
Artigo Original**AVALIAÇÃO SENSORIO MOTORA DE TORNOZELO E PÉ EM PACIENTES DIABÉTICOS**

(MOTOR SENSORY EVALUATION OF ANKLE AND FOOT IN DIABETIC PATIENTS)

Autores: Ingrid Evelyn Gonçalves dos Santos¹; Mariela da Silva Reis¹; Vinicius Carvalho Perez¹; Gislene Gomes da Silva^{2,A}; Patrícia Martins Franciulli³¹Discente do curso de fisioterapia da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, Brasil.²Fisioterapeuta, pós-graduada, Faculdade de Medicina Santa Casa de São Paulo.³Docente da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, Brasil. pmfranciulli@gmail.com.**Informações do artigo****Palavras chave:**neuropatia periférica;
diabetes; sensibilidade.**Resumo**

O número de pacientes com Diabetes Mellitus (DM) vem crescendo cada vez mais devido ao aumento do sedentarismo em todo o mundo. Segundo o Ministério da Saúde, apenas no Brasil, entre 2006 e 2016 o número de brasileiros com diabetes aumentou 61,8% e como complicação da DM, e a grande maioria dos pacientes poderá desenvolver Neuropatia Periférica (NP). A NP é uma condição que afeta os nervos periféricos, responsáveis por encaminhar informações do cérebro e da medula espinhal para o restante do corpo. Isso pode causar perda da sensibilidade, debilidade e atrofia muscular, principalmente em mãos e pernas. Diabéticos sedentários apresentam maior disposição e prevalência para o surgimento da NP. A perda da sensibilidade protetora causada pela NP em contraposição a outras doenças que lesam nervos periféricos, é irreversível. O objetivo do estudo foi avaliar as alterações sensório-motoras presentes no tornozelo e pé de pacientes com DM. Foram selecionados 30 pacientes do setor de fisioterapia em gerontologia da Universidade São Judas Tadeu, que foram divididos em 15 pacientes com diabetes mellitus e 15 pacientes sem diabetes mellitus. Para identificação das alterações sensório-motoras foram realizadas avaliações de sensibilidade com uso dos monofilamentos,

^AAutor correspondenteGislene Gomes da Silva – E-mail: gjsilva@gmail.com – Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3980-7464>

DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i1.19> - Artigo recebido em: 16 de fevereiro de 2020; aceito em 29 de fevereiro de 2020; publicado em 20 de março de 2020. Revista Ibero-Americana de Podologia, Vol.2, N.1, março 2020. Disponível online a partir de 20 de março de 2020. ISSN 2674-8215. <http://journal.iajp.com.br> - Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

diapasão de 128Hz e o teste de força muscular. Com os dados obtidos foi feita uma análise comparativa (Teste T de Student) entre os grupos e o nível de significância adotado neste estudo foi de $p \leq 0,05$. Os 30 pacientes foram separados em dois grupos, sendo o grupo com DM (grupo A) e o grupo sem DM (grupo B), com idade entre $70,67 \pm 8,16$ e $68,67 \pm 9,42$ respectivamente. Notou-se que, os dois grupos apresentaram alterações significativas nos valores de dorsiflexão e flexão dos dedos do pé direito e também na dorsiflexão do pé esquerdo, porém em pacientes com DM, a sensibilidade e a força muscular de tornozelo e pé foram menores em comparação aos pacientes sem DM. Portanto, conclui-se que a DM impacta no desenvolvimento da NP através dos déficits de sensibilidade e força muscular.

Article ID

Keywords:

peripheral neuropathy;
diabetes; sensitivity.

Abstract

The number of patients with diabetes mellitus (DM) has been growing more and more due to the increase in physical inactivity worldwide. According to the Ministry of Health, in Brazil alone, between 2006 and 2016 the number of Brazilians with diabetes increased 61.8% and as a complication of DM, the vast majority of patients may develop Peripheral Neuropathy (PN). PN is a condition that affects the peripheral nerves, which are responsible for forwarding information from the brain and spinal cord to the rest of the body. This can cause loss of sensation, weakness and muscle atrophy, especially in the hands and legs. Sedentary diabetics have greater disposition and prevalence for the onset of PN. The loss of protective sensitivity caused by PN as opposed to other diseases that damage peripheral nerves is irreversible. The aim of the study was to evaluate the sensorimotor changes present in the ankle and foot of patients with DM. Thirty patients from the gerontology physiotherapy sector of the São Judas Tadeu University were selected and divided into 15 patients with diabetes mellitus and 15 patients without diabetes mellitus. To identify the sensorimotor alterations, sensitivity evaluations were performed using monofilaments, 128Hz tuning fork and muscle strength test. With the obtained data, a comparative analysis (Student's t test) was made between the groups and the significance level adopted in this study was $p \leq 0.05$. The 30 patients were separated into two groups, the group with DM (group A) and the group without DM (group B), aged between 70.67 ± 8.16 and 68.67 ± 9.42 respectively. It was noted that both groups showed significant changes in the dorsiflexion and flexion values of the right toes and also in the dorsiflexion of the left foot, but in patients with DM, the ankle and foot tenderness and muscle strength were lower compared to patients without DM. Therefore, it is concluded that DM impacts on the development of NP through deficits in muscle sensitivity and strength.

Introdução

A neuropatia periférica (NP) é uma condição comum que afeta os nervos periféricos responsáveis por encaminhar informações do cérebro e da medula espinhal para o restante do corpo. A NP pode causar danos permanentes aos nervos, sendo muitas vezes um problema incapacitante e até mesmo fatal, a NP e a doença vascular periférica (DVP) são complicações comuns a longo prazo da DM [1,2].

As taxas de prevalência da NP variam de 0 a 93% dependendo do critério usado para o seu diagnóstico [3], e muitas vezes o achado é obtido a partir das manifestações de suas complicações [4]. O risco destas aumentam com o decorrer dos anos e favorece o desenvolvimento de incapacidades, onde o custo humano e financeiro dessa complicação é imenso e dependente para o seu controle e prevenção, da conscientização quanto à necessidade de um bom cuidado da doença e da implantação de medidas relativamente simples de assistência preventiva, de diagnóstico precoce e de tratamento mais resolutivo nos estágios iniciais da doença [5].

Uma de suas complicações mais frequentes é o pé diabético, caracterizado pela presença de lesões nos pés em decorrência das alterações vasculares e/ou neurológicas peculiares da DM e é a causa mais comum de amputações não traumáticas [6].

O pé diabético representa um estado fisiopatológico multifacetado, caracterizado por úlceras que surgem nos pés e ocorrem como consequência da NP em 90% dos casos [7], representando uma das mutilantes complicações crônicas da DM [8].

A NP sensitivo-motora tem início insidioso, os sinais e sintomas variam de acordo com o tipo de fibra envolvida [9]. A NP gera transtornos tróficos da pele e osteoarticulares do pé, como atrofia muscular e diminuição da amplitude de movimento, o que resulta em risco de ulceração plantar [10].

A detecção precoce e o tratamento oportuno das manifestações clínicas podem evitar metade das amputações em indivíduos portadores de DM, estudos mostraram que programas educacionais abrangentes podem prevenir metade das ocorrências de amputações [11]. Com isso, por meio de uma avaliação minuciosa e orientação desses indivíduos, pode-se prevenir ou reduzir os impactos do DM [12].

A fisioterapia atua na avaliação do risco de desenvolvimento da NP e na estimulação da

regeneração da fibra nervosa [11].

O presente estudo justifica-se pela necessidade de identificação precoce de fatores como déficits na sensibilidade plantar e na força muscular em pacientes com DM associados a NP.

Metodologia

Foi realizado um estudo transversal com uma amostra não probabilística voluntária de conveniência no período de abril de 2019 a julho de 2019. Este estudo foi submetido à avaliação do Comitê de ética em Pesquisa da Universidade São Judas Tadeu (CEP/USJT), com todas as exigências éticas vigentes da Resolução nº 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, e iniciou-se após a sua aprovação. Todos os participantes foram voluntários e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram selecionados 30 pacientes do setor de fisioterapia em gerontologia da Universidade São Judas Tadeu, que foram divididos em 15 pacientes com DM e 15 pacientes sem DM.

Participaram da pesquisa voluntários de ambos os sexos, com capacidade cognitiva plena em: idade igual ou superior há 60 anos; que não apresentaram patologias em níveis incapacitantes; com ou sem diagnóstico médico de DM e não ter sido submetido à amputação nos MMII. Foram excluídos os pacientes com alterações neurológicas, vasculares e musculoesqueléticas.

Procedimentos

Para a realização da avaliação funcional de sensibilidade plantar, utilizamos os monofilamentos Semmes-Weinstein de 10g, que são padronizados para identificar a perda da sensação protetora do pé (**imagem 1**). O monofilamento é aplicado sobre a pele perpendicularmente, produzindo uma curvatura no fio. Essa curvatura não deve encostar na pele do paciente, para não reproduzir estímulo extra.

O teste com diapasão de 128Hz foi usado na avaliação da sensibilidade vibratória. O cabo do diapasão foi posicionado sobre a falange distal do hálux, e o teste foi considerado anormal quando a pessoa avaliada apresentou perda da sensação vibratória enquanto o dispositivo continuava vibrando (**imagem 2**).



Imagem 1 - Demonstração da avaliação de sensibilidade com os monofilamentos Semmes-Weinstein de 10g (Imagem pessoal).



Imagem 3 - Realização da prova de função muscular de dorsiflexores e flexores plantares (Imagem pessoal).



Imagem 2 - Uso do diapasão para avaliar a sensibilidade vibratória (Imagem pessoal).



Imagem 4 - Realização da prova de função muscular de dorsiflexores e flexores plantares (Imagem pessoal).

Foi realizado o teste de função muscular segundo Kendall (12) correspondendo à escala de 0 a 5. De acordo com a força muscular, a escala pode ser graduada através do escore numérico, em ordem crescente: 0 (Nula: ausência de contração); 1 (Traço: há uma leve contração porém incapaz de produzir movimento); 2 (Fraco: há movimento somente na ausência da gravidade); 3 (Regular: consegue realizar movimento vencendo a gravidade); 4 (Bom: consegue realizar movimento vencendo a gravidade e também uma resistência externa); 5 (Normal: consegue realizar movimento superando uma resistência maior). Foram avaliados dorsiflexores e flexores plantares, inversores e eversores do tornozelo, flexores e extensores dos dedos do pé (**imagem 3 e 4**).

Análise estática

Após as coletas, os resultados foram tabulados e descritos por meio de médias e desvio-padrão. Para comparar as características da amostra e as variáveis clínicas foi realizada uma análise comparativa por meio do Teste T de Student com variação igual de duas amostras. O nível de significância adotado neste estudo foi de $p \leq 0,05$.

Resultados

Na caracterização da amostra não foram encontradas diferenças estatísticas para idade entre os grupos ($p \leq 0,05$), como mostrado na **Tabela 1**.

A **tabela 2 e 3** mostra os resultados da avaliação clínica das variáveis. O grupo B apresentou melhor

desempenho na avaliação de força geral, tanto do pé direito quanto do pé esquerdo em comparação com o grupo A, porém os dois grupos apresentaram diferenças significativas nos valores de dorsiflexão e flexão dos dedos do pé direito e na dorsiflexão do pé

esquerdo.

Para sensibilidade, o grupo A teve um resultado menor que o esperado em comparação com o grupo B, indicando déficits na sensibilidade plantar. Os dados são mostrados na **Tabela 4 e 5**.

Tabela 1 – Características do grupo diabético (A) e não diabético (B).

Variável	Grupo A (n=15)	Grupo B (n=15)	Student T-test	Valor P
Mulher (n)	9	11	-	-
Homem (n)	6	4	-	-
Idade (anos)*	70,67 ± 8,16	68,67 ± 9,42	T (60) = 69,67	0,21

*Média ± desvio padrão – Fonte dos autores.

Tabela 2 – Comparação de força dos movimentos do pé direito entre o grupo diabético (A) e o não diabético (B).

Variáveis	Grupo A (n=15) Pé Direito	Grupo B (n=15) Pé Direito	Student T- test	Valor P
Dorsiflexão	4,60 ± 0,74	4,87 ± 0,35	T (60) = 4,73	*0,05
Flexão plantar	4,80 ± 0,56	4,80 ± 0,56	T (60) = 4,80	0,50
Flexão dos dedos	4,53 ± 0,64	4,87 ± 0,35	T (60) = 4,70	*0,05
Extensão dos dedos	4,53 ± 0,74	4,60 ± 0,51	T (60) = 4,57	0,36
Inversão do pé	4,73 ± 0,59	4,80 ± 0,41	T (60) = 4,77	0,38
Eversão do pé	4,93 ± 0,26	4,73 ± 0,59	T (60) = 4,83	0,14

*Diferença estatisticamente significativa - Fonte dos autores.

Tabela 3 – Comparação de força dos movimentos do pé esquerdo entre o grupo diabético (A) e o não diabético (B).

Variáveis	Grupo A (n=15) Pé esquerdo	Grupo B (n=15) Pé Esquerdo	Student T-test	Valor P
Dorsiflexão	4,73 ± 0,46	4,93 ± 0,26	T (60) = 4,83	0,04*
Flexão plantar	4,93 ± 0,26	4,87 ± 0,52	T (60) = 4,90	0,34
Flexão dos dedos	4,40 ± 0,83	4,67 ± 0,49	T (60) = 4,53	0,15
Extensão dos dedos	4,47 ± 0,74	4,67 ± 0,49	T (60) = 4,57	0,21
Inversão do pé	4,60 ± 0,63	4,73 ± 0,59	T (60) = 4,67	0,29
Eversão do pé	4,87 ± 0,35	4,73 ± 0,59	T (60) = 4,80	0,25

*Diferença estatisticamente significativa - Fonte dos autores.

Tabela 4 – Avaliação da sensibilidade do pé direito entre o grupo diabético (A) e o grupo diabético (B).

Variáveis	Grupo A (n=15) Pé Direito	Grupo B (n=15) Pé Direito	Student T-Test	Valor P
1º Metatarso	3,07 ± 0,26	3,27 ± 0,46	T (60) = 3,17	0,09
3º Metatarso	3,27 ± 0,46	3,20 ± 0,41	T (60) = 3,23	0,36
5º Metatarso	3,33 ± 0,49	3,27 ± 0,46	T (60) = 3,30	0,36
Cabeça do 1º pododáctilo	3,13 ± 0,35	3,07 ± 0,26	T (60) = 3,10	0,29
Cabeça do 3º pododáctilo	3,27 ± 0,46	3,13 ± 0,35	T (60) = 3,20	0,22
Cabeça do 5º pododáctilo	3,33 ± 0,49	3,27 ± 0,46	T (60) = 3,30	0,38

Fonte dos autores.

Tabela 5 - Avaliação da sensibilidade do pé esquerdo entre o grupo diabético (A) e o grupo diabético (B).

Variáveis	Grupo A (n=15) Pé Esquerdo	Grupo B (n=15) Esquerdo	Student T-Test	Valor P
1º Metatarso	3,13 ± 0,35	3,13 ± 0,35	T (60) = 3,13	0,50
3º Metatarso	3,13 ± 0,35	3,13 ± 0,35	T (60) = 3,13	0,50
5º Metatarso	3,20 ± 0,41	3,07 ± 0,26	T (60) = 3,13	0,17
Cabeça do 1º pododáctilo	3,13 ± 0,35	3,07 ± 0,26	T (60) = 3,10	0,29
Cabeça do 3º pododáctilo	3,20 ± 0,41	3,13 ± 0,35	T (60) = 3,17	0,34
Cabeça do 5º pododáctilo	3,20 ± 0,41	3,13 ± 0,35	T (60) = 3,17	0,34

Fonte dos autores.

Discussão

O principal resultado do estudo é que existe uma diferença significativa de força muscular e sensibilidade protetora do pé em indivíduos diabéticos e não diabéticos. Na caracterização da amostra não foram encontradas diferenças estatísticas para idade entre os grupos, portanto os resultados encontrados nas variáveis analisadas não podem ser atribuídos à heterogeneidade da amostra avaliada.

O desempenho na avaliação de força geral foi menor no grupo diabético (A). isto porque, as alterações biomecânicas nas estruturas articulares,

nos músculos e nos tendões do pé são frequentes em indivíduos diabéticos. Essas disfunções são decorrentes da NP motora, que associadas, provocam hipotrofia muscular acompanhada de fraqueza dos músculos estabilizadores das articulações metatarso falangeanas, provocando instabilidade e deformidade [13].

A identificação da perda de sensibilidade protetora é importante pois com isso é possível reduzir os riscos de surgimento de feridas, ulcerações e até de amputação dos membros inferiores [13].

A avaliação da sensibilidade é, de modo geral, feita pelos monofilamentos de Semmes-Weinstein,

sendo um método de fácil aplicação, não invasivo e de baixo custo [14], mas estudos têm mostrado que não está claro qual espessura de filamento deve ser usada [15,16,17] assim como não é exato o número de sítios anatômicos a serem pesquisados [18] para determinar o risco de ulcerações nos pés. Todavia, no presente estudo utilizamos este instrumento na cabeça do primeiro, terceiro e quinto pododáctilo além dos metatarsos proximais dos mesmos.

O estudo avaliou a sensibilidade protetora do pé direito e esquerdo, onde obtivemos como resultado um maior déficit de sensibilidade no grupo A, isso pode se referir ao comprometimento das fibras sensitivas e autonômicas levando a predisposição a lesão que pode ser o início da instalação da doença. No estudo apresentado por Sacco (10), este também encontrou alteração importante e significativa no grupo dos diabéticos embora sendo a maioria com o monofilamentos de 4,0g. Mesmo os dois estudos utilizando monofilamentos diferentes, foram obtidos resultados semelhantes pois houve diminuição da sensibilidade plantar em ambos. De acordo com Boyd [19] as fibras autonômicas estão comprometidas nos vários subtipos clínicos de NP. No tipo mais comum (polineuropatia clássica: simétrica, distal e predominantemente sensitiva), há forte correlação entre a lesão progressiva das fibras somáticas e autonômicas.

Outro instrumento utilizado foi o diapasão de 128Hz onde avaliamos a sensibilidade vibratória dos pacientes, que foi tida como preservada para quem percebeu a vibração imediata, onde verificamos que dos 30 pacientes avaliados, apenas 1 no grupo A apresentou déficit de sensibilidade vibratória sobre a falange distal do hálux.

Dentre muitas alterações, a sensitiva antecede a disfunção motora devido à perda contínua dos axônios motores, causa subjacente da atrofia muscular, resultando em desnervação de fibras musculares com diminuição da força muscular, causando alterações biomecânicas no pé [20].

Na pesquisa de Sacco [10], foi observado que o tibial anterior é um dos primeiros músculos a sofrer perda de força na NP. No presente estudo, observamos a diminuição da força muscular de dorsiflexores além de flexores dos dedos do grupo A em relação ao grupo B. Desta forma, com base em nossa avaliação, foi realmente constatado a diminuição de força muscular, principalmente do tibial anterior.

Em controvérsia, no estudo de Borges e Cardoso [21], foi constatado que não houve diferença significativa entre os dois grupos (diabéticos e não diabéticos) na avaliação de força muscular. Porém, o grupo diabético apresentou menor força muscular nos grupos musculares interósseos, o tibial anterior e o tríceps sural. Em nosso estudo, podemos concordar apenas com a perda de força muscular do tibial anterior e dos flexores dos dedos.

Em relação à perda de força muscular em idosos, o fisioterapeuta pode intervir com exercícios de alongamento, fortalecimento muscular (principalmente dos músculos responsáveis pela marcha), mobilização articular, treino de marcha, equilíbrio e propriocepção [10].

Segundo Dick [22], a perda da sensibilidade protetora causada pela NP em contraposição a outras doenças que lesam nervos periféricos, é irreversível. Não foi nosso propósito estabelecer o diagnóstico de NP na população estudada, e sim identificar possíveis perdas sensório-motoras que podem ser respostas desta doença. Porém, com base no exposto, observamos que rachaduras, pele ressecada ou calosidades eminentes podem favorecer o déficit de sensibilidade plantar em indivíduos diabéticos e também em não diabéticos.

O diagnóstico precoce da DM mostrou ser de grande importância afim de estabelecer uma educação adequada a esses indivíduos do qual foi observado não serem cientes do risco que correm. Deste modo, além do controle glicêmico, tornam-se indispensáveis ações e programas de intervenção para conscientizar o diabético da importância do conhecimento da sua enfermidade como parte integral do tratamento, como exercícios terapêuticos para os pés, atividade física regulada e cuidados dermatológicos adequados, a fim de evitar complicações plantares. É importante também a manutenção da força muscular em indivíduos diabéticos, principalmente idosos, buscando preservar a funcionalidade e evitar o risco de quedas.

Conclusão

Com a realização deste estudo, foi possível identificar fatores que podem levar indivíduos diabéticos a desenvolverem NP através dos déficits de sensibilidade e força evidenciados.

Notou-se que, em pacientes com DM, a

sensibilidade e a força muscular de tornozelo e pé foram menores em comparação ao grupo de pacientes avaliados sem DM. Portanto, conclui-se que a DM impacta no desenvolvimento da NP através dos déficits de sensibilidade e força muscular.

Devemos destacar que há poucas pesquisas em idoso com NP, o que dificulta a comparação dos dados avaliados neste estudo. A prevenção e educação são uns dos principais aspectos a serem orientados aos pacientes de forma a evitar complicações da doença.

Referências

1. ALTIERI, Dr. Carlos Eduardo. **Neuropatia periférica causa perda da sensibilidade e formigamento.** Disponível em: < <https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/sua-saude/Paginas/neuropatia-periferica-causa-perda-sensibilidade-formigamento.aspx> >
2. TAPP R, Shaw J, Courten M, Dunstan D, Welborn T, Zimmet P. **Foot complications in Type 2 diabetes: an Australian population-based study.** Diabet Med. 2003. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1464-5491.2003.00881.x>>
3. SOUZA, A.; NERY, C. A.; MARCIANO, L. H.; GARBINO, J. **Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre a sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos.** Acta Fisiátrica, v. 12, n. 3, p. 87-93, 9 dez. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/102530>>
4. LOPES CF. **Projeto de assistência ao pé do paciente portador de diabetes mellito.** J Vasc Bras. 2003;2(1):79-82. Disponível em: <<https://www.doccity.com/pt/projeto-de-assistencia-ao-pe-do-paciente-portador-de-diabetes-mellito/4725189/>>
5. CAIAFA, Jackson Silveira, Castro, Aldemar Araujo, Fidelis, Cícero, Santos, Vanessa Prado, Silva, Erasmo Simão da, & Sitrângulo Jr., Cid J. (2011). **Atenção integral ao portador de pé diabético.** Jornal Vascular Brasileiro, 10(4, Supl. 2), 1-32. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492011000600001>
6. MILMAN, Mauro HSA et al. **Pé diabético: avaliação da evolução e custo hospitalar de pacientes internados no conjunto hospitalar de Sorocaba.** Arq. Bras. Endocrinol. Metab [online]. 2001, vol.45, n.5, pp.447-451. ISSN 1677-9487. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302001000500007>>
7. OCHOA-VIGO, Kattia et al. **Caracterização de pessoas com diabetes em unidades de atenção primária e secundária em relação a fatores desencadeantes do pé diabético.** Acta paul. enferm., São Paulo, v. 19, n. 3, p. 296-303, Sept. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002006000300007>
8. MILECH et al, LIVRO Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes: tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus;** 2007. Disponível em: <http://www.cff.org.br/userfiles/file/noticias/Diretrizes_SBD_2007%5B1%5D.pdf>
9. SCHMID H, Neumann C, Brugnara L. **O Diabetes Mellito e a desnervação dos membros inferiores: a visão do diabetólogo.** J Vasc Br. 2003;2(1):37-48. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-364750> >
10. SACCO, ICN, Sartor, CD, Gomes, AA, João, SMA, & Cronfli, R. (2007). **Avaliação das perdas sensório-motoras do pé e tornozelo decorrentes da neuropatia diabética.** Brazilian Journal of Physical Therapy, 11(1), 27-33. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfs/v11n1/05.pdf>>
11. COSSON ICO, Ney-Oliveira F, Adan LF. **Avaliação do conhecimento de medidas preventivas do pé diabético em indivíduos de Rio Branco, Acre.** Arq Bras Endocrinol Metabol. 2005;49(4):548-56. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302005000400013 >
12. KENDALL FP, McCreary EK, Provance PG. **Músculos: provas e funções.** 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.
13. BARROS, Maria de Fátima Alcântara et al. **Impacto de intervenção fisioterapêutica na prevenção do pé diabético.** Fisioterapia em Movimento, [s.l.], v. 25, n. 4, p.747-757, dez. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502012000400007>
14. ARMSTRONG DG. **The 10-g monofilament: the diagnostic divining rod for the diabetic foot?** J Foot Ankle Surg. 1999;69: 342-8. Disponível em: <<https://care.diabetesjournals.org/content/23/7/887.long>>
15. BARBER, Mitchell A. et al. **Evaluation of Pressure Threshold Prior to Foot Ulceration.** Journal Of The American Podiatric Medical Association, [s.l.], v. 91, n. 10, p.508-514, nov. 2001. American

Podiatric Medical Association. Disponível em: <<https://doi.org/10.7547/87507315-91-10-508>>

16. MCGILL, Margaret & Molyneaux, L & Spencer, Rosemary & Heng, L & Yue, D. (1999). Possible sources of discrepancies in the use of the Semmes-Weinstein monofilament - Impact on prevalence of insensate foot and workload requirements. *Diabetes care*. 22. 598-602. <<https://care.diabetesjournals.org/content/22/4/598>>

17. ARMSTRONG, David G. et al. Choosing a Practical Screening Instrument to Identify Patients at Risk for Diabetic Foot Ulceration. **Archives Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 158, n. 3, p.289-292, 9 fev. 1998. American Medical Association (AMA). Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/191320>>

18. SMIEJA, Marek et al. Clinical examination for the detection of protective sensation in the feet of diabetic patients. **Journal Of General Internal Medicine**, [s.l.], v. 14, n. 7, p.418-424, jul. 1999. Springer Nature. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1496604/>>

19. BOYD, Benjamin S et al. Mechanosensitivity during lower extremity neurodynamic testing is diminished in individuals with Type 2 Diabetes Mellitus and peripheral neuropathy: a cross sectional study. **Bmc Neurology**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.537-548, 28 ago. 2010. Springer Nature. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2940775/>>

20. MENZ, H. B.; LORD, S. R.; GEORGE, R. S.; FITZPATRICK, R. C. Walking stability and sensorimotor function in older people with diabetic peripheral neuropathy. *Phys Med Rehabil.*, v. 85, n. 2, p. 245-252, feb. 2004. [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(03\)00944-4/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(03)00944-4/fulltext)

21. BORGES, Flávio da Silva; CARDOSOS, Helen Suzan Gama. Avaliação sensório-motora do tornozelo e pé entre idosos diabéticos e não diabéticos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Brasília, p.93-102, dez. 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v13n1/a10v13n1.pdf>>

22. DYCK, P. K. Thomas, E. H. Lambert, R. Bunge, **Peripheral neuropathy vol I, 1165 pp, vol II, 2323 pp**, W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA, 1984 . Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/mus.880070818>>.