

Artigo de Revisão

EFEITOS DA LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS DIABÉTICAS

Monalisa Machado Chagas, Eustáquio Luiz Paiva de Oliveira¹

RESUMO

Introdução: A úlcera de pé diabético caracteriza-se por uma lesão isquêmica que causa modificações biomecânicas das extremidades distal, ocorre com frequência nos dedos dos pés, nas faces laterais das zonas de compressão interdigital e na borda lateral dos pés. O uso do laser terapia tem se mostrado como estratégia terapêutica precisa e eficaz no tratamento dessas úlceras. **Objetivo:** avaliar os efeitos da laserterapia de baixa intensidade na cicatrização de úlceras diabéticas. **Método:** Estudo de revisão de literatura embasadas nas bases de dados Pubmed e PeDro. Para busca utilizaram os descritores em inglês: Laser therapy, healing, diabetic ulcers. **Resultados:** Por meio da terapia utilizada todos os seis artigos encontrados apontaram uma melhora na cicatrização dessas úlceras e conseqüentemente na qualidade de vida dos indivíduos em estudo após o tratamento. **Conclusão:** A laser terapia se mostra eficaz no tratamento principalmente por ser uma técnica não invasiva. Entretanto maiores estudos precisam ser realizados para fornecer novas informações a respeito da técnica.

Palavras-Chave: Terapia a laser, cicatrização, úlceras diabéticas

ABSTRACT

Introduction: Diabetic foot ulcer is characterized by an ischemic lesion that causes biomechanical changes in the distal extremities, often occurring in the toes, on the lateral surfaces of the interdigital compression zones and on the lateral edge of the feet. The use of laser therapy has been shown to be a precise and effective therapeutic strategy in the treatment of these ulcers. **Objective:** to evaluate the effects of low-level laser therapy on the healing of diabetic ulcers. **Method:** A literature review study based on PubMed and PEDro databases. The search used the keywords in English: Laser therapy, healing, diabetic ulcers. **Results:** Through the therapy used, all six articles found showed an improvement in the healing of these ulcers and consequently in the quality of life of the individuals under study after treatment. **Conclusion:** Laser therapy is effective in the treatment mainly because it is a non-invasive technique. However, further studies need to be carried out to provide new information about the technique.

Keywords: Laser therapy, healing, diabetic ulcers

1. Curso de Fisioterapia – Centro Universitário de Viçosa - UNIVIÇOSA, MG, Brasil.

Endereço para correspondência

Rua Paris, nº4, bairro Santo Antônio, Viçosa, MG.

E-mail

monalisamachado336@gmail.com
eustaquiopaiva@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O Diabetes de mellitus é uma doença comum que afeta em torno de 285 milhões de pacientes no mundo. A síndrome do pé diabético com feridas crônicas é um problema comum onde se torna a principal causa de amputação não traumática dos membros inferiores (VITORIANO ET AL., 2018).

Segundo dados da American Diabetes Association, essa doença causa um impacto relevante na qualidade de vida das pessoas, além das limitações nas atividades de vida diária. As desordens crônicas mais comuns da Diabetes de mellitus são a nefropatia, retinopatia, doença isquêmica do coração e doença cerebrovascular (ADA, 2017). As úlceras de Pé diabéticos são determinadas como uma complicação neuropática ou isquêmica que causa modificações na biomecânica das extremidades distais, ocorrendo com mais frequência nos dedos dos pés, nas faces laterais das zonas de compressão interdigital e nas bordas laterais dos pés. Quando essas lesões não são identificadas em razão da perda de sensibilidade tátil e dolorosa, podem progredir para um quadro infeccioso e, conseqüentemente, uma amputação não traumática (SANTOS et al., 2018).

Na prática clínica, curativos e técnicas de desbridamento, bem como limpeza de feridas com diferentes agentes tópicos, são usados para criar e manter um ambiente úmido, proporcionando as condições ideais para o processo de cicatrização de feridas. No entanto, são relativamente caros, muitas vezes ineficazes e podem induzir a reações adversas (DUQUE et al., 2018).

A busca por novas terapias alternativas é extremamente necessária, o que faz com que o uso de terapia fotodinâmica (TFD) se destaque nesse contexto, pois o processo de cicatrização de feridas tem recebido muita atenção no meio médico científico, principalmente no que diz respeito aos fatores

que impedem ou retardam a cura. A TFD foi considerada um procedimento não invasivo, seguro e clinicamente aprovado, reconhecido como uma promissora estratégia terapêutica. Essa terapia age estimulando a cicatrização de feridas cutâneas causadas pela própria alteração neoplásica ou decorrentes de sua excisão cirúrgica (NESI-REIS et al., 2018). Portanto, o tratamento das úlceras é importante para minimizar os riscos de complicações para o paciente.

A terapia a laser de baixa potência (LLLT) é um recurso terapêutico de baixo custo e de eficácia comprovada no tratamento de úlceras, capaz de acelerar o processo de reparo em diferentes tecidos, melhorando a hiperemia, além de induzir a proliferação para a borda da lesão, de forma pontual com ação de células epiteliais, osteoblastos e os fibroblastos, por meio do emprego de fontes de luz de baixa potência sendo fototerapia e terapia a laser de baixa intensidade (MACHADO et al., 2017). A terapia com luz consiste na aplicação de energia com aspecto infravermelho. O laser possui variados comprimento de onda (904 nm; 808 nm; 658 nm), sendo possível definir esse comprimento de onda de acordo com o tratamento, o que torna esse fator um dos mais importantes para eficácia do tratamento. O laser emite luz monocromática de alta fluência, associada à precisão do foco, o que trata as lesões, sem causar danos consideráveis ao tecido adjacente em um curto espaço de tempo (NESI-REIS et al., 2018).

A fototerapia é recurso terapêutico que afeta positivamente o metabolismo celular que tem como resultado a cicatrização por meio de parâmetros específicos definidos em joules(J/cm²) e comprimento de onda (nm)(FRANGEZ et al., 2018). Desta maneira, o presente trabalho possuiu como objetivo identificar os efeitos da técnica de laser terapia de baixa intensidade na cicatrização de úlceras diabéticas.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, com estratégia direta de busca de artigos

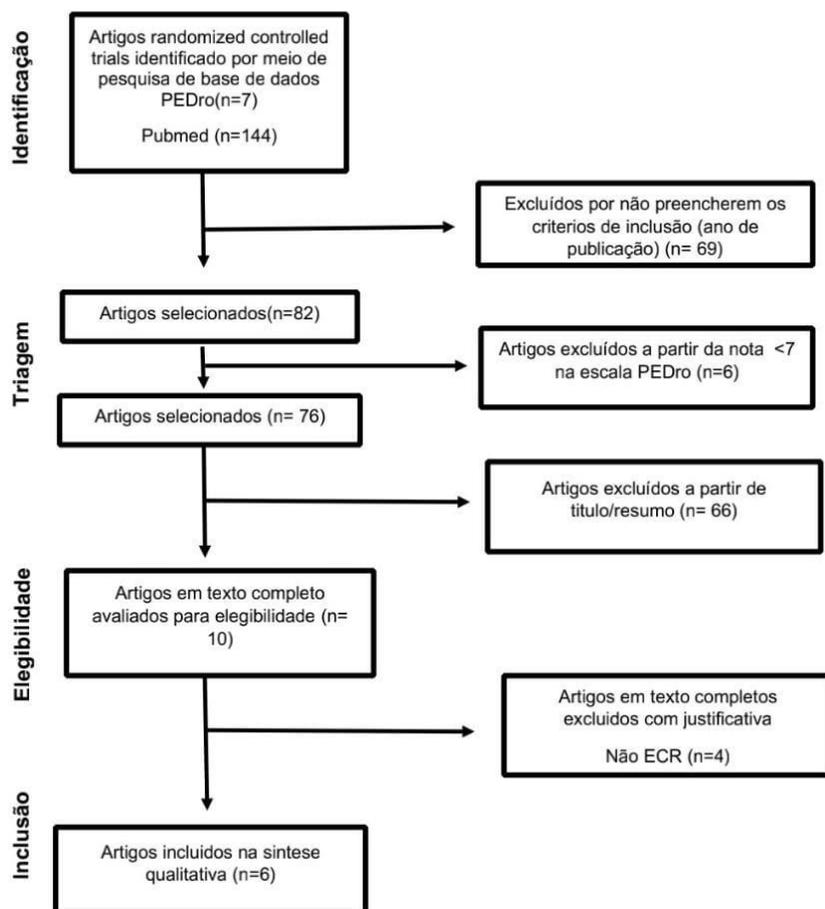
disponíveis na base de dados, utilizando os descritores disponíveis no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Os descritores “ulcer” e “lasertherapy” foram utilizados como termos de busca na base de dados Pubmed e PEDro. Foram incluídos apenas os “randomized controlled trials” publicados nos últimos 5 anos, na língua inglesa, com publicações na íntegra e com pontuação 7 pontos na escala PEDro. Os dados foram apresentados de maneira descritiva e de forma tabular.

RESULTADOS

Durante o processo de identificação e busca na base de dados, foram encontrados 7

estudos na PEDro e 144 trabalhos indexados no Pubmed. Desses estudos, 69 foram excluídos por não se enquadrarem no critério de inclusão relacionado ao ano de publicação. Os 82 artigos selecionados foram analisados de acordo com a nota na escala PEDro e desses 6 foram excluídos por apresentarem pontuação inferior a 7/10, sendo triados 76 trabalhos. Para elegibilidade, foram submetidos à análise por título/resumo. Após análise, foram excluídos 66 artigos, sendo elegíveis para leitura completa trabalhos. Dos 10 trabalhos avaliados, 4 foram excluídos após leitura completa do artigo. Após análise dos critérios de elegibilidade com base na leitura completa foram incluídos para síntese qualitativa 6 artigos (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma dos estudos identificados



Fonte: elaborado pelos autores

Os artigos selecionados abordaram a eficácia do laser de baixa intensidade na cicatrização de úlceras diabéticas e estão sumarizados no Quadro 1. Para facilitar a

interpretação as principais informações dos estudos foram organizadas de acordo de acordo com as seguintes variáveis: autor, composição da amostra, objetivo e conclusão.

Quadro 1 – Autores e estudos

Autor/Ano	Metodologia	Objetivo	Conclusão
Zhou et al. (2021)	Adultos internados e ambulatoriais com úlceras diabéticas <ul style="list-style-type: none"> • 2 Grupos • G 1-terapia a laser com diferentes parâmetros além da rotina terapêutica • G2-recebeu somente terapia de rotina, limpeza e curativo da ulcera. 	Investigar as melhores evidências para avaliar a eficácia da terapia de luz de baixo nível (LED) na melhoria da cicatrização de úlceras do pé diabético.	A Terapia a laser de baixa intensidade apresenta alta eficácia em ulceras de pés diabéticos.
Huang et al. (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • 13 estudos • 2 grupos • G1-grupo controle • G2-Laser de baixa intensidade(LLLT) 	Realizar uma meta-análise para avaliar o efeito da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) em úlceras do pé diabético	A LLLT se mostrou um tratamento promissor e eficaz na cicatrização das úlceras diabeticas.U m estudo controlado randomizad o em grande escala é necessario para provar o efeito da LLLT.

<p>Mathur <i>et al.</i> (2017)</p>	<p>Pacientes com DM tipo 2 com DFU grau I com pelo menos 6 semanas de duração foram incluídos sendo 2 Grupos de 15 indivíduos cada.</p> <p>Nos 30 pacientes incluídos no estudo, a proporção entre homens e mulheres foi de 2:1. A média de idade dos pacientes no grupo controle foi de 49 anos em comparação com 54 anos no grupo LLLT.</p>	<p>Avaliar a eficácia da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) para o tratamento de úlceras do pé diabético em um centro de atendimento terciário.</p>	<p>Os indivíduos tratados com LLLT melhoraram significativamente mais do que as feridas no grupo não tratado o que indica que a LLLT é uma modalidade eficaz para facilitar a cicatrização de feridas de pacientes com diabetes e pode ser utilizada como adjuvante ao modo convencional de tratamento (curativos e desbridamento) para cicatrização de feridas diabéticas.</p>
<p>Alencar Fonseca <i>et al.</i> (2018)</p>	<p>Indivíduos de 30 a 59 anos, com feridas crônicas nos pés; portadores de DM com glicemia capilar pós-prandial variando entre 140 e 350 mg/dL; lesão não infectada com grau de estadiamento de profundidade II e III, comprimento máximo de 7 cm, e para o processo de reparo tecidual levando em consideração três parâmetros para avaliar os resultados da intervenção: área da ferida, quantidade de exsudato e aparência do leito da ferida.</p>	<p>Analisar a eficácia do uso terapêutico da LLLT no processo de reparo tecidual de feridas crônicas em pacientes com pés diabéticos.</p>	<p>O uso de LLLT provou ser eficaz na redução do tempo necessário para o processo de reparo tecidual em úlceras de pé diabético. Além disso, a LLLT permitiu o retorno da dor e da sensibilidade tátil em alguns pacientes que perderam completamente a sensibilidade nos pés.</p>
<p>Haze <i>et al.</i> (2022)</p>	<p>Paciente masculinos e femininos com idade entre 21 e 75 anos diabetes mellitus documentados com úlceras crônica ativa do pé que foi tratada por 3 semanas sem melhora, tamanho da ferida - maior que 3 cm²</p>	<p>Avaliar a segurança e eficácia de um dispositivo de fotobiomodulação em casa (PBM) para o tratamento de úlceras do pé diabético.</p>	<p>A fotobiomodulação em casa, além dos cuidados padrão, é segura e eficaz em pacientes com úlceras graves do pé diabético e comorbidades.</p>

Cardoso <i>et al.</i> (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • 80 voluntários • 4 grupos • G1-Placebo LLLT+Tratamento convencional sendo limpeza e curativo das úlceras. • G2,G3 e G4-tratamento convencional + LLLT com diferentes parâmetros:10 , 8 ou 4 J/cm²(G4) de GaAs 904 nm LLLT mais tratamento convencional duas vezes por semana por 20 sessões. 	Investigar a densidade de energia mais eficiente (pequena, média ou alta) de GaAs 904 nm LLLT para tratamento de úlcera diabética.	A aplicação de LLLT é uma estratégia eficaz não invasiva e não farmacológica para tratar DFU. No entanto, a parametrização ideal, que é crucial para a eficácia do laser, permanece incerta.
------------------------------	--	--	--

LLLT-Terapia a laser de baixa intensidade; RCT-ensaio controlado randomizado; DFUs-úlceras do pé diabético.

DISCUSSÃO

Os estudos revisados demonstraram, de um modo geral, que a técnica de terapia a laser de baixa intensidade possui efeitos benéficos em diversas funções, incluindo a cicatrização de úlceras de pé diabético.

Zhou *et al.* (2021) revisaram as melhores evidências para avaliar a eficácia da terapia de luz de baixo nível na melhoria da cicatrização de úlceras do pé diabético. O estudo foi executado com uma população em que envolvia adultos internados e ambulatoriais com úlceras diabéticas nos membros inferiores, com uma subdivisão de dois grupos. Os pacientes do grupo 1 receberam terapia de luz de baixo nível com uma gama específica de parâmetros, além de rotina terapia que constituiu-se de limpeza e curativo da ferida; enquanto o grupo 2, o chamado grupo de controle, recebeu terapia de rotina com ou sem placebo. Teve-se como resultado uma redução significativa na redução das úlceras.

Huang *et al.* (2021) compararam a laser terapia de baixa intensidade com o tratamento tradicional em pacientes com úlceras de pé diabético. Comparado com o grupo controle, o LLLT aumentou significativamente a taxa de cura completa (razão de risco [RR] = 2,10, intervalo de confiança de 95% [CI] 1,56-2,83, $P < .00001$), reduziu a área da úlcera (diferença média padronizada [SMD] = 3,52, IC 95% 1,65-5,38, $P = .0002$), e encurtou o tempo médio de cicatrização (SMD = -1,40, 95% CI -1,90 a -

0,91, $P < .00001$) de pacientes com úlceras do pé diabético (DFUs).

Mathur *et al.* (2017) compararam a eficácia da técnica de terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) para o tratamento de úlceras do pé diabético com pessoas que não receberam tratamento. Observou-se que os indivíduos que foram tratados com a LLLT apresentaram uma melhora significativa quando comparados ao grupo não tratado, indicando a eficiência dessa modalidade para cicatrização das feridas diabéticas.

Rhu *et al.* (2018) avaliaram a expressão gênica dos fatores inflamatórios/reparativos (IL6, TNF, VEGF e TGF) no processo de cicatrização tecidual sob efeito da terapia de laser de baixa potência (LLLT) e observaram que a LLLT reduziu o tamanho da úlcera aumentando os níveis de VEGF e TGF e reduzindo os níveis de TNF mas não alterou os níveis de IL6. Com isso, a LLLT se mostrou uma ferramenta de cicatrização promissora para redução do tamanho das feridas.

Alencar Fonseca *et al.* (2018) utilizaram a técnica de LLLT no processo de reparo tecidual das feridas crônicas em pacientes com pés diabéticos, avaliando a eficácia desse processo comparado aos que não receberam tratamento. Como resultado deste estudo, o uso de LLLT se mostrou eficiente na redução do tempo necessário para o processo de reparo tecidual em úlceras de pé diabético em curto período de 4 semanas, permitindo o retorno da

sensibilidade tátil em alguns pacientes que a haviam perdido.

Haze et al. (2022) avaliaram a segurança e a eficácia de um dispositivo de fotobiomodulação em casa (PBM) para o tratamento das úlceras do pé diabético (DFUs) em uma população que possuía comorbidades graves. A fotobiomodulação em casa, aliada ao tratamento padrão, se mostrou segura e eficaz para tratar pacientes com úlceras graves do pé diabético, o que corrobora com o já encontrado na literatura, indicando esta modalidade para o tratamento de úlceras.

Por outro lado, Cardoso et al. (2021) investigaram a densidade de energia mais eficiente de GaAs 904 nm LLLT para o tratamento de úlcera diabética, visando a taxa de cicatrização e a redução de tamanho da ferida e classificação de Wagner de úlceras diabéticas 5 e 10 semanas após a randomização.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a LLLT se mostra eficaz no tratamento, principalmente por ser uma técnica não invasiva. Entretanto, maiores estudos precisam ser realizados para fornecer novas informações a respeito da técnica.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO VS, DE SOUZA LIMA DA SILVEIRA PR, DOS SANTOS CM, DA ROCHA RB, HAZIME FA. Dose-response and efficacy of low-level laser therapy on diabetic foot ulcers healing: Protocol of a randomized controlled trial. **Contemp Clin Trials**. 2021 Nov;110:106561.
- DE ALENCAR FONSECA SANTOS, Joelita; CAMPELO, Mariana Barbosa Dias; DE OLIVEIRA, Raurys Alencar; *et al.* Effects of Low-Power Light Therapy on the Tissue Repair Process of Chronic Wounds in Diabetic Feet. **Photomedicine and Laser Surgery**.2018;36(6):298–304.
- DUQUE, M., RIBEIRO, A., BURZLAFF, J., SILVEIRA, V., TONIETTO, L., & CALCAGNOTTO, T. (2018). Osteonecrose mandibular associada ao uso de bisfosfonatos tratada com plasma rico em fibrina leucocitária: relato de caso. **Revista Da Faculdade De Odontologia – UPF**.2018; 22(3).
<https://doi.org/10.5335/rfo.v22i3.7612>
- FRANGEŽ, Igor; NIZIČ-KOS, Tea; FRANGEŽ, Helena Ban. Phototherapy with LED Shows Promising Results in Healing Chronic Wounds in Diabetes Mellitus Patients: A Prospective Randomized Double-Blind Study. **Photomedicine and Laser Surgery**.2018;36(7):377–382.
- HAZE A, GAVISH L, ELISHOOV O, SHORKA D, TSOHAR T, GELLMAN YN, LIEBERGALL M. Treatment of diabetic foot ulcers in a frail population with severe comorbidities using at-home photobiomodulation laser therapy: a double-blind, randomized, sham-controlled pilot clinical study. **Lasers Med Sci**. 2022 Mar;37(2):919-928.
- HUANG J, CHEN J, XIONG S, HUANG J, LIU Z. The effect of low-level laser therapy on diabetic foot ulcers: A meta-analysis of randomised controlled trials. **Int Wound J**. 2021 Dec;18(6):763-776.
- MACHADO, Renata Saltiel; VIANA, Suane; SBRUZZI, Graciele. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers: systematic review. **Lasers in Medical Science**.2017;32(4):937–944.
- MATHUR RK, SAHU K, SARAF S, PATHEJA P, KHAN F, GUPTA PK. Low-level laser therapy as an adjunct to conventional therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. **Lasers Med Sci**. 2021;32(2):275-282.
- MATHUR, R. K.; SAHU, Khageswar; SARAF, Siddharth; *et al.* Low-level laser therapy as an adjunct to conventional therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. **Lasers in Medical Science**.2017;32(2):275–282.
- NESI-REIS, Vanessa; LERA-NONOSE, Daniele Stéfanie Sara Lopes; OYAMA, Jully; *et al.* Contribution of photodynamic therapy in

wound healing: A systematic review.

Photodiagnosis and Photodynamic Therapy. 2018; 21:294–305.

RUH, A. C. et al. Laser photobiomodulation in pressure ulcer healing of human diabetic patients: gene expression analysis of inflammatory biochemical markers. **Lasers in Medical Science.** Nov 2017;33(1):165–171.

SANTOS JAF, CAMPELO MBD, OLIVEIRA RA, NICOLAU RA, REZENDE VEA, ARISAWA EÂL. Effects of Low-Power Light Therapy on the Tissue Repair Process of Chronic Wounds in Diabetic Feet. **Photomedicine and Laser Surgery.** Jun 2018.298-304.

VITORIANO, Natália Aguiar Moraes; MONT'ALVERNE, Daniela Gardano Bucharles; MARTINS, Maria Iara Socorro; *et al.* Comparative study on laser and LED influence on tissue repair and improvement of neuropathic symptoms during the treatment of diabetic ulcers. **Lasers in Medical Science.** 2019;34(7):1365–1371.

ZHOU Y, CHIA HWA, TANG HWK, LIM SYJ, TOH WY, LIM XL, CHENG LJ, LAU Y. Efficacy of low-level light therapy for improving healing of diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Wound Repair Regen.** 2021 Jan;29(1):34-44