado o Índice do Arco Plantar de acordo com Cavanagh e Rodgers.<sup>12</sup> Os arcos plantares foram classificados da seguinte maneira: Iarco  $\leq$  0,21: arco elevado, 0,22 < Iarco < 0,26: arco normal, Iarco  $\geq$  0,26: arco baixo. O Índice de Chippaux-Smirak (CSI).<sup>9,10</sup> foi calculado e cinco categorias são utilizadas para a classificação do arco: 0%: pé de arco elevado; 0,1% a 29,9%: pé de arco morfológicamente normal; 30% a 39,9%: pé intermediário; 40% a 44,9%: pé de arco rebaixado; 45% ou maior: pé plano. O Ângulo A' foi medido de forma indireta e os pés com angulações entre 0 e 29,9° são considerados planos; de 30° a 34,9°, rebaixados; de 35° a 41,9°, intermediários e acima de 42°, os pés são classificados como cavos.

O tratamento estatístico teve por objetivo central descrever as populações em estudo, comparar os grupos controle e diabético. Para a descrição das variáveis em estudo, empregamos: média aritmética, mediana e desvio padrão. Após a verificação da normalidade dos dados pelo teste de Shapiro Wilks, utilizou-se o teste não-paramétrico Mann Whitney para comparar os grupos controle e diabético para o Índice do Arco, CSI e Ângulo A e o teste não-paramétrico qui-quadrado para comparação entre os dois grupos para cada classificação ordinal do ALM (plano, normal e cavo). Adotou-se nível de significância inferior a 5%.

## RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os dados antropométricos e clínicos dos pacientes diabéticos neuropatas e sujeitos controle avaliados. O grupo diabético neuropata apresentou uma mediana de pontuação no questionário proposto por Feldman et al.<sup>13</sup> para caracterizar e classificar a gravidade da neuropatia diabética de 7 e o grupo controle, como esperado, zero. Desta forma, pode-se caracterizar o grupo diabético como tendo uma neuropatia já avançada com sintomatologia bastante importante.

**Tabela 1 – Características antropométricas descritivas e clínicas de GC e GD, com médias e Desvio Padrão.**

Variáveis	GC (n=21)	GD (n=46)
Idade (anos)	53,3 $\pm$ 4,3	59,7 $\pm$ 8,2
Massa (kg)	70,8 $\pm$ 11,2	75,4 $\pm$ 14,8
Estatura (m)	1,6 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,1
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	25,4 $\pm$ 6,7	26,3 $\pm$ 4,1
Gênero Masculino (%)	33	63
Tempo de diabetes (anos)	---	12,9 $\pm$ 8,3
Última glicemia (mg/dl)	---	176,5 $\pm$ 81,7

Na tabela 2 são apresentadas as porcentagens de sujeitos segundo as classificações do Índice do Arco, CSI, Ângulo A, do Grupo Controle e do Grupo Diabético Neuropata.

Quanto ao Índice do Arco, o grupo controle apresentou uma menor porcentagem (61,9%) de pés normais, os pés planos representaram 26,1% e os pés planos representaram 11,9%. No que se refere ao CSI, o grupo diabético apresentou 44,9% de pés planos, significativamente mais pés planos (32,2%,  $p=0,0080$ ) que o grupo controle, seguido de 22,9% de pés cavos.

Quanto ao CSI, o grupo controle apresentou uma menor porcentagem de pés normais (47,6%), significativamente menor que o GC (45,2%,  $p=0,0000$ ) e 7,2% de cavos. Já o grupo diabético, houve uma significativa maior porcentagem de pés planos (59,7%), seguida de 40,3% de pés normais, e nenhuma porcentagem de pés cavos.

Quanto ao ângulo A, observou-se que tanto os pés normais quanto os pés planos (68,7%, respectivamente), apresentando-se com diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,0036$ ). Os pés normais apresentaram 9,6% no controle e 13,8% no diabético, enquanto os pés planos representaram 17,5% no grupo diabético.

## DISCUSSÃO

Os sujeitos do grupo diabético apresentaram maior incidência de neuropatia diabética quando comparado ao grupo controle, de acordo com Feldman et al.<sup>13</sup> um grande número de respostas positivas para os sintomas primordiais da neuropatia diabética, preconizado por Cavanagh et al.<sup>14</sup>, o diabético apresentou maior incidência de parestesias (adormecimento ou formigamento) e exteriorizam-se com maior freqüência no período noturno. Pelos resultados obtidos, para os três índices analisados, observada uma maior incidência de pés planos no grupo diabético quando comparado ao grupo controle, enquanto os pés cavos apresentaram uma incidência diminuída no grupo diabético, também nos três índices. Quando realizada a comparação entre os grupos, observou-se que tais diferenças apresentaram-se de forma similar para o Índice do Arco ( $p=0,0080$ ) e para o CSI ( $p=0,0000$ ), para os pés planos e, para o Ângulo A ( $p=0,0036$ ) nos pés cavos. O pé é uma estrutura altamente especializada dotada de estruturas ósseas e musculares que lhe conferem firmeza e delicadeza suficientes para desempenhar funções complexas, como suportar cargas importantes, absorver grandes impactos, promover impulsão e desacelerações, estabilizar, equilibrar e sentir<sup>15</sup>, sendo alvo de convergência de praticamente todos os sistemas sensoriais. As complicações crônicas a que o diabético está sujeito podem levar a um elevado potencial para produzir incapacitação. Tanto o aumento de pés planos pelo Índice do Arco quanto a diminuição de pés normais pelo Ângulo A, podem ser explicados pelas inúmeras alterações ósseas e musculares decorrentes da neuropatia diabética, que levam à desestruturação das articulações, Dentre as alterações estruturais mais comuns, destaca-se a deformidade em garra associados à dorsiflexão das articulações interfalangeanas, devido à contração simultânea dos músculos flexores e extensores longos para compensar a atrofia.<sup>16</sup> A arquitetura normal do pé diabético freqüentemente envolve a desestruturação dos seus arcos de sustentação e a desarraigamento na musculatura intrínseca do pé devido à degeneração do componente motor da neuropatia diabética, que resulta em um desabamento do arco longitudinal medial e lateral, podendo ser a causa de uma maior pressão na região metatarsiana, levando a diminuição da funcionalidade do pé.

**Tabela 2 - Porcentagem de pés planos, normais e cavos para os índices estudados no GC e no GD e valores de p.**

	Índice do Arco (%)			CSI (%)			Ângulo A (%)	
	GC	GD	p	GC	GD	p	GC	GD
(1) plano	11,9*	32,2*	0,0080*	45,2*	59,7*	0,0000*	0	17,5



A capacidade do pé de se alterar de uma estrutura flexível para rígida dentro de um único passo é dependente da estrutura óssea dos três arcos do pé, do suporte estático ligamento-fascial e da contração muscular dinâmica, estruturas que no diabético neuropata encontram-se amplamente alteradas.<sup>17</sup> A neuropatia motora produz um desarranjo na musculatura intrínseca do pé, criando pontos de hiperpressão na região plantar (calosidades) e deformidades (dedos em garras, pé de Charcot, proeminência da cabeça dos metatarsos), que no futuro podem tornar-se lesões.<sup>6</sup>

As alterações ortopédicas nos pés de diabéticos envolvem tanto a neuropatia e a perda de sensação de proteção, quanto à descarga de peso elevada levando às deformidades observadas nestes doentes.<sup>18</sup> Assim, neuropatias motoras resultam no desequilíbrio muscular, causando stress anormal na extremidade afetada levando à alterações mecânicas e ortopédicas. Autores ainda destacam que a perda de inervação dos motoneurônios nos músculos intrínsecos do pé pode alterar a dinâmica dessa descarga de peso, promovendo uma instabilidade das articulações, auxiliando na formação dessas deformidades.<sup>19</sup> Tipicamente, no paciente neuropata, súbitas ou repetidas sobrecargas podem induzir fraturas e deslocamentos que levarão a deformidades severas.

Em função de todo o quadro descrito, já era esperado que a antropometria do pé de diabéticos neuropatas apresentasse de forma diferente em relação a um grupo de sujeitos controle sem tais alterações músculo-esqueléticas e sensoriais. Estas diferenças foram encontradas na amostra estudada, observando-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e diabético para todos os índices estudados: Índice do Arco ( $p=0,0027$ ), CSI ( $p=0,0064$ ), Ângulo A ( $p=0,0296$ ). Ainda assim, cabe ressaltar que

as amostras estudadas apresentavam um n desigual, o que pode ter comprometido as comparações entre os grupos. Ainda pela comparação realizada, podemos sugerir que os índices IA e CSI podem ser bastante confiáveis para a antropometria também para pacientes diabéticos, visto que a avaliação do ângulo A destoou forte da classificação feita pelos outros dois índices. Os índices IA e CSI são citados e validados na literatura, mas nenhum deles é utilizado em pacientes com tais características atípicas.

## CONCLUSÃO

Especialmente os índices do arco de Cavanagh e do ChipPaux-Smirak<sup>(9,10)</sup> são métodos fortemente utilizados na literatura e utilizado pelos profissionais da área, sendo considerados como índices válidos para a caracterização dos pés nos grupos diabético e não diabético estudados. A análise dos dados mostrou que os pés planos na amostra do grupo diabético, em comparação com o grupo controle, apresentaram arcos e canais comportaram-se de forma contrária, em que os arcos do grupo controle eram mais profundos e os canais do grupo diabético eram mais profundos. Este fato demonstra as alterações funcionais decorrentes da neuropatia diabética, resultando em desestruturação músculo-esquelética do pé diabético, principalmente ao desabamento do arco longitudinal, que é o ponto focal de nosso estudo.

Estudos com amostra ampliada e semelhante também mostraram resultados saudáveis quanto em diabéticos neuropatas devem ser realizados para confirmar os resultados aqui obtidos. Um gráfico da estrutura óssea do pé poderia também ser útil para um dado prévio à comparação dos índices para o grupo diabético com outros estudos na literatura.



## REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Saúde. Indicadores de morbidade e fatores de risco: taxa de prevalência de diabetes melito. Brasília, 2001 [Capturado em 22 de Julho de 2002]. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/lbd2001/d10.htm>.
- Ministério da Saúde. Manual de Diabetes; 1993.
- Pham H, Armstrong DG, Harvey C, Harkless LB, Giurini JM, Veves A. Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration. *Diabetes Care*. 2000;23:606-11.
- Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, Harvey C, Harkless L, Veves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. *Diabetes Care*. 1998;21:1714-9.
- Duffin AC, Lam A, Kidd R, Chan AK, Donaghue KC. Ultrasonography of plantar tissues thickness in young people with diabetes. *Diabet Med*. 2002;19:1009-13.
- Tozzi F. Manual de cirurgia do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. Atheneu: São Paulo; 2002.
- Robertson DD, Mueller JM, Smith KE, Commean PK, Pilgram T, Johnson JE. Structural changes in the forefoot of individuals with diabetes and prior plantar ulcer. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:1395-1404.
- Clarke HH. A objective method of measuring the height of the arch in foot examinations. *Res Q*. 1993; 4:99-107.,
- Cavanagh PR, Rodgers MM. The Arch Index: a useful measure of arch height. *Biomech* 1987;20:547-51.
- Feldman EL, Stevens MJ, Thomas PK, Brown MB, Canal N, et al. A practical two-step quantitative clinical and electrophysiological approach to diagnosis and staging of diabetic neuropathy. *Diabetes Care*. 1993;16(Suppl 1):23-40.
- Cavanagh PR, Simoneau GG, Ulbrecht JS. Ulceration, uncertainty: the biomechanical consequences of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 1993;26(Suppl 1):23-40.
- Volpon JB, Watanabe AT. A técnica topográfica "Moiré" aplicada à superfície plantar do pé. *Rev Bras Ortop*. 1991;26:119-23.
- Beek AL, Omer GE, Spinner M. Management of peripheral neuropathy. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1998.
- Smith LK, Weiss EL, Lehnkuhl LD. Cinesiologia Clínica de Bruxelles. Mapolo; 2000.