

# Efeitos de um programa de reeducação sensorial em indivíduos diabéticos tipo 2

*Effects of a sensory reeducation program in type 2 diabetics*

*Angélica Aparecida Silva Santos<sup>1</sup>, Luciana Bahia Gontijo<sup>1</sup>, Flávia Oliveira<sup>1</sup>, Victor Hugo do Vale Bastos<sup>2</sup>, Thaís Peixoto Gaiad Machado<sup>3</sup>, Ana Paula Santos<sup>3</sup>*

## RESUMO

**Introdução.** O Diabetes Mellitus (DM) acarreta sérias complicações. Dentre elas, as dos membros inferiores, responsáveis por um elevado número de amputações, diminuição de qualidade de vida e óbitos. Assistência preventiva é primordial e decisiva. **Objetivo.** Avaliar os efeitos de um programa de reeducação sensorial sobre a sensibilidade dos pés e a qualidade de vida de indivíduos com DM tipo 2. **Método.** A sensibilidade tátil e vibratória, a sintomatologia nos pés e a qualidade de vida, avaliada pela versão brasileira do questionário Problem Areas in Diabetes (B-PAID), foram avaliadas em quinze indivíduos com DM tipo 2. Sete participaram do programa realizado em grupo, duas vezes por semana, durante um mês. Um circuito com dez estações composto por estímulos relacionados a variações de temperatura e textura foi utilizado. Foi realizada análise descritiva e inferencial dos dados. **Resultados.** Foi observada diferença da sensibilidade tátil no território de inervação do nervo safeno. Houve diminuição da sintomatologia nos pés; e melhora dos aspectos relacionados à qualidade de vida. **Conclusão.** Sugere-se que o programa proposto pode contribuir na melhora da sensibilidade e assim ser mais um ferramenta para prevenir complicações, além de melhorar a qualidade de vida de indivíduos com DM tipo 2.

**Unitermos.** Diabetes Mellitus, Prevenção Secundária, Fisioterapia, Privação Sensorial, Pé Diabético

**Citação.** Santos AAS, Gontijo LB, Oliveira F, Bastos VHV, Machado TPG, Santos AP. Efeitos de um programa de reeducação sensorial em indivíduos diabéticos tipo 2.

Trabalho realizado no Campus JK da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Doutor, Professor Adjunto da Universidade Federal do Piauí, Parnaíba-PI, Brasil.

3. Fisioterapeuta, Doutora, Professora Adjunta da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG Brasil

## ABSTRACT

**Introduction.** Diabetes mellitus (DM) causes serious complications. Among it, the of lower limbs, responsible for a high number of amputations, decreased quality of life and death. Preventive care is primordial and decisive. **Objective.** To evaluate the effects of a sensory re-education program on the sensitivity of the feet and the quality of life of individuals with type 2 DM. **Method.** The tactile and vibratory sensitivity the symptoms in the feet and the quality of life, assessed by the Brazilian version of the questionnaire Problem Areas in Diabetes (B-PAID), were evaluated in fifteen patients with type 2 DM, seven participated of the program realized in group twice a week for a month. A circuit composed of ten stations with stimulus related to variations of temperature and texture was used. It was conducted descriptive and inferential analysis of data. **Results.** It was observed a difference of the tactile sensitivity in the innervation territory of the saphenous nerve. There was decrease in the symptoms in the feet; and improvement in aspects related to quality of life. **Conclusion.** It is suggested that the proposed program can contribute to improve of the sensitivity and thus be another tool to prevent complications, yonder of improve the quality of life of individuals with type 2 diabetes.

**Keywords.** Diabetes Mellitus, Secondary Prevention, Physical Therapy, Sensory Deprivation, Diabetic Foot

**Citation.** Santos AAS, Gontijo LB, Oliveira F, Bastos VHV, Machado TPG, Santos AP. Effects of a sensory reeducation program in type 2 diabetics.

## Endereço para correspondência:

Ana Paula Santos  
Clínica Escola de Fisioterapia, Campus JK  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Rodovia MGT 367, KM 583, 5000.  
CEP 39100-000, Diamantina-MG, Brasil.  
Tel: (38) 3532-1239  
email: apsfisio@hotmail.com

Original  
Recebido em: 08/04/15  
Aceito em: 03/11/15

Conflito de interesses: não

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é considerado um problema de saúde pública. O número de pacientes aumenta continuamente em todo o mundo. Mais de 300 milhões de pessoas tinham DM em 2013, a previsão para 2035 passa dos 590 milhões<sup>1,2</sup>. Sua classificação tem sido descrita em tipos 1 e 2. O tipo 2 está relacionado a resistência à insulina e a disfunções das células beta; é a forma mais prevalente (90%) e relaciona-se ao estilo de vida<sup>1,3</sup>. Portanto, a prevenção primária ao DM tipo 2 é atual e necessária, e atitudes que previnam as complicações agudas e crônicas (prevenção secundária) fundamentais para a redução da morbimortalidade destes indivíduos<sup>4</sup>.

As complicações do DM são sérias e onerosas. Dentre as complicações crônicas que afetam os pacientes com DM tipo 2 destacam-se aquelas que atingem os membros inferiores, e a amputação de um ou de ambos os membros a consequência mais incapacitante<sup>5,6</sup>. Todo o esforço que envolve a abordagem do paciente diabético indica que um dos maiores e mais graves problemas destes indivíduos é o desenvolvimento de úlceras na extremidade inferior, geralmente as precursoras da amputação<sup>7</sup>. As úlceras nos pés dos diabéticos têm uma patogênese complexa e multifatorial<sup>8</sup>. Dentre elas, o comprometimento sensorial é causa importante. Sabe-se que o DM exerce profunda influência sobre os neurônios sensoriais, desencadeando descargas anormais; alterações na condução do nervo; além de perda progressiva da sensibilidade tátil, térmica, nociceptiva e proprioceptiva, inicialmente nas regiões distais dos membros, deixando a pele suscetível à lesões<sup>5,6,8-10</sup>.

A atuação multiprofissional não apenas reabilitadora, mas principalmente preventiva frente às complicações do DM é condição decisiva para melhorar a qualidade de vida do indivíduo com diabetes. A fisioterapia insere-se neste contexto propondo protocolo de avaliação fisioterapêutica para o pé diabético<sup>11</sup> e ações educativas junto a pacientes com DM<sup>12</sup>; verificando os efeitos da cinesioterapia frente às respostas sensoriais e funcionais<sup>13</sup> e do uso de órteses para combater a pressão nos pés de diabéticos<sup>14</sup>. Visto que, as alterações na sensibilidade dos membros inferiores presentes em diabéticos além de tornar o pé vulnerável aos traumas triviais ocasionando infecções silenciosas e graves<sup>15</sup>, pode aumentar a oscilação

postural, o que leva a alterações biomecânicas durante a marcha podendo aumentar o risco de quedas e desenvolvimento de ulcerações nos pés<sup>16,17</sup>, estudos que envolvam possíveis tratamentos para as alterações de sensibilidade dos pés são importantes, embora, escassos.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos de um programa de reeducação sensorial sobre a sensibilidade dos pés e qualidade de vida de indivíduos portadores de DM tipo 2 além de promover educação preventiva sobre cuidados com os pés.

## MÉTODO

### Amostra

O presente estudo foi realizado no Campus JK da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM, na cidade de Diamantina - Minas Gerais, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (n. protocolo: 075/11).

A seleção da amostra foi por conveniência. Os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa por meio de cartazes fixados nos postos de estratégia de saúde da família (ESF) do município, assim como por meio de visitas em domicílios pré-selecionados (residências com possíveis portadores de DM). O diagnóstico clínico de DM tipo 2, alterações na sensibilidade tátil ou vibratória nos pés e tornozelo e o aceite espontâneo em participar de um programa de reeducação sensorial com duração de quatro semanas foram considerados critérios de inclusão. Os de exclusão foram: presença de qualquer lesão em extremidade inferior, visão comprometida que limitasse a realização da marcha, pressão arterial basal acima de 140/90 mmHg. Quinze indivíduos realizaram as avaliações pré-intervenção proposta por este estudo, dois não apresentaram alterações sensitivas nos pés, três apresentaram um ou os dois pés com lesões e três não se dispuseram em participar do programa. Assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e participaram do programa de reeducação sensorial sete indivíduos. Entretanto, todos os quinze indivíduos receberam orientações gerais sobre a prevenção de lesões nos pés. O autocuidado com os pés foi ensinado e estimulado; a alimentação equilibrada, a importância da adesão ao tratamento clínico e a prática de atividade física orientada, enfatizados.

## Procedimento

As avaliações pré-intervenção e pós-intervenção foram: avaliações da sensibilidade tátil e vibratória, aplicação um questionário de qualidade de vida e uma pergunta sobre sintomatologia nos pés. Todas as avaliações foram realizadas individualmente e com o mesmo pesquisador realizando a avaliação pré e pós-intervenção.

A avaliação da sensibilidade tátil foi realizada nas áreas de inervação dos nervos: fibular profundo, sural, safeno e calcâneo medial e plantar medial – ramos do nervo tibial (Figura 1) utilizando os monofilamentos de *Semmes-Weinstein* (SW). Após explicação do teste e compreensão do indivíduo o teste foi iniciado. Os monofilamentos foram aplicados bilateralmente com os indivíduos de olhos fechados e com as pernas e pés despidos. Esta avaliação seguiu todas as instruções de uso do estesiômetro SW SORRI®.

A presença ou anestesia da sensibilidade vibratória foi avaliada por meio de diapasão 128Hz, sobre os processos ósseos do hálux, terceira articulação metatarsofalangeana, maléolo interno e borda interna do calcâneo. Após a explicação do teste, houve demonstração da técnica sobre os processos estilóides da ulna. A seguir, o teste foi realizado com os indivíduos de olhos fechados e com as pernas e pés despidos.

A qualidade de vida foi avaliada através da versão brasileira do questionário Problem Areas in Diabetes (PAID), B-PAID<sup>18</sup>. O questionário compreende 20 questões que englobam aspectos da qualidade de vida e problemas emocionais relacionados a viver com o DM e

seu tratamento. O escore total varia de 0 a 100 e quanto maior a pontuação maior é o sofrimento emocional. O B-PAID utiliza uma escala de 0 (nenhum problema) a 4 (problema sério) e ao término a soma obtida nas vinte questões é multiplicada por 1,25 e o escore final obtido<sup>18</sup>.

Para avaliar o efeito do programa sobre a sintomatologia dos indivíduos, foi entregue uma figura das extremidades distais inferiores, contendo as faces dorsal e plantar do pé e tornozelo e foi solicitado aos mesmos que demarcassem na referida figura qualquer tipo de desconforto e o graduassem de 0 a 10. Sendo 0 nenhum desconforto e 10 o desconforto máximo. Esse desconforto foi referido como sensações de dor, parestesia, aumento ou redução de temperatura.

A intervenção foi realizada em grupo duas vezes por semana, durante quatro semanas. O treinamento sensitivo proposto constou de um circuito contendo dez estações, onde o indivíduo deveria permanecer em cada uma delas por quatro minutos. Os estímulos oferecidos em cada estação, assim como o número e a sequência das estações foram propostos pelos pesquisadores do estudo. O tempo de permanência em cada estação foi determinado para resultar em uma terapia de aproximadamente quarenta minutos, tempo aproximado encontrado em protocolos de reeducação<sup>19,20</sup>. Os voluntários permaneceram descalços, de olhos abertos e sentados em cadeiras com encosto em todas as estações com exceção da segunda onde os mesmos permaneceram de pé. As estações foram: bacia plástica contendo bolas de vidro maciço; dois colchonetes de densidade 26 (comprimento de



Figura 1. Territórios cutâneos específicos dos nervos utilizados para avaliação da sensibilidade tátil. A: nervo sural; B: nervo safeno; C: nervo fibular profundo; D: nervo calcâneo medial; E: nervo plantar medial.

1,81m, largura de 60cm e altura de 4cm); bacia contendo grãos crus de feijão; escovação (utilizando-se uma escova de lavar roupa oval com base de madeira); bacia plástica contendo água fria (onde os pés dos voluntários foram envoltos em toalhas); bacia plástica contendo água em temperatura ambiente (onde os pés dos voluntários foram envoltos em toalhas); bola crava; caixa de estereognosia; folha de lixa; manipulação de toalha com os pododáctilos. Nas outras estações, excetuando-se a escovação, os voluntários eram solicitados a deslizar os membros distais inferiores, realizando os movimentos de adução, abdução, pronação e supinação do pé. Na estação referente à escovação, os mesmo deveriam realizar movimentos circulares, ascendentes e descendentes, de modo a massagear toda a porção inferior e superior dos pés.

### Análise Estatística

Foi utilizado o programa estatístico *Minitab 15* para análise descritiva e inferencial dos dados. Os resultados da análise descritiva estão apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada através do teste *Shapiro-Wilk* e o teste não-paramétrico *Wilcoxon* para amostras pareadas foi utilizado. Para verificar correlação entre as variáveis da sensibilidade e a qualidade de vida foi utilizado o coeficiente de correlação de *Spearman*. As diferenças foram consideradas significantes quando  $p \leq 0,05$ .

### RESULTADOS

Participaram do programa de reeducação sensorial três homens e quatro mulheres com idade média de  $59 \pm 10$  anos e com  $5 \pm 3$  anos do diagnóstico de DM tipo 2. Os resultados relacionados à sensibilidade tátil estão descritos na Tabela 1. Apenas um indivíduo e em uma região avaliada (território de inervação do nervo calcâneo medial a D) apresentou piora da percepção da sensibilidade. A maioria manteve ou apresentou melhora da percepção tátil. Entretanto, foi observada diferença apenas no território de inervação do nervo safeno ( $p=0,022$ ; Tabela 1).

Apenas dois indivíduos apresentaram anestesia vibratória. Um na terceira articulação metatarsofalangea direita apresentando após o programa presença da sen-

sibilidade vibratória em todas as regiões inclusive nesta articulação. O outro indivíduo apresentou anestesia no hálux e articulação metatarsofalangea bilateralmente e no maléolo interno direito, após o programa houve presença de anestesia em hálux e articulação metatarsofalangea bilateralmente.

Houve melhora dos aspectos relacionados à qualidade de vida. O resultado do B-PAID antes e depois do programa de reeducação sensorial foi de, respectivamente:  $51,3 \pm 35,6$  e  $43,5 \pm 36,1$  ( $p=0,006$ ), apresentando melhora nos escores dos domínios relacionados aos aspectos emocionais e ao tratamento. Foi encontrada correlação apenas entre o B-PAID e a sensibilidade do território de inervação do nervo calcâneo medial ( $p=0,009$  e  $r=0,769$ ). A sensibilidade tátil nos demais territórios e a sensação de desconforto não tiveram correlação com o B-PAID.

Em relação à sintomatologia nos pés, apenas um indivíduo não apresentou desconforto; dois relataram parestesia; dois tiveram como queixa alterações de temperatura e dois indivíduos relataram dor. As queixas, em todos os casos, localizaram-se na face plantar do pé, variando entre as regiões: calcâneo, metatarsos, hálux e borda medial. A pontuação média para a sintomatologia antes do programa foi:  $4,1 \pm 2,7$ ; e depois:  $1,9 \pm 1,6$  ( $p=0,059$ ).

### DISCUSSÃO

Considerando as muitas comorbidades presentes na vida de indivíduos com DM, e a importância de implementar medidas preventivas simples para esta população, este estudo voltou-se para verificar os efeitos de um programa de reeducação sensorial em indivíduos com DM tipo 2.

A reeducação sensorial pode ser definida como o uso de técnicas de aprendizagem que utilizam os diversos sentidos para manter ou restaurar áreas sensoriais afetadas por lesões de nervo ou regiões que apresentam agnosias<sup>21,22</sup>. O objetivo desta terapia é melhorar a habilidade para interpretar a resposta sensorial alterada e melhorar a percepção funcional do paciente<sup>23</sup>. Frequentemente observada em estudos sobre lesão de nervo, principalmente em programas de reabilitação da mão<sup>21,22</sup>, e em pacientes com déficit sensitivo após acidente vascular cerebral<sup>19</sup> a reeducação sensorial é muito utilizada, de forma empíri-

Tabela 1. Percepção tátil dos sete indivíduos antes e depois do programa de reeducação sensorial.

Indivíduos		Sural	Safeno	Fibular Profundo	Calcâneo Medial	Plantar Medial
		A→D p=0,100	A→D p=0,022	A→D p=0,059	A→D p=0,106	A→D p=0,100
I	D	4,0→4,0	2,0→0,2	0,2→0,05	2,0→4,0	2,0→0,2
	E	4,0→2,0	2,0→2,0	2,0→0,05	2,0→2,0	2,0→2,0
II	D	2,0→0,2	4,0→2,0	2,0→0,2	10,0→4,0	0,2→0,2
	E	2,0→2,0	2,0→2,0	2,0→0,2	300→10,0	2,0→0,2
III	D	10→2,0	4,0→2,0	2,0→2,0	10,0→2,0	2,0→0,2
	E	2,0→2,0	2,0→2,0	0,2→0,2	10,0→4,0	2,0→0,2
IV	D	2,0→2,0	2,0→0,2	2,0→0,05	2,0→2,0	0,05→0,05
	E	0,2→0,2	2,0→0,05	0,05→0,05	2,0→2,0	0,2→0,2
V	D	2,0→2,0	2,0→2,0	0,2→0,2	2,0→2,0	2,0→2,0
	E	2,0→2,0	2,0→2,0	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2
VI	D	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2
	E	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2	0,2→0,2
VII	D	2,0→0,05	2,0→0,05	2,0→2,0	0,2→0,2	0,2→0,2
	E	2,0→0,05	2,0→0,05	2,0→2,0	0,2→0,2	0,2→0,2

ca, em centros de reabilitação neurofuncional para tentar restaurar as alterações de sensibilidade advindas das mais variadas disfunções do sistema nervoso.

As técnicas utilizadas para reeducação sensorial podem ser classificadas em passivas ou ativas, estas são caracterizadas por estímulos que variam em temperatura, textura, peso e formas, associados ou não a estímulos sonoros e visuais; aquelas podem ser oferecidas através de estimulação elétrica<sup>19,21,24</sup>. Além dos estímulos, há variação na duração e frequência dos protocolos de reeducação sensorial, o que dificulta a recomendação de um programa específico<sup>19,21</sup>. Este estudo utilizou abordagem ativa incluindo nas estações materiais que variaram em forma, temperatura e textura, alguns deles já utilizados em programas de reeducação com efeitos benéficos para a sensibilidade, entretanto com características diferentes quanto ao tempo de exposição do estímulo, da sessão e da duração do tratamento<sup>13,20,24</sup>.

Na literatura, abordagens específicas para o tratamento das possíveis alterações da sensibilidade em indivíduos portadores de DM tipo 2 são escassas. A melhora

da sensibilidade tátil plantar e da oscilação postural em pacientes com DM foi observada após um treinamento de 12 semanas, envolvendo treino de marcha, equilíbrio e propriocepção<sup>20</sup>. O treinamento foi composto de um circuito com 13 estações, com diferentes texturas, e a permanência em cada uma delas foi de dois minutos. Além disso, respostas sensoriais e funcionais foram verificadas em diabéticos neuropatas após um programa de cinesioterapia com dez sessões de alongamentos, exercícios resistidos e atividades de vida diária, houve atenuação de sintomas sensitivos nas regiões plantares, assim como o observado neste estudo<sup>13</sup>. Nestes estudos, pode-se observar melhora da sensibilidade, entretanto, os autores restringiram a análise à planta do pé, ou seja, somente aos ramos do nervo tibial. O mesmo foi observado em outras doenças, onde a avaliação sensitiva restringiu-se à planta do pé<sup>24</sup>.

O programa de reeducação sensorial proposto por este estudo foi realizado em grupo. Esta opção deve-se ao conhecimento sobre a relevância da troca de experiências entre as pessoas que convivem com DM, a

interação com outras pessoas portadoras da doença pode ser positiva em relação ao processo do autocuidado<sup>25</sup>. A escolha dos materiais utilizados no programa teve, além da intenção em gerar estímulos sensoriais, a preocupação em serem acessíveis (baixo custo e fácil disponibilidade no mercado) para que o programa pudesse ser facilmente reproduzível na reabilitação neurofuncional.

A melhora da sensibilidade e da qualidade de vida observada neste estudo deve ser considerada. Os instrumentos utilizados para avaliar a sensibilidade apresentam especificidade e precisão<sup>26</sup>. O questionário B-PAID além da qualidade de vida relaciona-se aos sintomas depressivos presentes em indivíduos diabéticos<sup>18,27</sup>. Esse aspecto é relevante, uma vez que a incidência e a prevalência de depressão entre pacientes com diabetes é de 1,5 a 3 vezes maior do que na população em geral, além disso, a depressão em diabéticos relaciona-se diretamente com o aumento do risco de complicações vasculares, com pobre controle glicêmico e com a não aderência ao tratamento<sup>27</sup>. Neste estudo, as questões do B-PAID relacionadas aos aspectos emocionais e ao tratamento foram as que mais melhoraram após o programa proposto, este resultado pode sugerir que uma atividade em grupo, com toda sua interatividade, associada a abordagens preventivas pode favorecer a melhora destes domínios. Além disso, não foi encontrada correlação da melhora da qualidade de vida com a melhora da percepção da sensibilidade do território cutâneo de inervação do nervo safeno e nem com a melhora da sensação de desconforto nos pés. A relação positiva da prática de exercícios e a melhora da pontuação B-PAID já foi verificada<sup>28,29</sup>, entretanto, não foram encontrados estudos direcionados a reabilitação sensitiva ou atividades de reabilitação física em grupo e o B-PAID o que restringe a discussão.

Fornecer informações aos pacientes sobre sua doença é uma forma eficaz de prevenir complicações e agravos, uma vez que o conhecimento, assim como as crenças do paciente sobre sua condição, influencia o processo. Além disso, o diálogo profissional-paciente favorece mudanças comportamentais<sup>30</sup>. Desta forma, no início do estudo todos os indivíduos receberam orientações gerais sobre o DM e a prevenção de suas complicações, com ênfase no autocuidado dos pés. Intervenções desse tipo têm mostrado reduzir amputações nos membros inferior-

es em 50 a 85 % dos casos<sup>31</sup>.

O tamanho reduzido da amostra pode ser considerado um fator limitante nesse estudo. Esse fato deve-se a falta de pacientes que se encaixassem nos critérios de inclusão e exclusão e que se apresentassem disponíveis ao programa proposto. Além disso, possíveis oscilações clínicas da doença e a subjetividade das avaliações sensitivas têm que ser consideradas. Mesmo assim, é grande a relevância de estudos relacionados ao DM, doença de alta prevalência e que demanda grande custo social e econômico<sup>32</sup>; estudos direcionados à prevenção das complicações nos membros inferiores são importantes e mais estudos sobre a atuação da fisioterapia nas alterações de sensibilidade necessários.

## CONCLUSÃO

Sugere-se que o programa de reeducação sensorial proposto pode favorecer a melhora da sensibilidade da região do nervo safeno, assim como a qualidade de vida de indivíduos com DM tipo 2.

## REFERÊNCIAS

1. Saisho Y.  $\beta$ -cell dysfunction: Its critical role in prevention and management of type 2 diabetes. *World J Diabetes* 2015;6:109-24. <http://dx.doi.org/10.4239/wjd.v6.i1.109>
2. Diabetes Atlas 7<sup>th</sup> Edition (Endereço na Internet). Bélgica: Internacional Diabetes Federation – IDF (atualizado em 2015; acessado em 03/2015). Disponível em: <http://www.idf.org/diabetesatlas/>
3. McLellan KCP, Barbalho SM, Cattalini M, Lerario AC. Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. *Rev Nutr* 2007;20:515-24. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732007000500007>
4. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2013-2014 (Endereço na Internet). Brasil: Sociedade Brasileira de Diabetes (atualizado em 2015; acessado em 03/2015). Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2014-05/diretrizes-sbd-2014.pdf>
5. Spollett GR. Diabetic Neuropathies: Diagnosis and Treatment. *Nurs Clin North Am* 2006;41:697-717. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cnur.2006.07.012>
6. Dyck PJ, Karnes JL, Daube J, O'Brien P, Service FJ. Clinical and Neuro-pathological Criteria for the Diagnosis and Staging of Diabetic Polyneuropathy. *Brain* 1985;108:861-80. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/108.4.861>
7. Caiafa JS, Castro AA, Fidelis C, Santos VP, Silva ES, Sitrângulo Jr. CJ. Atenção integral ao portador de pé diabético. *J Vasc Bras* 2011;10:1-32. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492011000600001>
8. Tuttolomondo A, Maida C, Pinto A. Diabetic foot syndrome: Immune-inflammatory features as possible cardiovascular markers in diabetes. *World J Orthop* 2015;6:62-76. <http://dx.doi.org/10.5312/wjo.v6.i1.62>
9. Shun CT, Chang YC, Wu HB, Hsieh SC, Lin WM, Lin YH, et al. Skin denervation in type 2 diabetes: correlations with diabetic duration and func-

- tional impairments. *Brain* 2004;127:1593-605. <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awh180>
10. Valk GD, Grootenhuis PA, van Eijk JT, Bouter LM, Bertelsmann FW. Methods for assessing diabetic polyneuropathy: validity and reproducibility of the measurement of sensory symptom severity and nerve function tests. *Diabetes Res Clin Pract* 2000;47:87-95. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-8227\(99\)00111-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-8227(99)00111-4)
11. Mendonça SS, Morais JSA, Moura MCGG. Proposta de um protocolo de avaliação fisioterapêutico para os pés de diabéticos. *Fisioter Mov* 2011;24:285-98. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502011000200010>
12. Barros MFA, Mendes JC, Nascimento JA, Carvalho AGC. Impacto de intervenção fisioterapêutica na prevenção do pé diabético. *Fisioter Mov* 2012;25:747-57. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502012000400007>
13. Gomes AA, Sartor CD, João SMA, Sacco ICN, Bernik MMS. Efeitos da intervenção fisioterapêutica nas respostas sensoriais e funcionais de diabéticos neuropatas. *Fisioter Pesq* 2007;14:14-21.
14. Mantovani AM, Martinelli AR, Fortaleza ACS, Ferreira DMA, Fregonesi CEPT. Análise da pressão e área de superfície plantar em diabéticos neuropatas, que utilizam palmilha. *Arq Cienc Saúde* 2014;21:43-7.
15. Piaggese A. Research development in the pathogenesis of neuropathic diabetic foot ulceration. *Curr Diab Rep* 2004;4:419-23. <http://dx.doi.org/10.1007/s11892-004-0050-4>
16. Ferreira MC, Rodrigues L, Fels K. New method for evaluation of cutaneous sensibility in diabetic feet. Preliminary report. *Rev Hosp Clín* 2004;59:286-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S0041-87812004000500011>
17. Brasileiro JL, Oliveira WTP, Monteiro LB, Chen J, Pinho Junior EL, Molkenhuth S, et al. Diabetic foot: clinical aspects. *J Vasc Bras* 2005;4:11-21.
18. Gross CC, Scain SF, Scheffel R, Gross JL, Hutz CS. Brazilian version of the Problem Areas in Diabetes Scale (B-PAID): Validation and identification of individuals at high risk for emotional distress. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;76:455-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2006.09.022>
19. Schabrun SM, Hillier S. Evidence for the retraining of sensation after stroke: a systematic review. *Clin Rehabil* 2009;23:27-39. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215508098897>
20. Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev Bras Fisioter* 2008;12:183-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552008000300005>
21. Miller LK, Chester R, Jerosch-Herold C. Effects of sensory reeducation programs on functional hand sensibility after median and ulnar repair: a systematic review. *J Hand Ther* 2012;25:297-306. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2012.04.001>
22. Mendes RM, Arnaut AC, Barbosa RI, Elui VMC, Fonseca MCR. Efeitos de um protocolo de reeducação sensorial da mão: estudo de caso. *Fisioter Pesq* 2008;15:397-401. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502008000400014>
23. Phillips C, Essick G, Preisser JS, Turvey TA, Tucker M, Lin D. Sensory Retraining following Orthognathic Surgery: Effect on Patient Perception of Altered Sensation. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1162-73. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-6343.2010.01493.x>
24. Torriani C, Mota EPO, Sales ALM, Ricci M, Nishida P, Marques L. Efeitos da estimulação motora e sensorial no pé de pacientes hemiparéticos pós acidente vascular encefálico. *Rev Neurocienc* 2008;16:25-9.
25. Oliveira NF, Souza MCBM, Zanetti ML, Santos MA. Diabetes Mellitus: Desafios relacionados ao autocuidado abordados em grupo de apoio psicológico. *Rev Bras Enferm* 2011;64:301-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672011000200013>
26. Jayaprakash P, Bhansali A, Bhansali S, Dutta P, Anantharaman R, Shanmugasundar G, et al. Validation of bedside methods in evaluation of diabetic peripheral neuropathy. *Indian J Med Res* 2011;133:645-9.
27. Hosoya T, Matsushima M, Nakariya K, Utsunoriya K. The relationship between the severity of depressive symptoms and diabetes-related emotional distress. *Intern Med J* 2012;51:263-9. <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.51.5768>
28. Kempf K, Martin S. Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients - a randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord* 2013;10:2-9. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6823-13-57>
29. Souza ECS, Souza SA, Alves TOS, Gois CFL, Guimarães AMDN, Mattos MCT, et al. Avaliação da qualidade de vida de portadores de diabetes utilizando a medida específica B-PAID. *Rev Min Enferm* 2012;16:509-14.
30. Torres HC, Pereira FRL, Alexandre LR. Avaliação das ações educativas na promoção do autogerenciamento dos cuidados em diabetes mellitus tipo 2. *Rev Esc Enferm USP* 2011;45:1077-82. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342011000500007>
31. Torreguitart MV. Diabetic foot care. Importance of education. *Rev Enferm* 2011;34:25-30.
32. Lima CT, Kanno DT, Gonsalles MCR, Assis DMB, Giancesella EMF. Diabetes e suas comorbidades no Programa de Saúde da Família Vila Davi em Bragança Paulista, SP. *Rev Bras Clin Med* 2010;8:316-9.