



Fisioterapia e Neuropatia Diabética: Revisão de Literatura

Karoline Raffaele Maichuk Miguel¹, Raphael Juchem de Oliveira¹, Caroline Cardozo Gasparin¹

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

O diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica caracterizada por hiperglicemia crônica proveniente de alterações na atuação e/ou produção da insulina pelo pâncreas. A neuropatia diabética (ND) é a complicação mais frequente do DM, nela temos o comprometimento das fibras nervosas ocasionando alterações de propriocepção, equilíbrio, força muscular e sensibilidade protetora, fatores estes que predispõem o indivíduo a quedas, ulceração e amputação. Este artigo tem por objetivo demonstrar a importância e os métodos terapêuticos utilizados pelo fisioterapeuta na neuropatia diabética. Para isso, foram utilizados diretrizes, manuais e artigos provenientes de plataformas digitais como: Lilacs, Scielo, Google Acadêmico e Pubmed. Foi observado que a DM tem ocasionado um grande impacto na saúde mundial devido ao seu crescimento exponencial e o fisioterapeuta possui grande atuação na ND por meio de exercícios de fortalecimento, treino de marcha e ações de prevenção do pé diabético, além da identificação de alterações de sensibilidade, fator este que pode ser indicativo de agravos.

Palavras-chave: fisioterapia, neuropatia diabética, diabetes mellitus.

Physiotherapy and Diabetic Neuropathy: Literature Review

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by chronic hyperglycemia resulting from changes in the performance and/or production of insulin by the pancreas. Diabetic neuropathy (DN) is the most frequent complication of DM, in which there is **nerve damage** causing changes in proprioception, balance, muscle strength and protective sensitivity, factors that predispose the individual to falls, ulceration and amputation. This article aims to demonstrate the importance and therapeutic methods used by physiotherapists in diabetic neuropathy. For this, guidelines, manuals and articles from digital platforms such as: Lilacs, Scielo, Google Scholar and Pubmed were used. It was observed that DM has a major impact on global health due to its exponential growth and the physiotherapist has a great role in ND through strengthening exercises, gait training and diabetic foot prevention actions.

Keywords: physiotherapy, diabetic neuropathy, diabetes mellitus

Instituição afiliada – ¹UniEnsino – Centro Universitário do Paraná

Dados da publicação: Artigo recebido em 04 de Janeiro e publicado em 14 de Fevereiro de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n2p1262-1282>

Autor correspondente: *Caroline Cardozo Gasparin* - carolinecardozogasparin@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma das principais doenças crônicas que acometem comunidades em todo o mundo (GALVÃO et al., 2021). É notável que independentemente do desenvolvimento socioeconômico do país, a DM constitui um problema de saúde pública significativo e crescente (CUBAS et al., 2013), fato observado devido ao aumento de sua prevalência e de sua influência na morbimortalidade da população (NORONHA et al., 2019).

É evidente o impacto que a doença tem sobre a saúde pública, acometendo aproximadamente 10,2% da população mundial (IDF, 2021). No Brasil, 9,2 % dos adultos entre 20 a 79 anos têm diabetes, sendo que somente 80 % utilizam medicação (MUZY et al., 2021). De acordo com dados da Federação Internacional de Diabetes (2021), estima-se que 240 milhões de pessoas em todo o mundo tenham diabetes, mas desconhecem o seu diagnóstico, o que certamente contribui para agravamentos do quadro (IDF, 2021). Além disso, é relevante destacar que aproximadamente 50% dos portadores da patologia não têm conhecimento de sua condição clínica, o que significa que um em cada dois adultos com diabetes desconhece a presença da doença, evidenciando uma elevada proporção de pacientes sem a terapia adequada (MUZY et al., 2021; IDF, 2021).

É válido ressaltar os processos bioquímicos envolvendo o metabolismo da glicose. Fisiologicamente, quando ocorre o aumento dos níveis de glicose na corrente sanguínea, a secreção de insulina pelas células beta (β) pancreáticas também aumenta e este processo estimulará a glicogênese e a glicólise. No entanto, quando a glicemia diminui, inicialmente as células beta secretam menos insulina, mas à medida que o carboidrato no sangue continua a diminuir para um nível mais crítico, as células alfa (α) pancreáticas começam a secretar o hormônio contrarregulador glucagon. O glucagon, por sua vez, estimula a produção hepática de glicose através da glicogenólise (quebra do glicogênio) e da gliconeogênese (síntese de glicose a partir de precursores que não são carboidratos) (BARREIROS; LAGE, 2015).



A insulina tem a função de auxiliar no transporte da glicose da corrente sanguínea para o interior das células do organismo (CASTANHOLA; PICCININ, 2020), para que esta possa ser armazenada e transformada em energia para manutenção da homeostase corporal (SILVA *et al.*, 2021). No entanto, portadores de DM apresentam um quadro de hiperglicemia crônica decorrente de defeitos da secreção e/ou ação deste hormônio (CUBAS *et al.*, 2013).

Os principais efeitos da doença envolvem o aumento do índice glicêmico associado a modificações no metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas (CUBAS *et al.*, 2013). Indivíduos com DM tornam-se vulneráveis a muitas complicações incluindo alterações microvasculares (retinopatia, neuropatia), danos celulares e teciduais, e alterações macrovasculares (doenças cardiovasculares e cerebrovasculares) (GOIS *et al.*, 2021).

Observa-se que o diabetes é a causa mais comum da neuropatia periférica diabética (NPD), complicação que afeta cerca de 50% das pessoas com a doença, levando à perda gradual da sensibilidade somatossensorial, distal e proximal (FERNANDES *et al.*, 2022). Segundo CUBAS *et al.* (2013), aproximadamente 10 a 25% dos pacientes diabéticos com mais de 70 anos desenvolvem lesões nos membros inferiores (MMII) dentre os quais, 14 a 24% evoluem para amputação.

Dada a relevância do assunto, o presente artigo tem por objetivo demonstrar a importância e os métodos terapêuticos utilizados pelo fisioterapeuta diante de um quadro de neuropatia diabética.

METODOLOGIA

Neste artigo, foi utilizado o método descritivo mediante levantamento bibliográfico. Foram consultadas literaturas relacionadas ao tema, tais como: livros, artigos e revistas científicas. Também foram utilizadas produções literárias, como diretrizes e manuais, que relatam sobre o assunto. A pesquisa dos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Scielo (Scientific Electronic Library Online), Google Acadêmico e Pubmed.

Como critérios de inclusão foram consideradas as publicações entre 2013 a 2023, disponíveis de forma gratuita nas bases de dados on-line, que apresentaram ideias objetivas que condiziam com o assunto abordado. Foram excluídas as publicações que não tinham correlação com o tema e que não apresentavam as características propostas nos critérios de inclusão. Os descritores utilizados foram: fisioterapia na avaliação diabética, pé diabetico, lesão diabética, diabetes mellitus, neuropatias diabéticas.

RESULTADOS

A hiperglicemia persistente, fator característico da DM, leva ao estresse oxidativo e a disfunção do endotélio, precursores de danos teciduais e determinantes do desenvolvimento de complicações vasculares. O diabetes mellitus divide-se em Tipo 1, Tipo 2, Gestacional (DMG) e outras classes menos frequentes, conforme será descrito a seguir (GOIS *et al.*, 2021).

TIPOS DE DIABETES RELACIONADOS A LESÃO DIABÉTICA

A DM Tipo 1 é uma condição que pode ter sua ocorrência em qualquer idade, entretanto possui um desenvolvimento comum na infância e adolescência (IDF, 2021). Geralmente está relacionada a uma susceptibilidade genética e pode ter seu aparecimento do nascimento até aproximadamente os 20 anos de idade (MENDES *et al.*, 2019). Este tipo de DM caracteriza-se como uma doença autoimune devido a uma reação dos anticorpos contra células beta (β) pancreáticas produtoras de insulina, levando à destruição destas e comprometendo a produção desse hormônio (GOIS *et al.*, 2021). Decorrente disso, verifica-se uma produção insuficiente de insulina, levando o indivíduo a tornar-se insulino dependente (MENDES *et al.*, 2019).

Já a DM Tipo 2 é a responsável pela maior parte dos casos de diabetes (aproximadamente 90 %) e se caracteriza por resistência do organismo à insulina (GOIS *et al.*, 2021), ou seja, o corpo desenvolve mecanismos para inibir a ação do hormônio. Este tipo está frequentemente associado a alguns fatores ambientais e genéticos, como sedentarismo e obesidade, e tem seu surgimento, na maioria dos casos, após os 40 anos de idade. Diferentemente do tipo 1 (dependente a insulina), os portadores de diabetes tipo 2, podem realizar o controle do nível glicêmico por meio de prática de atividades físicas, uso de hipoglicemiantes orais, dieta alimentar, dentre outros, não necessitando do uso exclusivo da insulina (MENDES *et al.*, 2019).

O diabetes mellitus gestacional (DMG) ocorre como resultado do aumento da resistência à insulina, muitas vezes causada por hormônios durante a gestação. (ANDRADE *et al.*, 2023a). Durante a gravidez, a placenta produz grandes quantidades de hormônios, como lactogênio placentário, prolactina e cortisol. Embora esses hormônios sejam importantes, eles podem interferir na ação dos receptores da insulina materna, levando a diminuição de sua ação (ANDRADE *et al.*, 2023b). O distúrbio inicia-se durante o processo gestacional, por isso o diagnóstico e tratamento precoces são essenciais para reduzir complicações materno-fetais. Os fatores de risco que podem levar ao desenvolvimento da DMG incluem: sobrepeso ou obesidade antes da gravidez, ganho de peso durante a gravidez (além da normalidade), síndrome dos

ovários policísticos, hipertensão arterial sistêmica (HAS), idade materna avançada, mulheres com múltiplas gestações, dentre outros (ANDRADE *et al.*, 2023a).

INCIDÊNCIA, MORTALIDADE E IMPACTO ECONÔMICO RELACIONADO AO DIABETES

O DM constitui um problema de saúde pública muito relevante e sua incidência vem aumentando exponencialmente. Em 2017, o número de pacientes diabéticos, entre 20 a 79 anos, em todo o mundo era de aproximadamente 425 milhões (SBD, 2019), este índice aumentou para cerca de 537 milhões de indivíduos em 2021 e estima-se que esse número atinja 783 milhões até 2045 (IDF, 2021).

Na América Central e do Sul, o número total de pessoas diabéticas em 2021 era de aproximadamente 33 milhões, o que significa que 1 em cada 11 adultos possuía diabetes e espera-se que o número de pessoas com a patologia atinja 49 milhões até 2045 (IDF, 2021).

De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (2015), aproximadamente 5 milhões de pessoas, entre 20 a 79 anos, morreram de complicações da diabetes em todo o mundo em 2015, o equivalente a uma morte a cada seis segundos (IDF, 2015), e este número aumentou para 6,7 milhões em 2021 (IDF, 2021). Na América Central e do Sul, o diabetes causou 410 mil mortes em 2021 (IDF, 2021).

As despesas globais com cuidados de saúde devido à diabetes ou complicações relacionadas aumentaram significativamente (de 232 bilhões de dólares em 2007 para 966 bilhões de dólares em 2021). Espera-se que os gastos atinjam US\$ 1,05 trilhões até 2045, de acordo com previsões da Federação internacional de diabetes (IDF, 2021).

Dentre os três países com maior gasto em saúde em 2021, temos os Estados Unidos (US\$ 379,5 bilhões), seguidos pela China (US\$ 165,3 bilhões) e o Brasil (S\$ 42,9 bilhões) (IDF, 2021).

CONSEQUÊNCIAS DA DIABETES

ÚLCERA DIABÉTICA

Uma das complicações crônicas do diabetes é a úlcera do pé diabético caracterizada por lesões cutâneas descamativas que podem afetar tecidos mais profundos e até mesmo estender-se aos membros inferiores (SOUSA *et al.*, 2018).

As lesões no pé diabético são causadas por uma combinação de fatores de risco intrínsecos e extrínsecos e estão associadas à neuropatia periférica (NP), doença vascular periférica (DVP) e alterações biomecânicas (SOUSA *et al.*, 2018). O pé diabético é responsável por cerca de 50% a 70% das amputações não traumáticas (SILVA *et al.*, 2018).

Segundo CUBAS *et al.* (2013), as causas mais frequentes das úlceras diabéticas são: pés com diminuição de sensibilidade, insuficiência arterial, calosidades, rachaduras, fissuras e micoses interdigitais, incapacidade ou dificuldade de autocuidado, deficiência relacionada às orientações de cuidados preventivos de lesões, dentre outros.

RETINOPATIA DIABÉTICA

Outra complicação da DM é a retinopatia diabética (RD), uma condição desencadeada por alterações no fluxo sanguíneo nos vasos da retina (PEREIRA *et al.*, 2020). A RD é uma das principais causas de perda irreversível da visão no mundo e é considerada a principal causa de diminuição visual (cegueira) na população de 16 a 64 anos (GALVÃO *et al.*, 2021)

ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES

Já pensando nas alterações cardiovasculares e cerebrovasculares desencadeadas pela diabetes, pode-se destacar o IAM (Infarto Agudo do Miocárdio),

Insuficiência Cardíaca Congestiva, doença arterial e o AVE (Acidente Vascular Encefálico) (IDF, 2015).

NEUROPATIA DIABÉTICA

As neuropatias diabéticas (ND) abrangem uma síndrome clínica e subclínica ampla e heterogênea caracterizada pela perda progressiva de fibras nervosas que afetam ambas as divisões do sistema periférico, somático e autonômico (NORONHA *et al.*, 2019).

As alterações na percepção sensorial tátil (complicação que antecede a neuropatia) são um distúrbio neurológico e microvascular que afeta progressivamente as fibras nervosas e posteriormente o sistema periférico. A perda da sensibilidade protetora ocorre devido à disfunção nervosa, o que compromete a capacidade de percepção de ulcerações nos pés. Em casos mais graves, podemos observar limitação funcional, perda de propriocepção e instabilidade da marcha (NORONHA *et al.*, 2019).

A neuropatia pode afetar fibras nervosas finas, grossas ou ambas, causando sintomas como parestesia (alteração de sensibilidade), dores localizadas (que podem ser referidas como queimação, pontada ou até mesmo agulhadas) na região das pernas e pés, hiperestesia (dor ao toque de cobertas, por exemplo), fraqueza muscular, diminuição da sensibilidade dolorosa, alteração de motricidade (NORONHA *et al.*, 2019).

As ND podem ser divididas em: 1) neuropatia sensitiva, que resulta na perda progressiva da percepção de pressão, temperatura, propriocepção e sensação dolorosa; 2) neuropatia motora, que causa atrofia e fraqueza dos músculos intrínsecos do pé, levando a deformidades do pé e anormalidades no padrão da marcha; 3) neuropatia autonômica, que origina a alteração no processo de transpiração, levando a redução ou ausência na secreção sudorípara, ocasionando o ressecamento da pele, o que a predispõe a rachaduras ou fissuras e calosidades (XAVIER *et al.*, 2021).

ALTERAÇÕES SENSÓRIO MOTORAS

A atrofia muscular em pacientes com neuropatia, principalmente dos músculos intrínsecos do pé, pode levar a deformidade e redução do movimento do pé e tornozelo, resultando em aumento da pressão plantar. Na NP os movimentos mais afetados são flexão plantar, inversão e eversão da articulação do tornozelo e movimento da primeira articulação metatarsofalangeana (hálux) (XAVIER *et al*, 2021).

As alterações sensório-motoras levam à instabilidade postural e biomecânica durante a marcha, além de alterações na propriocepção, no equilíbrio motor e na coordenação, fatores predisponentes ao risco de quedas, úlceras e amputações (ABREU, 2018).

FISIOPATOLOGIA DA NEUROPATIA

A neuropatia diabética (ND) é uma complicação crônica que afeta os nervos periféricos, resultando na redução do tamanho (atrofia) e degeneração das fibras nervosas (axônios), além de mudanças estruturais das células de Schwann. Isso leva à desmielinização (falta de revestimento) em certas áreas dos axônios, o que resulta principalmente em uma diminuição da velocidade de condução ou na interrupção da transmissão do impulso nervoso (BARRILE *et al.*, 2013).

A neuropatia ainda não possui uma definição precisa, no entanto, pode ser descrita como um processo de degeneração progressiva das funções nervosas e redução do fluxo sanguíneo (isquemia) em áreas de microcirculação (ABREU, 2018).

A perda das fibras nervosas causa comprometimento no sistema vascular e na alteração da sensibilidade nas regiões periféricas do organismo (tais como mãos e pés), diminuição da condução dos impulsos nervosos, alterações na percepção térmica, diminuição do reflexo dos tendões, alteração na sensibilidade tátil e vibratória (ABREU, 2018).

FISIOTERAPIA NA NEUROPATIA DIABÉTICA

As deformidades osteomusculares causadas nos pés com a perda de sensibilidade podem favorecer alterações na marcha (SOUSA *et al.*, 2018).

Segundo Costa *et al.* (2021), a avaliação fisioterapêutica deve atentar-se para aspectos da qualidade de vida, prevenção de lesões, avaliar comprometimento sensorio-motor (principalmente nos pés), função muscular, amplitude de movimento articular, risco de quedas, autonomia e independência, capacidade funcional, equilíbrio, além de auxiliar na reabilitação cardiovascular.

Para avaliar a independência e a mobilidade pode ser utilizado o teste TUG (Timed Up and Go). Conforme ressaltado por Abreu (2018), o teste se inicia com o paciente sentado em uma cadeira até receber um comando verbal, ao recebê-lo, levanta-se e caminha até uma marca no chão (cerca de 3 metros); após, vira-se e retorna à posição inicial. O tempo necessário para completar o percurso é cronometrado e, se ultrapassar 12,4 segundos, representa risco de queda (ABREU, 2018).

Os exercícios cinesioterapêuticos tem o objetivo recuperar a função motora e melhorar o sistema músculo-esquelético através de treino de marcha, alongamento, exercícios de fortalecimento e equilíbrio (ABREU, 2018).

ORIENTAÇÕES

Segundo Cubas *et al.* (2013), algumas orientações podem ser de extrema relevância para se minimizar e prevenir a formação de lesões diabética tais como: restrição/diminuição do tabagismo e etilismo; avaliação diária dos pés, incluindo entre os espaços interdigitais; deve-se higienizar os pés com água morna, preferencialmente para fria; é necessário secar os pés de forma cuidadosa, utilizando preferencialmente um tecido de algodão macio para evitar atrito; recomenda-se ainda o uso de creme hidratante nas pernas e nos pés, mas evitando-se utilizá-lo entre os dedos.

De acordo com Cubas *et al.* (2013), deve-se orientar o corte de unhas em linha reta, evitando deixar pontas; evitar a remoção da cutícula; fazer uso de meias de algodão que não tenham costura e nem elásticos; não andar descalço; evitar a utilização de calçados que apertem os pés, que sejam dotados de bico fino e de sandálias abertas de borracha ou plástico; elevar os membros inferiores e realizar movimento articular para a melhora da circulação sanguínea; evitar a exposição a temperaturas mais extremas; ter cuidado com animais domésticos e insetos.

AVALIAÇÃO DO PÉ DIABÉTICO

A avaliação e o acompanhamento de pessoas com DM são de extrema importância para se prevenir o pé diabético e redução das taxas de amputações. De acordo com sua etiologia, o pé diabético pode ser dividido em: 1) neuropático; 2) vascular ou isquêmico; 3) misto (neurovascular) (BRASIL, 2016).

ANAMNESE

Os fatores de risco que podem ser avaliados incluem: tabagismo, duração da patologia (quanto mais longa a doença, maior o risco de complicações), história de ulceração ou amputação prévia, história de complicações micro e macrovasculares, presença e intensidade de dor, sintomas apresentados e referidos pelos pacientes (como queimação e formigamento, por exemplo) (BRASIL, 2016).

EXAME FÍSICO

Avaliará a presença e gravidade da neuropatia diabética e da doença arterial periférica, fatores que contribuem para o desenvolvimento de ulceração nos pés. No exame verifica-se a: 1) anatomia do pé em busca de deformidades, como dedos em garra e em martelo, joanetes, Artropatia de Charcot (perda do arco plantar); 2) hidratação; 3) coloração e temperatura; 4) pulsos tibial posterior e pedioso; 5) integridade de unhas e pele (BRASIL, 2016).

A técnica de avaliação dos pulsos tibiais e pedioso é representada na Figura 01

FIGURA 01 - Técnica de avaliação vascular



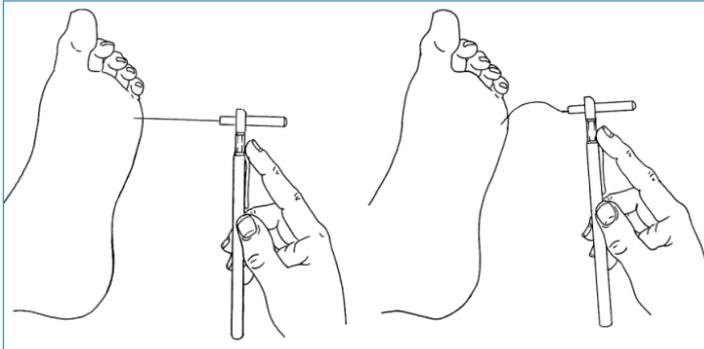
Fonte: BRASIL, 2016.

AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA

O exame avaliará a sensibilidade (tátil, vibratória e dolorosa) e reflexos tendíneos. Para a avaliação da sensibilidade tátil, utiliza-se o monofilamento de 10 gramas de Semmes-Weinstem. Conforme ressaltado por Brasil (2016), o teste consiste na aplicação do monofilamento sob a superfície da pele, realizando uma leve curvatura do equipamento. O tempo entre as áreas individuais da aplicação não deve exceder 2 segundos. Os locais de realização do teste são a falange distal do halúx e base dos metatarsos (normalmente o primeiro e o quinto), o profissional fará o exame em três pontos dentre estes citados acima. A percepção da sensibilidade protetora será considerada alterada se duas respostas dentre as três aplicações estiverem incorretas (por exemplo, quando o paciente não conseguir identificar o local ou a presença do toque). Os equipamentos devem ser limpos após o uso. Para não perder a tensão e prejudicar os resultados, o monofilamento deve descansar por 24 horas a cada 10 pacientes (BRASIL, 2016).

A técnica para avaliação da sensibilidade tátil utilizando o monofilamento é apresentada na figura 02.

Figura 02 - Técnica de aplicação do teste com monofilamento de Semmes-Weinstem

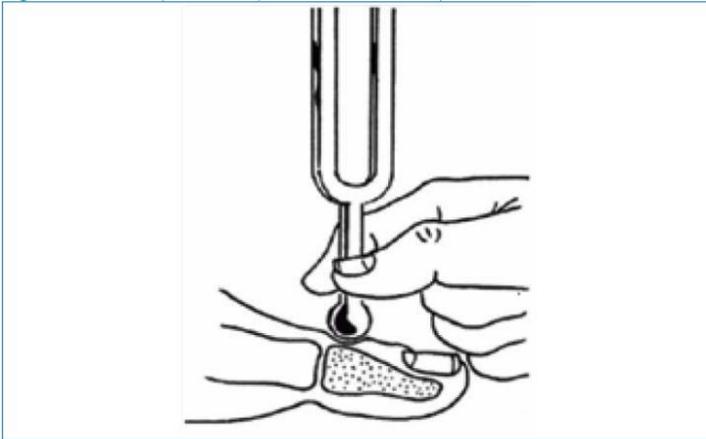


Fonte: BRASIL, 2016.

A sensibilidade à vibração é realizada usando um diapásio de 128 Hz. O local do teste é a parte óssea no lado dorsal da falange distal do hálux, em ambos os pés, porém alternativamente, pode-se realizar no maléolo lateral. O teste é alterado (positivo) se o paciente responde de forma incorreta (pessoa perde a sensação da vibração enquanto o examinador ainda percebe o diapásio vibrando), em pelo menos duas de três aplicações, e negativo (normal) com duas das três respostas corretas (BRASIL, 2016).

A técnica para avaliação da sensibilidade protetora utilizando o diapásio de 128 Hz é apresentada na figura 03.

Figura 03 - Técnica de aplicação do teste com monofilamento de Semmes-Weinstem



Fonte: BRASIL, 2016.

A avaliação do reflexo do tendão de Aquiles é realizada batendo na área do tendão com um martelo de reflexo. O teste é considerado alterado quando a flexão plantar do pé está ausente ou reduzida. A técnica de avaliação do reflexo do tendão de Aquiles é mostrada na Figura 04 (BRASIL, 2016).

Figura 04 – Avaliação do Reflexo Aquiles



Fonte: BRASIL, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O DM é uma patologia que atinge grande parte da população, trazendo importantes impactos econômicos e uma série de complicações para o paciente, se não tratada de uma forma adequada. Uma das complicações mais bem estudadas refere-se à Neuropatia Diabética, a qual afeta de forma significativa extremidades do corpo como mãos e pés, podendo levar ao “pé diabético” e alterações da marcha. Neste contexto, destaca-se o relevante papel do fisioterapeuta, atuando na prevenção das alterações biomecânicas e perceptivas nos pacientes com essas alterações. Este profissional está apto a realizar o acompanhamento de exercícios de propriocepção com ênfase em treino de equilíbrio e marcha, fatores estes que auxiliam na manutenção e/ou melhora da força muscular, além de orientação acerca de cuidados para prevenção de lesões. Por fim, dada a escassez de publicações sobre o tema cabe mencionar a necessidade de ampliação das pesquisas voltadas à atuação do fisioterapeuta nos cuidados e na avaliação do pé diabético e neuropatia diabética, a fim de disseminar a contribuição da atuação deste profissional na área.



REFERÊNCIAS

ABREU, C. O. Modalidades fisioterapêuticas utilizadas em pacientes portadores de neuropatia diabética. Monografia (Graduação em Fisioterapia). **Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA**, Ariquemes, 2018. Disponível em: < FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE (unifaema.edu.br)>. Acesso em: 03 de nov. de 2023.

ANDRADE, M. M. *et al.* FATORES DE RISCO PARA DIABETES GESTACIONAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 860–865, 2023a. Disponível em: < <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11687> >. Acesso em: 30 nov. 2023.

ANDRADE, M. A.; *et al.* Diabetes gestacional: avaliação do conhecimento e impacto nas gestantes. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 21, n. 11, p. 21378–21393, 2023b. Disponível em: < <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/1580> >. Acesso em: 30 nov. 2023.

BARREIROS, I. D. de C.; LAGE, J. C. C. Revisão à Diabetes: Fisiopatologia e Tratamento. Monografia (mestrado em farmácia). **Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra**. Set., 2015. Disponível em : < Revisão à diabetes: fisiopatologia e tratamento | Estudo Geral (uc.pt) >. Acesso em: 28 nov. 2023.

BARRILE, S. R. *et al.* Comprometimento sensório-motor dos membros inferiores em diabéticos do tipo 2. **Fisiot. em Mov.** Curitiba. v. 26, n. 3, set de 2013. Disponível em : < <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/viewFile/21583/20689>>. Acesso em: 05 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com**

doença crônica. Brasília, 2016. Disponível em : < https://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/manual_do_pe_diabetico.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2023

CASTANHOLA, M. E.; PICCININ, A. Fisiopatologia da diabetes e mecanismo de ação da insulina revisão de literatura. **IX JORNACITEC - Jornada Científica e Tecnológica.** São Paulo, 2020. Disponível em : < <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/IXJTC/IXJTC/paper/viewFile/2154/2804>>. Acesso em: 25 nov. 2023

COSTA, L. DA S. *et al.* Cuidado fisioterapêutico domiciliar ao idoso com Diabetes mellitus: revisão integrativa. / Home physiotherapy care for the aged with Diabetes mellitus: integrative review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e103101624080, 19 dez. 2021. Disponível em : < <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.24080> >. Acesso em: 10 set. 2023.

CUBAS, M. R. *et al.* Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 3, p. 647–655, set. 2013. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/fm/a/53WdYvfKFMtgKRMPByXGH3q/>>. Acesso em: 09 set. 2023

FERNANDES, F. L. S. *et al.* Avaliação da sensibilidade na neuropatia periférica em pacientes com diabetes: uma revisão integrativa/ Assessment of sensitivity in peripheral neuropathy in patients with diabetes: an integrative review. **Revista de Ciências Biológicas e da Saúde.** Março de 2022. Disponível em: <https://unignet.com.br/wp-content/uploads/04_Avaliacao-da-sensibilidade-na-neuropatia-periferica.pdf >. Acesso em: 09 set. 2023

GALVÃO, F. M. *et al.* Prevalência e fatores de risco para retinopatia diabética em pacientes diabéticos atendidos por demanda espontânea: um estudo transversal. **Revista brasileira de oftalmologia**, v. 80, n. 3, p. e0006, 2021. Disponível em : < <https://www.scielo.br/j/rbof/a/zcPdLMYNGHbtXp4FykYVMxj/> >. Acesso em: 10 set. 2023

GOIS, T. DA S. *et al.* Fisiopatologia da cicatrização em pacientes portadores de diabetes mellitus/ Physiopathology of healing in patients with diabetes mellitus.



Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 4, p. 14438–14452. julho/agosto de 2021.

Disponível em: < DOI:10.34119/bjhrv4n4-006 >. Acesso em: 10 set. 2023.

IDF. **Diabetes atlas**. 10. ed. International Diabetes Federation, 2021. Disponível em : <

IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf (diabetesatlas.org)>. Acesso em: 28 out. 2023

IDF. **Diabetes atlas**. 7. ed. Belgium: International Diabetes Federation, 2015. Disponível

em : < *Atlas do Diabetes 2015 IDF - 7ª edição - Sociedade Brasileira de Diabetes* >.

Acesso em: 28 out. 2023

MENDES, L. N. et al. Associação entre a periodontite apical e o diabetes mellitus: uma

revisão da literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia** - UPF, v. 24, n. 1, p. 58-66,

maio de 2019. Disponível em : <Vista do Associação entre a periodontite apical e o

diabetes mellitus: uma revisão da literatura (upf.br)>. Acesso em: 28 out. 2023

MUZY, J. et al. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização

das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. **Caderno de**

Saúde Pública. Rio de Janeiro, vol. 37,n. 5, maio de 2021. Disponível em: <Artigos | CSP

- Cadernos de Saúde Pública (fiocruz.br)>. Acesso em: 27 ago. 2023

NORONHA, J. A. F. et al. Percepção sensorial tátil alterada em pacientes com diabetes

mellitus: uma revisão integrativa. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v.

9, 30 jul. 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.19175/recom.v9i0.2571> >. Acesso

em: 09 set. 2023

PEREIRA, J. A. et al. Atualizações sobre retinopatia diabética: uma revisão narrativa.

Revista Eletrônica Acervo Saúde, n. 49, p. e3428, 4 jun. 2020. Disponível em : <

<https://doi.org/10.25248/reas.e3428.2020> >. Acesso em: 22 out. 2023

SBD (Sociedade Brasileira de Diabetes). **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes**.

2019-2020. Disponível em : < [https://www.saude.ba.gov.br/wp-](https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf)

[content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf](https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf)

>. Acesso em: 15 out. 2023.



SILVA, J. M. T. S. DA *et al.* Fatores associados à ulceração nos pés de pessoas com diabetes mellitus residentes em área rural. **Revista gaúcha de enfermagem**, v. 38, n. 3, 2018. Disponível em : < <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.03.68767> >. Acesso em: 10 set. 2023.

SILVA, R. R. DA. *et al.* Neuropatias diabéticas periféricas como complicações do diabetes mellitus: estudo de revisão. **Saúde coletiva (Barueuri)**, v. 11, n. 67, p. 6923-6936. 24 de maio de 2021. Disponível em : < <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2021v11i67p6923-6936>>. Acesso em: 03 out. 2023.

SOUSA, J. S. *et al.* A atuação da fisioterapia na prevenção de úlceras do pé diabético. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente Faema**, v. 9, n. 1, p. 320, 12 de abril de 2018. Disponível em: <vista do a atuação da fisioterapia na prevenção de úlceras do pé diabético (unifaema.edu.br)>. Acesso em: 27 de ago. 2023

XAVIER, D. *et al.* Estratégias de reabilitação fisioterapêutica em pacientes com neuropatia diabética: uma revisão sistemática. **Revista Sustinere**, v. 9, p. 270–283, 2021. Disponível em :<<https://doi.org/10.12957/sustinere.2021.45639>>. Acesso em: 22 out. 2023