

Fisioter Bras 2020;21(2):174-81
<https://doi.org/10.33233/fb.v21i2.3620>

ARTIGO ORIGINAL

Comparação entre as técnicas de estimulação sensorial em diferentes texturas e banho de contraste na melhora da sensibilidade plantar em indivíduos portadores de diabetes mellitus tipo 2

Comparison between sensory stimulation techniques at different textures and contrast bath on improving plantar sensitivity in patients with diabetes type 2

Nathália Chaves Sousa*, Manuelle de Sousa e Souza*, Vicari Mayla Barros de Queiroz*, Rodrigo Luís Ferreira da Silva, D.Sc.**, Mariana dos Anjos Furtado de Sá, D.Sc.**

*Acadêmica do Instituto Esperança de Ensino Superior (IESPES), **Docente efetivo do Curso de Fisioterapia da Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Recebido em 3 de dezembro de 2019; aceito em 18 de março de 2020.

Correspondência: Mariana dos Anjos Furtado de Sá, Av. Curua-Una, 7055 casa 23 Bairro Jutáí 68045-000 Santarém PA

Mariana dos Anjos Furtado de Sá: marifurtadodesa@gmail.com
Nathália Chaves Sousa: nathchavs2218@gmail.com
Manuelle de Sousa e Souza: souzasousamanu@gmail.com
Vicari Mayla Barros de Queiroz: vicaribq@hotmail.com
Rodrigo Luís Ferreira da Silva: rodrigolfs@uepa.br

Resumo

Introdução: O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é considerado um dos principais problemas da saúde pública. Assim, uma das complicações a longo prazo está relacionada as alterações de sensibilidade principalmente na região podal. **Objetivo:** Comparar os efeitos entre as técnicas de estimulação sensorial em diferentes texturas e o banho de contraste para melhora da sensibilidade plantar de indivíduos diabéticos tipo 2. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, no qual os indivíduos foram incluídos por ordem de adesão através de sorteio, sendo 6 participantes do circuito com estações em diferentes texturas (GDT) e 6 participantes do revezamento em banho de contraste (GBC) com idade média de 63 ± 12 e 56 ± 11 anos. A avaliação sensitiva foi realizada em 9 pontos dos pés, antes e após 24 intervenções fisioterapêuticas, sendo aplicadas 5 dias por semana. **Resultados:** Tanto a técnica GDT quanto a GBC apresentaram melhora significativa, com o valor de $p < 0,0001$ comparando o antes e depois. A variável entre os grupos obteve o resultado de 0,0258. **Conclusão:** Foi possível identificar que as duas técnicas promoveram a melhora da sensibilidade plantar de forma significativa, evidenciando que a técnica do banho de contraste mostrou-se mais eficaz comparada a variável do protocolo de diferentes texturas.

Palavras-chave: diabetes mellitus, neuropatias diabéticas, Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Diabetes Mellitus type 2 (DM2) is considered one of the major public health problems. Thus, one of the long-term complications is related to changes in sensitivity, especially in the foot region. **Objective:** To compare the effects between sensory stimulation techniques in different textures and the contrast bath to improve plantar sensitivity of type 2 diabetic individuals. **Methods:** This is a randomized clinical trial, in which the individuals were included by order of adherence by lottery, being 6 participants in the circuit with stations in different textures (GDT) and 6 participants in the contrast bath relay (GBC) with mean age of 63 ± 12 and 56 ± 11 years. The sensory evaluation was performed in 9 points of the feet before and after 24 physiotherapeutic interventions, being applied 5 days a week. **Results:** Both the GDT and GBC techniques showed significant improvement, with the value of $p < 0.0001$ comparing the before and after. The variable between the groups obtained the result of $p < 0.0258$. **Conclusion:** It was possible to identify that both techniques promoted the return of plantar sensitivity significantly, showing that the contrast bath technique was more effective compared to the protocol variable of different textures.

Keywords: diabetes mellitus, diabetic neuropathies, Physical Therapy Specialty.

Introdução

O Diabetes Mellitus (DM) é definido como um distúrbio metabólico, sendo o gerador da hiperglicemia crônica, além de déficits no metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas, devido a episódios de falhas na ação e secreção da insulina [1].

Apesar da sua caracterização bem específica, deve-se notar que existem dois tipos de DM: tipo 1 (DM1) que ocorre de uma maneira repentina, geralmente em crianças e adolescentes [2], e o tipo 2 (DM2) no qual o alvo principal são os adultos acima do peso e com histórico familiar da doença [3].

O estilo de vida sedentário e os maus hábitos alimentares têm gerado grandes consequências para a saúde da população mundial [4,5]. No Brasil, mais de 12 milhões de indivíduos possuem DM2, sendo a maioria deles acima de 40 anos e obesos. Nos Estados Unidos, a estimativa é que entre 7 e 10% dos cidadãos adultos sejam portadores da doença [6].

Os sinais indícios da patologia são poliúria, polidipsia, polifagia e perda ponderal [7]. Assim, uma das complicações da patologia a longo prazo está relacionada ao aparecimento do pé diabético, que se caracteriza como uma complicação de origem neuropática periférica, acometendo geralmente os pés e os segmentos restantes dos membros inferiores [8,9]. Na patologia ocorrem alterações de sensibilidade principalmente na região podal, podendo, desta forma, desencadear infecções, úlceras, degradação dos tecidos e até mesmo amputações [10,11].

As complicações relacionadas ao pé diabético, em grande parte, podem ser prevenidas através do controle glicêmico, do etilismo, da obesidade, do tabagismo, bem como a realização de protocolos que auxiliem no retorno da sensibilidade plantar [12,13].

Uma das técnicas que podem auxiliar no aumento da sensibilidade é o protocolo de estimulação sensorial em diferentes texturas. O objetivo desta terapia é melhorar a habilidade para interpretar a resposta sensorial alterada e melhorar a percepção funcional do paciente com DM2. Este método consiste em colocar os pés em diferentes texturas em um determinado período. Este tipo de intervenção é de fácil manuseio e pode ser ensinado ao paciente para que seja possível sua realização em ambiente fora da terapia [10].

O banho de contraste é outra técnica utilizada para o ganho de sensibilidade. Consiste em mudanças bruscas de temperatura, com imersão em água gelada (17° a 19°) e morna (37° a 39°). Esse método provoca a vasoconstrição e vasodilatação na região podal, trazendo a melhora na circulação local e conseqüentemente o aumento do metabolismo [14]. Portanto, o presente estudo tem como objetivo comparar os efeitos entre as técnicas de estimulação sensorial em diferentes texturas e o banho de contraste para melhora da sensibilidade plantar de indivíduos diabéticos tipo 2.

Material e métodos

Trata-se de um estudo experimental, no qual duas intervenções terapêuticas para recuperação da sensibilidade superficial plantar foram propostas e aplicadas em dois grupos diferentes, buscando comparar os seus resultados quanto aos índices quantitativos de estesiometria.

Todas as intervenções foram realizadas no laboratório de Cinesioterapia do Instituto Esperança de Ensino Superior, em Santarém/PA, no período de agosto a setembro de 2019.

Participaram desta investigação 12 indivíduos diabéticos, que apresentavam alteração da sensibilidade protetora na região plantar em pelo menos um ponto a ser testado (ou seja, a atenuação da sensibilidade com o monofilamento lilás), que foram selecionados de um determinado serviço público do Município de Santarém/PA. Os primeiros a cumprirem os critérios de inclusão fizeram parte da pesquisa.

Os participantes foram divididos em dois grupos: GDT constituído por 6 indivíduos que receberam a conduta terapêutica baseada em estímulos na região plantar por diferentes texturas; e GBC constituído por 6 indivíduos que receberam a terapia através do banho de contraste. A distribuição dos participantes nos dois grupos da pesquisa, ocorreu de maneira randomizada, através de sorteio.

Os participantes do GDT eram solicitados a tocarem e deslizarem os seus pés em 6 caixas, cada uma forrada com uma textura diferente: lixa nº 100, caixas de ovos vazias, grãos de feijão, grãos de arroz, esponja de aço e espuma. Em cada caixa os participantes tocavam e

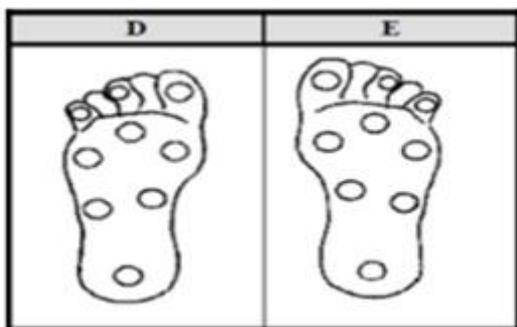
deslizavam os pés por 3 minutos. No GBC os participantes eram submetidos ao banho de contraste através da imersão dos pés em água morna em uma temperatura entre 37°C e 39°C, seguido da imersão em água gelada com a temperatura entre 17°C e 19°C. Este processo tinha duração de 12 minutos, sendo realizadas 4 imersões (2 vezes em água morna e 2 vezes em água gelada de maneira alternada).

Após a inclusão em um dos grupos os participantes eram avaliados pelas pesquisadoras, que investigavam dados para a caracterização clínico-epidemiológica dos grupos (gênero, tempo de diagnóstico e idade), assim como realizavam o teste de sensibilidade plantar, pela técnica estesiométrica, que representou a variável de desfecho desta investigação.

Ambos os pés dos participantes foram testados e em cada pé nove pontos foram selecionados para a aplicação dos monofilamentos (figura 1). Uma escala de pontuação foi empregada para quantificar os níveis de sensibilidade plantar (Quadro 1).

O presente estudo foi submetido a análise do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Esperança de Ensino Superior (IESPES), aprovado sob o número do parecer: 3.503.919 e CAAE: 09365319.0.0000.8070.

Os pontos testados estão demonstrados na figura 1.



Fonte: Ministério da Saúde (2010) [15].

Figura 1 - Pontos de avaliação da sensibilidade plantar.

Quadro 1 - Escala de pontuação para os níveis de sensibilidade.

Monofilamento	Gradação
Verde	6
Azul	5
Lilás	4
Vermelho aberto	3
Vermelho cruzado	2
Vermelho fechado	1
preto	0

Fonte: Garbino et al. [16].

Cada grupo foi formado por 6 voluntários após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Vale ressaltar que após a coleta dos dados pessoais, os indivíduos primeiramente passavam por uma hidratação, higienização e lixamento dos pés, para que em seguida, fosse aplicado o teste de sensibilidade plantar pela técnica estesiométrica.

Logo após esta avaliação inicial os participantes começavam seus protocolos terapêuticos. Para cada grupo foram executadas 24 intervenções, com frequência de 5 sessões por semana. Ao final do período de intervenções foram realizadas as reavaliações dos participantes, utilizando os mesmos métodos da avaliação inicial.

Todos os achados foram duplamente digitados e organizados em planilhas do software Excel (Microsoft Office®2016). Os dados de caracterização clínico-epidemiológica (gênero, tempo de diagnóstico e idade) receberam tratamento estatístico descritivo e tiveram suas distribuições comparadas pelo teste “qui-quadrado”.

Já os resultados das avaliações inicial e final dos níveis de sensibilidade plantar, primeiramente tiveram sua normalidade testada e em seguida foram comparados por meio dos testes “t de Student pareado” para análise intragrupo, teste “t de Student não pareado” para a realização da comparação entre os grupos e o teste “Mann-Whitney” para análise das variáveis intergrupos para o resultado final.

Foi analisado cada um dos nove pontos sendo possível a visualização do estágio de cada pé dos participantes, assim os resultados da comparação individual da região podal foram calculados através da média dos pontos. Estas análises foram processadas no software SPSS 24.0, e o nível de significância empregado nestas análises foi 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Tabela I – Caracterização da amostra de acordo com os grupos estudados.

Características	Grupos				p-valor
	GBC (n=6)		GDT (n=6)		
	N	%	N	%	
Gênero					
Feminino	4	67%	4	67%	n.s.*
Masculino	2	33%	2	33%	
Idade					
Até 50 anos	2	33%	1	17%	0,2552*
De 51 a 60 anos	2	33%	0	0%	
De 61 a 70 anos	1	17%	4	66%	
Acima de 70 anos	1	17%	1	17%	
Anos (Média ± DP)	56±11		63±12		0,3537**
Tempo de diagnóstico					
De 01 a 02 anos	2	33%	0	0%	0,1307*
De 03 a 05 anos	3	50%	2	33%	
De 06 a 10 anos	1	17%	4	67%	

*Resultados do teste Qui-quadrado; **Resultado do teste t de Student não pareado. Fonte: dados da pesquisa.

Na tabela I foi possível identificar que o perfil dos participantes se mostrou semelhante, não havendo diferença significativa que possa interferir nos resultados da pesquisa, através do gênero, idade e tempo de diagnóstico.

Tabela II – Descrição dos resultados do valor mínimo, máximo, mediana, média e desvio padrão (DP) da amostra.

	GDT antes	GDT depois	VAR GDT	GBC antes	GBC depois	VAR GBC
N	108	108	108	108	108	108
Mínimo	0	2	-2	0	1	-2
Máximo	6	6	5	6	6	5
Mediana	4	5	1	4	5	1
Média	3,9259	4,8426	0,9167	3,4167	4,6852	1,2685
DP	1,3021	1,0154	1,0862	1,2465	1,0559	1,1966
p (D'Agostino Pearson)	0,0718*	0,0593*	0,0041*	0,2802*	0,3763*	0,0265*
	Normal	Normal	Não Normal	Normal	Normal	Não Normal

*Resultados do teste D'Agostino Pearson. Fonte: dados da pesquisa.

Na tabela II os resultados demonstraram normalidade na comparação antes e depois intragrupos, não demonstrando normalidade nas variáveis intergrupos.

Tabela III – Comparação antes e depois do resultado médio da sensibilidade plantar direito/esquerdo dos participantes inseridos no grupo diferentes texturas (GDT).

GDT	Sensibilidade plantar		p-valor
	Antes	Depois	

Pé direito			
P1	3,3±1,3	4,4±1,1	0,0133*
P2	4,2±1,5	5,0±1,0	0,1327
P3	4,4±0,9	4,8±0,4	0,2815
P4	3,2±0,8	4,1±0,3	0,0352*
P5	4,9±0,8	5,9±0,3	0,0028*
P6	4,0±1,5	4,9±1,3	0,0207*
Pé esquerdo			
P1	2,4±1,2	4,2±1,0	0,0070*
P2	3,7±1,6	4,3±1,1	0,0222*
P3	3,9±1,2	5,2±0,7	0,0352*
P4	3,7±0,9	4,0±0,7	0,3465
P5	4,8±1,0	5,8±0,4	0,0085*
P6	4,6±1,0	5,4±1,0	0,0092*

P1-P6 = Participantes; *Resultados significativos do teste t de Student pareado. Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados não foram significativos na média dos pontos do pé direito de P2 e P3, e pé esquerdo de P4, mostrando que nesses casos não houve resultado da melhora da sensibilidade na técnica de diferentes texturas.

Tabela IV – Comparação antes e depois do resultado médio da sensibilidade plantar direito/esquerdo dos participantes inseridos no grupo banho de contraste (GBC).

GBC	Sensibilidade plantar		p-valor
	Antes	Depois	
Pé direito			
P1	3,9±0,6	4,1±0,8	0,5121
P2	3,7±1,5	4,4±1,6	0,0232*
P3	3,1±1,1	3,9±0,6	0,0881
P4	2,9±1,4	5,0±1,1	0,0024*
P5	3,4±1,1	4,7±1,0	0,0006*
P6	3,4±1,3	4,4±1,1	0,0028*
Pé esquerdo			
P1	3,6±0,9	5,0±1,1	0,0050*
P2	3,8±1,1	5,2±1,0	< 0,0001*
P3	2,9±0,3	4,6±0,7	< 0,0001*
P4	4,0±1,7	5,3±1,0	0,0882
P5	3,9±1,3	4,9±0,9	< 0,0001*
P6	2,4±1,7	4,7±1,0	0,0020*

P1 - P6 = Participantes; *Resultados significativos do teste t de Student pareado. Fonte: dados da pesquisa.

Na tabela IV, os resultados não demonstraram significância na média de pontos do pé direito P1 e P3, no pé esquerdo não houve melhora na média de P4.

Tabela V – Comparação dos resultados das técnicas de diferentes texturas e banho de contraste e a resultante da variável intergrupo.

	P
GDT antes x GDT depois	>0.0001*
GBC antes x GBC depois	>0.0001*
GDT antes x GBC antes	0.0039**
GDT depois x GBC depois	0.2663**
VAR GDT x VAR GBC	0.0258***

*Resultados do teste Student pareado, **teste t de Student não pareado, *** teste Mann-Witney. Fonte: dados da pesquisa.

Foi possível identificar a melhora significativa da sensibilidade nas duas técnicas, mas a variável do banho de contraste se mostrou melhor que a técnica de diferentes texturas, assim apresentando como melhor terapia empregada para o ganho do objetivo proposto.

O Diabetes Mellitus tipo 2, segundo Sousa *et al.* [17] é caracterizado pela hiperglicemia crônica devido a uma resistência e/ou falha da ação da insulina, dificultando a entrada de glicose para o interior das células, levando ao desequilíbrio no metabolismo do portador. Carneiro [18] afirma que a patologia pode acarretar complicações crônicas no Sistema Nervoso Periférico, podendo resultar em déficits motores e sensitivos.

Neste contexto, Maronesi *et al.* [19] complementam que a neuropatia periférica pode se desenvolver desde o princípio da doença apresentando possibilidades de tornar-se crônica a longo prazo. Com isso, pode gerar acometimentos na sensação dolorosa e quadros infecciosos.

Existem muitos métodos de avaliação da sensibilidade, sendo um deles, o monofilamento de Semmes-Weinstein, que segundo Mendes [20], é utilizado para a verificação dos graus sensitivos táteis. Este método é responsável por avaliar a sensação protetora plantar e o mecanismo de defesa dos pés, demonstrando se o indivíduo apresenta riscos para desenvolver úlceras na região podal.

Carmo *et al.* [21] afirmam que há necessidade da avaliação sensitiva estesiométrica dos portadores de diabetes mellitus pelos profissionais capacitados da área da saúde, a fim de detectar precocemente o diagnóstico da diminuição ou perda da sensibilidade protetora plantar, possibilitando o direcionamento do tratamento adequado e autocuidado, evitando possíveis acometimentos secundários.

O estudo realizado por Santos *et al.* [22] demonstra que pé diabético consiste em lesões causadas por déficits circulatórios e sensitivos de uma determinada região, resultando em infecções, úlceras ou amputações e, conseqüentemente, a perda da qualidade de vida do portador da doença. O autor relata também as maneiras preventivas de tal acometimento, como controle da glicemia, uso de sapatos adequados, higienização, secagem correta dos dedos, entre outros.

Há diversos tratamentos para ajudar no retorno sensitivo, sendo um deles a estimulação sensorial em diferentes texturas, que consiste em estimular a área com parestesia em objetos de formatos diversificados, e banho de contraste que é definido pela imersão do membro em temperaturas divergentes [14,23].

Santos *et al.* [24] realizaram uma pesquisa com 13 mulheres diabéticas, onde foram aplicadas as técnicas de estimulação sensorial através de texturas diferenciadas e treino de equilíbrio e marcha. Seus resultados mostraram uma melhora de 70% na sensibilidade plantar, mostrando valor de $p < 0,05$, apesar da ocorrência de outliers, ou seja, valor atípico na pesquisa. O presente estudo corrobora a pesquisa citada, demonstrando significância na melhora sensitiva cutâneo-plantar, porém sem associação das técnicas de equilíbrio e marcha.

No estudo de Santos *et al.* [10] foram executadas técnicas de estimulação nervosa por meio de diferentes texturas e imersão em água em temperaturas distintas, com o objetivo de desenvolver o retorno sensitivo podal em 7 indivíduos diabéticos. Em seus resultados mostraram melhora na sensibilidade em 6 participantes, apresentando déficit da percepção através do nervo calcâneo em 1 participante, sendo diferente do estudo em questão, pois evidenciou melhora em toda a amostra dos submetidos as técnicas, mas os resultados referentes a variável que compara as duas técnicas apontaram que o protocolo de banho de contraste obteve maior efetividade em relação a técnica em diferentes texturas.

Foi evidenciado por Carvalho *et al.* [25] a melhora do processo inflamatório e analgesia através do banho de contraste, sendo demonstrado no presente estudo que esta técnica traz benefícios na melhora sensitiva da área aplicada. Isso pode ser explicado pelo aumento do metabolismo e oxigenação local que o calor induz, havendo, durante a técnica, a dinâmica de vasoconstrição e vasodilatação, aumentando o aporte sanguíneo.

Já Torriani *et al.* [23] utilizaram objetos de diferentes texturas, massagem manual profunda associada a mobilização ativo-assistida e objetos de formatos diferentes associados a mobilização ativo-assistida para estimulação motora e sensorial nos pés de 18 pacientes hemiparéticos pós Acidente Vascular Encefálico, divididos em três grupos respectivamente. Em seus resultados, observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos, mostrando o mesmo nível de qualidade das técnicas. Diferente, o atual estudo evidenciou melhora importante nas duas técnicas, mas o banho de contraste obteve resultados superiores quanto a variável concernente a técnica de diferentes texturas.

Conclusão

Foi possível identificar que as duas técnicas promoveram a melhora da sensibilidade plantar de forma significativa, evidenciando que a técnica do banho de contraste mostrou-se mais eficaz comparada a variável do protocolo de diferentes texturas, porém é necessário que haja mais estudos com amostras maiores e avaliações de outros aspectos da região plantar como sensibilidade térmica e dolorosa, com o objetivo de mostrar resultados mais aprofundados e diversificados. Estes critérios avaliativos podem ser testados através da associação a outros protocolos fisioterapêuticos.

Referências

1. Brasileiro JL, Oliveira WTP, Monteiro LB, Chen J, Pinho Jr. EL, Molkenhain S et al. Pé diabético: aspectos clínicos. *J Vasc Br* 2005;4:111-21. https://www.researchgate.net/publication/255631565_Pe_diabetico_aspectos_clinicos
2. Góes APP, Vieira MRR, Liberatore Júnior RDR. Diabetes mellitus tipo 1 no contexto familiar e social. *Rev Paul Pediatría* 2007;25:2124-8. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822007000200005>
3. Grilo MFF, Gorini MIPC. Caracterização de pessoas com diabetes mellitus tipo 2. *Rev Bras Enferm* 2007;60:149-54. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672007000100009>
4. Silva CA, Lima WC. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do diabetes mellitus tipo 2 à curto prazo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002;46:5. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302002000500009>
5. Carolino IDR, Molena-Fernandes CA, Tasca RS, Marcon SS, Cuman RKN. Fatores de risco em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *Rev Latinoam Enferm* 2008;16:2. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692008000200011>
6. Conceição RA, Silva PN, Barbosa MLC. Fármacos para o tratamento do diabetes tipo II: uma visita ao passado e um olhar para o futuro. *Rev Virtual Quim* 2017;9:2514-534. <http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v9n2a05.pdf>
7. Gross JL, Silveiro SP, Camargo JL, Reichelt AJ, Azevedo MJ. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002;46:1. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302002000100004>
8. Duarte N, Gonçalves A. Pé diabético. *Angiologia e cirurgia vascular* 2011;7:2. <http://www.scielo.mec.pt/pdf/ang/v7n2/v7n2a02.pdf>
9. Caiafa JS, Castro AA, Fidelis C, Santos VP, Silva ES, Sitrângulo Jr CJ. Atenção integral ao portador de Pé Diabético. *J Vasc Bras* 2011;10:4. <https://doi.org/10.1590/S1677-74492011000600001>
10. Santos AAS, Gontijo LB, Oliveira F, Bastos VHV, Machado TPG, Santos AP. Efeitos de um programa de reeducação sensorial em indivíduos diabéticos tipo 2. *Rev Neurocienc* 2015;23:4499-505. <https://doi.org/10.4181/RNC.2015.23.04.1063.07p>
11. Santos ICRV, Carvalho EF, Souza WV, Albuquerque EC. Fatores associados a amputações por pé diabético. *J Vasc Bras* 2015;14:137-45. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.20140049>
12. Oliveira Neto M, Pereira MS, Pinto MAH, Agostinho LM, Reinaldo Júnior E, Hissa MN. Avaliação do autocuidado para a prevenção do pé diabético e exame clínico dos pés em um centro de referência em diabetes mellitus. *J Health Biol Sci* 2017;5:3265-271. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v5i3.1092.p265-271.2017>
13. Schmid H, Neumann C, Brugnara L. O diabetes melito e a desnervação dos membros inferiores: a visão do diabetólogo. *J Vasc Br* 2003;2:137-48. <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nxtAction=lnk&exprSearch=364750&indexSearch=ID>
14. Arantes RC. Controle da temperatura da água utilizando microcontrolador [Monografia]. Brasília: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), 2013. <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/4910/1/20341353.pdf>
15. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria nº 3.125, de 7 de outubro de 2010. Diretrizes para Vigilância, Atenção e Controle da Hanseníase. 07 out 2010. http://www.morhan.org.br/views/upload/portaria_n_3125_hansenise_2010.pdf
16. Garbino J, Gerbase MW, Wunderli W, Kolarova L, Nicod LP, Rochat T, et al. Respiratory viroses and severe lower respiratory tract complications in hospitalized patients. *Chest* 2004;12:31033-39. <https://doi.org/10.1378/chest.125.3.1033>

17. Sousa JS, Consoline NA, Anízio PD, Morsch P, Fagundes DS. A atuação da fisioterapia na prevenção de úlceras do pé diabético. *Rev Cient Fac Educ Meio Ambiente* 2018;9:1320-324. <https://doi.org/10.31072/rcf.v9i1.575>
18. Carneiro FCM. Efeitos do tratamento fisioterapêutico em portadores de neuropatia diabética: revisão de literatura [TCC]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2018. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/EEFF-BBYSWG/1/flavia_cristina_de_melo_carneiro.pdf
19. Maronesi CTP, Cecagno-Zanini SC, Oliveira LZ, Bavaresco SS, Leguisamo CP. Exercícios físicos em portadores de neuropatia diabética: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. *Fisioter Pesqui* 2016;23:2216-23. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/14649323022016>
20. Mendes GC. Emprego dos monofilamentos de semmes weinstein e termografia na avaliação da sensibilidade em pacientes diabéticos tipo 2 com risco para neuropatia periférica diabética [Dissertação]. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2019. http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4416/1/CT_PPGEB_M_Mendes%2c%20Giorgia%20Caroline_2019.pdf
21. Carmo TMD, Almeida JC, Carmo DR, Godoi MS, Silva MC, Carmo TJD. Monofilamento de Semmes-Weinstein: uma avaliação da sensibilidade protetora dos pés na prevenção da úlcera plantar entre pacientes diabéticos. *Ciência e Praxis* 2015;8:15. <http://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2151/1143>
22. Santos MM, Soethe MS, Soares AV. Avaliação da polineuropatia diabética e a prevenção de úlceras em idosos. *Revista Kairós- Gerontologia* 2018;21:1355-376. <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2018v21i1p355-376>
23. Torriani C, Mota EPO, Sales ALM, Ricci M, Nishida P, Marques L, et al. Efeitos da estimulação motora e sensorial no pé de pacientes hemiparéticos pós Acidente Vascular Encefálico. *Rev Neurocienc* 2008;16:125-29. <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2008/RN%2016%2001/Pages%20from%20RN%2016%2001-6.pdf>
24. Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev Bras Fisioter* 2008;12:3183-7. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552008000300005>
25. Carvalho NR. Efeitos da crio e termoterapia contra o dano oxidativo induzido por distensão muscular em ratos [Dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); 2012. <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11192/CARVALHO%2C%20NELSON%20RODRIGUES%20DE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>