

Instrumento para avaliação da integridade tissular dos pés de portadores de diabetes *mellitus*

Instrument for assessing tissue integrity of the feet of patients with diabetes *mellitus*

Natália Chantal Magalhães da Silva¹

Érika de Cássia Lopes Chaves¹

Emília Campos de Carvalho²

Denise Hollanda Lunes¹

Descritores

Avaliação em enfermagem; Pesquisa em Enfermagem; Processos de enfermagem; Diabetes *mellitus*; Membros inferiores

Keywords

Nursing assessment; Nursing research; Nursing process; Diabetes *mellitus*; Lower extremity

Submetido

14 de Outubro de 2013

Aceito

28 de Novembro de 2013

Resumo

Objetivo: Construir e validar uma escala de avaliação dos pés de portadores de diabetes *mellitus*, a partir dos indicadores da NOC para o resultado "Integridade Tissular: pele e mucosas".

Métodos: Utilizou-se da enfermagem baseada em evidências para realização deste estudo. A partir da questão: "Quais indicadores devem ser utilizados para a avaliação dos pés de pacientes com diabetes *mellitus*?" foi realizada uma busca em bases de dados e livros-textos e, posteriormente, a construção da escala e a avaliação por enfermeiros peritos.

Resultados: A versão final do instrumento consiste em 20 indicadores para avaliação das condições da pele e pêlos, circulação sanguínea, sensibilidade, temperatura e pressão plantar dos pés.

Conclusão: O instrumento de avaliação proposto integridade tissular dos pés de portadores de diabetes *mellitus* foi construído e validado por enfermeiros peritos com nível excelente de aceitação.

Abstract

Objective: To construct and validate a scale for assessment of the feet of patients with diabetes *mellitus* according to NOC indicators to the outcome "Tissue Integrity: skin and mucous membranes".

Methods: This study was developed using evidence-based nursing. Based on the question: "Which indicators should be employed for assessing the feet of patients with diabetes *mellitus*?", a search was performed in databases and textbooks and subsequently the construction of a scale and assessment by expert nurses.

Results: The final version of the instrument consists of 20 indicators for assessment of the conditions of skin and hair, blood circulation, sensitivity, temperature and foot plantar pressure.

Conclusion: The instrument proposed for assessment of tissue integrity of the feet of patients with diabetes *mellitus* was constructed and validated by expert nurses with a high level of acceptance.

Autor correspondente

Natália Chantal Magalhães da Silva
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700,
Alfenas, MG, Brasil. CEP: 37130-000
naty_chantal@hotmail.com

¹Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, Brasil.

²Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Conflitos de interesse: não há conflitos de interesse a declarar.

Introdução

A diabetes *mellitus* ocasiona diversas complicações, entre elas, se destaca o acometimento dos membros inferiores. Devido ao caráter degenerativo resultantes da neuropatia e arteriopatia periférica, os pés se tornam vulneráveis a traumas, o que pode prejudicar a integridade da pele.⁽¹⁾

O aparecimento de lesões nos membros inferiores pode acarretar, dentre demais transtornos, a perda da independência ao afetar diretamente a qualidade de vida do indivíduo. Logo, é importante que os profissionais de saúde façam uma análise minuciosa e frequente dos pés de portadores de diabetes *mellitus*.

O enfermeiro, além de possuir papel fundamental na orientação e educação dos pacientes, atua no acompanhamento da evolução de pessoas com diabetes e no controle das complicações decorrentes da patologia. Dentre estas, é necessário avaliar a integridade tissular dos membros inferiores e atentar-se para características que ofereçam risco para ruptura da pele.⁽¹⁾

A constante atualização profissional e o acompanhamento de inovações tecnológicas, aumenta o potencial de resolução de problemas e permite a execução da assistência de enfermagem nos padrões de qualidade. Dessa forma a prática reflexiva de enfermagem deve estar embasada no conhecimento científico.

O reconhecimento da importância da integração das pesquisas na assistência implementou-se nos últimos 30 anos e, a partir desse período, iniciou-se o desenvolvimento de instrumentos que melhoram o modo como o cuidado é prestado e sustentam o processo de trabalho da enfermagem nos dias atuais.⁽²⁾

Nessa vertente, a adoção de um processo ou método para prestar o cuidado é apropriada. Pode-se, lançar mão de taxonomias ou classificações da prática de enfermagem, como os Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I, a classificação das intervenções de enfermagem (NIC) ou a classificação dos resultados de enfermagem (NOC).

A NOC, criada em 1991 por uma equipe de pesquisadores da Universidade de Iowa, surgiu a

partir da necessidade de identificar o resultado esperado e as reações do paciente em resposta à assistência realizada.⁽³⁾ Os resultados esperados abordados na NOC vêm sendo testados, o que contribui para fortalecimento de sua validade e confiabilidade.

Tendo em vista a necessidade de meios capazes de avaliar a condição dos pés de pacientes com diabetes *mellitus*, capazes de mensurar a eficácia de intervenção a ser implementada pela enfermagem, buscou-se identificar indicadores que retratem tal situação. Justifica-se, ainda, tal propósito, tendo em vista que o resultado “Integridade Tissular: pele e mucosas” (1101), da NOC não contempla os aspectos específicos da clientela de interesse neste estudo.

Esta pesquisa teve como objetivo construir e validar uma escala de avaliação dos pés de portadores de diabetes *mellitus*, a partir dos indicadores da NOC para o resultado “Integridade Tissular: pele e mucosas” (1101) e daqueles identificados na literatura.

Métodos

Utilizou-se os preceitos da enfermagem baseada em evidências. Essa metodologia envolve, primeiramente, a estruturação de um problema a ser resolvido, além do acesso às informações disponíveis na literatura e análise da validade das mesmas, verificando a efetividade e aplicabilidade que possuem.⁽²⁾

O processo metodológico deste estudo consistiu em cinco fases: formulação de problema com origem na prática; busca na literatura de evidências disponíveis; análise dos achados em relação à generalização e validade da transferência; uso da melhor evidência na assistência ao paciente, e avaliação do profissional em relação à prestação do cuidado.⁽³⁾

Formulação do problema com origem na prática

A primeira fase do estudo, considerando a prática baseada em evidências, consistiu na seleção de um resultado esperado de enfermagem adequado para estimar as condições dos membros inferiores de pacientes com diabetes mellitus, bem como, capaz de avaliar as possíveis intervenções a serem implementadas para tal alcance. Assim, julgou-se

aplicável utilizar o resultado “Integridade Tissular: pele e mucosas” (1101) da NOC, definido como “integridade estrutural e função fisiológica normal da pele”, como meta a ser alcançada pela enfermagem por meio do planejamento de ações eficazes. A partir desse resultado esperado, foi formulada a seguinte questão norteadora: “Quais indicadores devem ser utilizados para a avaliação dos pés de pacientes com diabetes mellitus tipo II?”

Busca na literatura de evidências disponíveis

Após a estruturação do problema a ser resolvido, teve início a segunda etapa do estudo: a busca na literatura científica de evidências que poderiam compor indicadores para a avaliação dos pés de pacientes com diabetes. Durante o mês de março de 2012 foi realizada uma busca nas bases de dados PUBMED, CINAHL, SCIENCE DIRECT e LILACS. Não houve determinação do período de busca, abrangendo todos os estudos publicados até o momento. Como estratégias de investigação, foram utilizadas: “nursing care” [words] and “diabetic foot” [words] and “integrity cutaneous” [words]. Foram reunidas 31 citações ao término do processo de levantamento bibliográfico. Posteriormente, com o objetivo de verificar se os estudos abordavam a temática estudada, foi feita uma análise crítica dos artigos por meio da leitura na íntegra. Nessa fase, foram excluídos 12 artigos, já que estes não apontavam os indicadores, restando 19 para compor a revisão.

Foi realizada uma busca manual em livros textos a fim de complementar a pesquisa realizada nas bases científicas. Foram avaliados materiais com abordagem em lesões de pele e exame físico de membros inferiores.

Análise dos achados em relação à generalização e validade da transferência

Na terceira fase, os indicadores sugeridos pela literatura foram rigorosamente analisados, visando o alcance do objetivo proposto. Foi ponderado o grau de generalização dos estudos, isto é, a capacidade de ser replicado em contextos diferentes e a validade da transferência, que consiste na capacidade de modificar parâmetros de acordo com a atualização de resultados encontrados em pesquisas posteriores.

Uso da melhor evidência na assistência ao paciente

A escala proposta considerou no resultado esperado “Integridade Tissular: pele e mucosas” (1101), referenciado na NOC, diversos indicadores de interesse, além de outros identificados na revisão de literatura. Esses indicadores compuseram as melhores evidências científicas para a avaliação dos pés de pacientes com diabetes *mellitus* e mensuração da eficácia de intervenções implementadas pela enfermagem. Com o objetivo de quantificar o nível de comprometimento de cada indicador analisado, manteve-se os cinco pontos sugeridos pelo instrumento da NOC, variando o escore entre um, severamente comprometido e cinco, nada comprometido.

Avaliação do profissional em relação à prestação do cuidado

Para a escolha dos profissionais juízes foi utilizado o método “bola de neve”. Nesse sentido, o pesquisador indicou um avaliador e, posteriormente, foi solicitado a este que indicasse outro, sucessivamente.

Para a coleta de dados, utilizou-se um formulário de avaliação da aparência, pertinência e compreensão dos indicadores; tal instrumento apresentava alternativas de respostas dicotômicas (sim/não), havendo a possibilidade de realizar sugestões ao final de cada item. Cada avaliador recebeu o formulário acompanhado de uma carta, convidando-o a participar do processo de avaliação. Foi determinado um mês para a devolução do instrumento pelos avaliadores, sendo que os mesmos foram contatados, via e-mail, cerca de uma semana antes do término do prazo.

Análise estatística

Os dados foram tabulados no aplicativo *Microsoft Office Excel*® e, posteriormente, convertidos para o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17,0.

A análise dos dados foi realizada com o objetivo de avaliar o grau de concordância dos juízes. Logo, foi realizada análise de concordância inter-avaliadores, por meio do teste *Kappa*. A interpretação dos valores de concordância medida pelo kap-

pa seguiu a orientação da literatura especializada, ou seja: *Kappa* abaixo de 0: pobre; de 0 a 0,20: leve; de 0,21 a 0,40: razoável; de 0,41 a 0,60: moderada; 0,61 a 0,80: substancial e de 0,81 a 1,00: concordância perfeita.

Resultados

Indicadores de avaliação

A escala proposta pela NOC para “Integridade Tissular: pele e mucosas” (1101) refere 13 indicadores: temperatura (110101), sensação (110102), elasticidade (110103), hidratação (110104), pigmentação (110105), transpiração (110106), cor (110107), textura (110108), espessura, (110109), tecido livre de lesões (110110), perfusão tissular (110111), crescimento de pelos na pele (110112) e integridade da pele (110113). Na escala, é possível acrescentar itens que o avaliador julgue necessário analisar, de acordo com a especificidade apresentada pelo paciente.

Os indicadores encontrados na literatura, tanto nos artigos científicos quanto nos livros texto, englobam manifestações nos membros inferiores, que variam conforme o grau de comprometimento. Compreendem os indicadores propostos nos estudos analisados para avaliar os membros inferiores de portadores de diabetes *mellitus*: coloração dos pés após 10 segundos de elevação dos membros inferiores a 30 cm de altura, pulsos pediosos, pulsos tibiais, edema, varizes, sensibilidade (sintomas neuropáticos) e pressão plantar.

Após a análise dos indicadores, de acordo com sua capacidade de avaliação nos mais diferentes contextos e especificidades, foi elaborada a escala, contendo os 13 indicadores sugeridos pela NOC e outros sete oriundos das sugestões encontradas na literatura.

Ao considerar as características culturais, capacidade de entendimento e os serviços empregados na literatura, os autores optaram por substituir o termo “sensação”, sugerido pela NOC, por “sensibilidade”, já que essa palavra possui significado mais amplo, compreendendo a propriedade de reação dos organismos aos estímulos externos ou

internos, não se restringindo à impressão provocada apenas por um fator externo.⁽⁴⁾ Nesse sentido, houve a necessidade de adicionar, ao grupo de indicadores, um parâmetro que assegurasse a avaliação das alterações sensitivas, optando-se pela identificação de sintomas neuropáticos, uma vez que tal característica foi apontada como essencial em diferentes estudos.⁽¹⁾

Ainda, visando a facilitar o entendimento durante o processo de avaliação dos pés, optou-se por fazer referência a sinônimos ou palavras semelhantes de alguns dos termos da escala; é o caso de “pilificação” que, no instrumento está acompanhada do termo “crescimento de pelos”. Já “elasticidade” e “integridade da pele” também são apresentadas na literatura por “turgor” ou “ausência de descamação cutânea” (entendida como qualquer ruptura da superfície cutânea), respectivamente. Desse modo, na escala, os termos análogos aparecem juntos, inferindo semelhança.

Os indicadores, propostos pela NOC e pela literatura consultada, compuseram cinco grupos, de acordo com as características a serem avaliadas. O agrupamento referente à pele e anexos abrange: lesão tecidual (ferida instalada no tecido cutâneo), crescimento de pelos na pele/pilificação, elasticidade/turgor, hidratação, transpiração, textura, espessura, cor, cor após 10 segundos de elevação à 30 cm de altura, pigmentação e integridade da pele. A circulação sanguínea compreende: perfusão tissular, pulsos pediosos, pulsos tibiais, edema e varizes. Para avaliar a sensibilidade, é necessário aplicar o escore de sintomas neuropáticos e realizar o teste com o monofilamento de semmes-weinstein. Já o indicador de temperatura, pode ser mensurado por meio da termografia médica ou termômetro de superfície.

No caso da análise da pressão plantar, a mesma pode ser analisada utilizando-se de um instrumento denominado Baropodômetro. Esse consiste em uma plataforma sensível a pressão conectada a um computador, o qual utiliza um software apropriado para visualizar imagens coloridas e dados estatísticos. A baropodometria é um método de análise das pressões dos pés com alto valor diagnóstico, sendo realizado com o indivíduo em posição ortostática, caminhando e parado.⁽¹⁾

A versão final do instrumento de avaliação consiste em vinte indicadores, sendo que onze caracterizam as condições da pele e anexos dos pés, cinco referentes à circulação sanguínea, dois caracterizam a sensibilidade, um referente à temperatura e um que caracteriza a pressão plantar. Todos indicadores são classificados, de acordo com o estado dos pés, em uma escala *Likert* de cinco pontos, tal qual proposta pela NOC, sendo: (1) extremamente comprometido; (2) substancialmente comprometido; (3) moderadamente comprometido; (4) levemente comprometido, e; (5) não comprometido.⁽⁵⁾

Após as modificações necessárias e fundamentação da literatura, a ordem de apresentação dos indicadores foi ajustada, com a finalidade de organizar e sistematizar o procedimento de avaliação dos pés.

Avaliação por enfermeiros peritos

Participaram desta etapa um grupo de sete juízes, composto por seis docentes de enfermagem, com experiência em complicações decorrentes da diabetes mellitus, métodos de exame físico e pesquisas envolvendo sistematização da assistência de enfermagem; e, uma enfermeira estomaterapeuta, com experiência na prevenção e tratamento de pé diabético.

Ao proceder o refinamento da escala, foi possível constatar alto nível de concordância entre os avaliadores. Com relação à aparência e pertinência, não houve controvérsias, totalizando 100% de aceitação. Dos 20 itens, apenas um apresentou discordância quanto ao nível de compreensão, o que caracterizou percentual de 94,12% de aceitação.

Apenas dois avaliadores julgaram necessário reavaliar o método proposto no item “varizes”, já que, segundo eles, os termos “membro” e “pernas” poderiam gerar dúvidas quanto à diferenciação anatômica. Neste caso, optou-se por utilizar o termo “pernas” quando se desejava inferir apenas a parte do membro inferior que fica entre o joelho e tornozelo e “membro” quando o objetivo era abordar toda a extensão da coxa, perna e pé.

De maneira geral, houve concordância de 98,32% com relação ao total de avaliações realizadas. Quando aplicado o teste *Kappa*, os valores de K

variaram de 0,98 a 1,00, o que confere nível excelente de aceitação.

Discussão

A partir da década de 90 teve início o desenvolvimento de instrumentos que permitem a avaliação dos resultados da assistência fornecida pela equipe de enfermagem; desde então, pesquisas veem sendo direcionadas visando testar a confiabilidade e validade de tais medidas.

Neste contexto, surgem os resultados esperados de enfermagem que abrangem comportamentos e reações do paciente frente ao cuidado prestado.⁽⁵⁾ Esse modelo de avaliação subsidiou a proposta escala de avaliação dos pés de portadores de diabetes mellitus, com o objetivo de identificar parâmetros que poderiam graduar a condição dos pés.

As sugestões feitas durante o processo de validação por profissionais peritos devem ser analisadas e consideradas pelo pesquisador, contribuindo para o fortalecimento e aperfeiçoamento do estudo. Os enfermeiros juízes, ao avaliarem determinado item e propor mudanças ao instrumento, auxiliam na consolidação dessa metodologia na área da enfermagem, assim como na identificação de lacunas; o que favorece propostas de novas pesquisas para a literatura científica.

Em relação à presença de lesão tecidual, é possível identificar a existência de extensa destruição do tecido, com presença de ferida; tecido com comprometimento total da pele, ou epiderme (rompimento); epiderme, sem perda tecidual (presença de bolhas) ou tecido intacto, sem alterações.⁽⁶⁾

A pilificação pode ser avaliada por meio da inspeção, atentando-se inicialmente para a presença de áreas com rarefação ou perda total de pelos. Para analisar a elasticidade será necessário pinçar uma prega cutânea e observar o retorno da mesma. O grau de hidratação pode ser mensurado de acordo com a presença de ressecamento, seja acompanhado com ardor ou prurido, fissuras ou descamação. Já a transpiração será analisada de acordo com o grau de umidade perceptível nos membros. Quanto à textura da pele, a mesma pode-se apresentar enru-

gada, áspera, fina e áspera, fina e lisa ou macia ao toque.^(3,7) Na análise da espessura do tecido, pode-se encontrar: hipertrofia aparente, hipertrofia apenas ao pinçamento cutâneo, atrofia aparente, atrofia ao pinçamento cutâneo ou eutrofia.

Recomenda-se avaliar a cor dos pés em duas etapas: primeiro, realiza-se uma inspeção, atendo-se para a presença de cianose e palidez; e, posteriormente, eleva-se os pés à 30 centímetros de altura por 10 segundos, reavaliando-se a cor dos mesmos e detectando a presença de alterações.^(1,8) Quando a pele dos pés apresentar máculas, seja na coloração marrom-claro, azul-amarronzado, cor-de-terra ou, ainda, a pigmentação púrpura, considera-se a presença do comprometimento da integridade tissular.⁽³⁾ Para avaliar a integridade da pele, observa-se também a presença de descamação cutânea, rachaduras, lascas soltas ou escamas.

A perfusão tissular é um indicador eficaz na avaliação da circulação sanguínea, sendo realizada ao comprimir o tecido e observando o tempo de enchimento vascular.⁽⁵⁾ Os pulsos pediosos e tibiais devem ser palpados, visando constatar a percepção do mesmo, bem como sua diminuição.^(3,5,8-10) O sinal de *Godet* (cacifo), que caracteriza a presença de edema, deve ser avaliado quanto ao grau de profundidade.^(4,11-13) Já a presença de varizes, seja em apenas um dos membros ou em ambos, constitui um fator agravante na condição dos pés de pacientes com diabetes *mellitus*.^(6,7,11)

O escore de sintomas neuropáticos permite avaliar a dor decorrente da neuropatia periférica. Juntamente com exames que avaliam a sensação tátil nos membros inferiores, como, por exemplo, o monofilamento de semmes-weinstein de 10 g, a escala torna-se um instrumento eficaz na detecção de comprometimento da sensibilidade.⁽¹⁴⁻¹⁷⁾

Em adultos, a temperatura dos pés, para ser considerada dentro dos parâmetros normais, deve encontrar-se entre 36°C e 38°C, já em idosos, entre 35°C e 37°C.⁽³⁾ Ao se avaliar a temperatura de pontos específicos dos pés, recomenda-se a utilização de um termômetro de superfície ou, ainda, a termografia médica que permite verificar, tanto com núme-

ros quanto com fotografias, áreas com diminuição ou aumento de calor.⁽¹⁴⁾

A pressão plantar, dinâmica ou estática, é mensurada utilizando-se da baropodometria, que possibilita detectar pontos com pressão alterada.^(18,19) Áreas com pressão máxima equivalente ou superior a 89,22 Kg/cm² são consideradas suscetíveis para o desenvolvimento de úlceras.⁽¹⁷⁾

Ao final da avaliação, é possível ponderar cada indicador da escala de acordo com o grau de comprometimento do mesmo. Com o objetivo de verificar o escore de comprometimento dos pés, julgou-se necessário acrescentar, na escala, a nota total, obtida a partir da somatória das notas dos indicadores. Caso o escore final esteja entre 20 e 35, a integridade tissular dos pés está extremamente comprometida, entre 36 e 51, substancialmente comprometida, entre 52 e 66, moderadamente comprometida, entre 67 e 84, levemente comprometida e quando a nota obtida for maior ou igual a 85 não há comprometimento. Somando-se os escores ou avaliando isoladamente cada indicador pode-se acompanhar o efeito da assistência prestada pela equipe de enfermagem, seja na prevenção, tratamento ou recuperação dos pés de portadores de diabetes *mellitus*.

Conclusão

O instrumento de avaliação proposto integridade tissular dos pés de portadores de diabetes *mellitus* foi construído e validado por enfermeiros peritos com nível excelente de aceitação.

Agradecimentos

Pesquisa realizada com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, processo 477383/2012-2.

Colaborações

Silva NCM, Chaves ECL, Iunes DH e Carvalho EC declaram que contribuíram com a concepção, desenvolvimento da pesquisa e interpretação dos dados, redação, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Referências

1. Ortegon MM, Redekop WK, Niessen LW. Cost-effectiveness of prevention and treatment of the diabetic foot. *Diabetes Care*. 2004;27(4):901-7.
2. Chaves EC, Carvalho EC, Goyatá SL, Galvão CM. Spiritual distress: an integrative literature review. *Online Braz J Nurs [Internet]*. 2008; 7(2) [cited 2013 Nov 26]. Available from: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/j.1676-4285.2008.1551>
3. Galvão CM, Sawada NO, Mendes IA. [In search for the best evidence]. *Rev Escola Enferm USP*. 2003;37(4):43-50. Portuguese.
4. Araujo MM, Alencar AM. [Feet risk for developing ulcers and amputations in diabetes]. *Rev Rene*. 2009;10(2):393-400. Portuguese.
5. Grey JE, Enoch S, Harding K. Wound assessment. *BMJ*. 2008; 32(7536):285-8.
6. Santos VP, Silveira DR, Caffaro RA. Risk factors for primary major amputation in diabetic patients. *Sao Paulo Med J*. 2006;124(6):66-70.
7. Wu SC, Driver VR, Wrobel JS, Armstrong DG. Foot ulcers in the diabetic patient, prevention and treatment. *Vasc Health Risk Manag*. 2007;3(1):65-73.
8. Gale L, Vedhara K, Searle A, Kemple T, Campbell R. Patients perspectives on foot complications in type 2 diabetes: a qualitative study. *Br J Gen Pract*. 2008;58(553):555-63.
9. Edmonds ME, Foster AV. Diabetic foot ulcers. *BMJ*. 2006;332(7538):407-10. Review.
10. Ghanassia E, Villon I, Dieudonné JF. Long-term outcome and disability of diabetic patients hospitalized for diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 2008;31(7):1288-92.
11. Ochoa-vigo K, Pace AE. [Diabetic foot: a strategy for prevention]. *Acta Paul Enferm*. 2005;18(1):100-9. Portuguese.
12. Bortoletto MS, Haddad MC, Karino ME. [Diabetic foot a systematic evaluation]. *Arq Ciênc Saúde*. 2009;13(1):37-43. Portuguese.
13. Nesbitt JA. Approach to managing diabetic foot ulcers. *Can Fam Physician*. 2004;50:561-7.
14. Sacco IC, Sartor CD, Gomes AA, John SM, Cronfli R. [Assessing losses sensorimotor foot and ankle due to diabetic neuropathy]. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(1):27-33. Portuguese.
15. Moreira RO, Castro AP, Papelbaum M, Appolinario JC, Ellinger VC, Coutinho WF, Zagury L. [Portuguese translation and reliability assessment of a scale for the diagnosis of diabetic distal polyneuropathy]. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2005;49(6):944-50. Portuguese.
16. Ferreira MC, Rodrigues I, Fels K. New method for evaluation of cutaneous sensibility in diabetic feet: preliminary report. *Rev Hosp Clín*. 2005;59(5):286-90.
17. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Tredwell J, Boulton AJ. Predictive value of foot pressure assessment as part of population-based diabetes disease management. *Diabetes Care*. 2003;26(4):1069-73.
18. Sawacha Z, Guarneri G, Cristoferi G, Guiotto A, Avogaro A, Cobelli C. Integrated kinematics kinetics plantar pressure data analysis: a useful tool for characterizing diabetic foot biomechanics. *Gait Posture*. 2012;36(1):20-6.
19. Sopher R, Nixon J, McGinnis E, Gefen AJ. The influence of foot posture, support stiffness, heel pad loading and tissue mechanical properties on biomechanical factors associated with the risk of heel ulceration. *Mech Behav Biomed Mater*. 2011;4(4):572-82.