

A EFICÁCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

THE EFFICACY OF LOW-POWER LASER THERAPY IN ULCER HEALING IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS: A LITERATURE REVIEW

Anna Karoline França da Silva¹
Isabella Sousa Martins²
João Flávio Guimarães³

RESUMO: Por se tratar de uma doença autoimune causada por disfunções metabólicas, a diabetes mellitus (dm) tem como consequência a hiperglicemia, devido a redução da secreção e/ou produção da insulina. pacientes com dm pode-se desenvolver várias sequelas uma delas é a neuropatia diabética que é caracterizada pela perda de sensibilidade em que acomete mais os membros inferiores, com a redução do mecanismo de proteção a dor pode-se ocorrer traumas repetidos que levam ao desenvolvimento de lesões e ulcerações. os pacientes com dm vão apresentar uma cicatrização deficitária nas lesões, pois ocorre uma exacerbação durante a fase de inflamação, em que essas feridas acabam se tornando crônicas e conseqüentemente pode-se gerar uma úlcera. diante disso, esse trabalho teve como objetivo analisar a eficácia da laserterapia de baixa potência na cicatrização de úlceras em pacientes diabéticos. foi realizada uma revisão bibliográfica, com busca de dados para realização deste artigo em bases de dados eletrônicas: google acadêmico, pubmed e bvs (lilacs e medline) em português, sendo incluídos estudos dentro do período de 2015 a setembro de 2023. dentre os artigos pesquisados e discutidos observaram-se que a laserterapia de baixa potência apresenta resultados positivos na cicatrização de úlceras proporcionando uma melhor qualidade de vida ao indivíduo com a ferida. no entanto salienta-se a escassez de estudos que evidenciem a utilização desse método, faz-se necessário novos estudos aplicando o lbp na cicatrização de úlcera em pacientes diabéticos a fim de elucidar a sua eficácia e o melhor parâmetro a ser aplicado.

3153

Palavras-chave: Úlceras. Diabetes mellitus. Cicatrização. Laser de baixa potência. Laserterapia.

¹Graduanda em Fisioterapia da Universidade Ls (UNILS), Brasília-DF.

² Graduanda em Fisioterapia da Universidade Ls (UNILS), Brasília- DF.

³Orientador. UNILS.

ABSTRACT: As it is an autoimmune disease caused by metabolic dysfunctions, diabetes mellitus (dm) results in hyperglycemia, due to reduced insulin secretion and/or production. patients with dm can develop several sequelae, one of which is diabetic neuropathy, which is characterized by the loss of sensitivity, which mainly affects the lower limbs. with the reduction of the pain protection mechanism, repeated trauma can occur, leading to the development of injuries and ulcerations. patients with dm will present poor wound healing, as an exacerbation occurs during the inflammation phase, in which these wounds end up becoming chronic and consequently an ulcer can be generated. therefore, this work aimed to analyze the effectiveness of low-power laser therapy in healing ulcers in diabetic patients. a bibliographical review was carried out, searching for data to carry out this article in electronic databases: google scholar, pubmed and vhl (lilacs and medline) in portuguese, including studies from 2015 to september 2023. among the articles researched and discussed, it was observed that low-power laser therapy presents positive results in the healing of ulcers, providing a better quality of life for the individual with the wound. however, there is a lack of studies demonstrating the use of this method; further studies are needed to apply lbp to ulcer healing in diabetic patients in order to elucidate its effectiveness and the best parameter to be applied.

Keywords: Ulcers. Diabetes Mellitus. Scarring, Low-power laser. Laser therapy.

3154

I INTRODUÇÃO

Por se tratar de uma doença autoimune causada por disfunções metabólicas, a diabetes mellitus (DM) tem como consequência a hiperglicemia, devido a redução da insulina. Sobretudo o excesso de açúcar no sangue aumenta o risco de algumas doenças como a insuficiência renal, obesidade, doenças cardiovasculares e outras complicações, como a dificuldade de regeneração tecidual ocasionando o aparecimento de úlceras, afetando principalmente os membros inferiores, ressaltando que os pés são os mais atingidos (Freitas et al., 2022).

Como dito anteriormente os pés são mais acometidos por conta da neuropatia periférica, podendo ser classificada como: neuropatia sensitiva, que é causada por uma perda do mecanismo de proteção a dor; neuropatia motora, ocorre uma hipotrofia dos músculos interósseos, com isso ocorre deformidades ósseas no que gera uma maior pressão plantar; e a neuropatia autonômica, em que acaba ocorrendo uma lesão dos nervos simpáticos, com isso diminui o tônus vascular e prejudica a circulação no local. Além do que foi dito outro fator que pacientes com DM pode desencadear, é uma isquemia arterial, em que ocorre a redução do fluxo sanguíneo e consequentemente

ocorre a redução da perfusão tecidual, esse fator está relacionado a algum trauma, no qual terá o processo de cicatrização prejudicado resultando em uma úlcera e infecções (Tavares et al., 2016).

Freitas et al., (2022) apresenta que a regeneração da região afetada torna-se um processo muito complexo, pois depende de um sistema vascular íntegro e de mediadores químicos, com isso, é necessário adotar condutas terapêuticas eficazes e evitar qualquer tipo de negligência no tratamento a fim de evitar a amputação. Isso apresenta um grave problema de saúde pública, pois implica uma grande demanda de gastos, e isso resulta em impactos econômicos. E também trata-se de um problema que afeta diretamente a qualidade de vida e a independência funcional do indivíduo, uma vez que reduz a sua mobilidade.

Como bem nos assegura Bavaresco e Lucena (2021) o mecanismo para um bom tratamento das úlceras, envolve vários processos e combinações, ou seja, pode-se utilizar o método convencional, que é uma combinação de curativos tópicos, sempre levando em conta as fases dessas feridas, visto que pode ter presença de agentes infecciosos. Sabendo-se que existem vários recursos terapêuticos que podem ser utilizados para ajudar na cicatrização da ferida.

3155

Ainda segundo Bavaresco e Lucena (2021) utilizar apenas o método convencional durante o tratamento dessa cicatrização, nem sempre vai ser tão eficaz assim, mas a combinação com outros recursos terapêuticos tem mostrado um bom resultado, o tratamento utilizando o laser de baixa potência (LBP) é um ótimo recurso. Acredita-se que a TLBP é capaz acelerar o processo da cicatrização, pois proporciona efeitos fotoquímicos que favorecem a reparação dos tecidos. O LBP contém uma luz não ionizante, monocromática, polarizada e colimável, com todos esses mecanismos ela é capaz de estimular e modificar o comportamento celular contribuindo na reparação dos tecidos.

2 MATERIAL(IS) E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica em busca de avaliar a eficácia da laserterapia de baixa potência na cicatrização de úlcera de pressão em pacientes com diabetes mellitus. Para a revisão de literatura foi utilizado a estratégia de busca de artigos disponíveis nas bases de dados BVS (Lilacs e Medline), Public Medlineor Publisher Medline (PUBMED) e Google acadêmico.

Foram analisados artigos publicados no período de 2015 a setembro de 2023, utilizando-se como palavras chaves: Diabetes mellitus, Cicatrização, Úlcera, Laserterapia. Foram selecionados 12 artigos com os seguintes critérios: artigos apenas em português, que apresentaram informações sobre a utilização de laser de baixa potência, e que tinham relação a cicatrização de úlceras em pacientes diabéticos.

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1 Diabetes Mellitus: Aspectos conceituais

A diabetes mellitus (DM) é causada por vários distúrbios, o que leva o aumento de açúcares no sangue, sendo classificada segundo a etiologia dos distúrbios glicêmicos tendo como os principais tipos: diabetes do tipo 1 e do tipo 2, na diabetes do tipo 1 é quando ocorre a destruição autoimune das células pancreáticas, assim então não ocorre a produção da insulina. No tipo 2 tem a produção da insulina pelo pâncreas mas o organismo não consegue absorver, pois o mesmo tem uma resistência desse hormônio. Já na diabetes gestacional surge durante a gravidez causando intolerância à glicose (Silva; Ferreira 2020).

O excesso de açúcar no sangue provoca uma hiperglicemia, e isso pode-se desencadear diversos distúrbios metabólicos e vasculares, pois esse excesso eleva o fluxo de elétrons mitocondrial com isso tem-se o aumento da produção de moléculas que são extremamente reativas de oxigênio, e com isso pode provocar o dano celular (Silva,R et al., 2021).

Santos et al, (2015) aponta que pacientes com DM pode-se desenvolver várias sequelas uma delas é a neuropatia diabética que é caracterizada pela perda de sensibilidade em que acomete mais os membros inferiores, podendo ocasionar deformidade nos pés, e com a redução do mecanismo de proteção a dor pode-se ocorrer traumas repetidos que levam ao desenvolvimento de lesões e ulcerações.

As úlceras podem ser definidas por feridas cutâneas que tem uma perda total do epitélio podendo atingir os tecidos mais profundos como músculos ossos e nervos (Silva, A et al., 2019). As úlceras têm uma redução na resposta angiogênese e consequentemente isso dificulta a regeneração tecidual, tendo como resposta o atraso na cicatrização especialmente em pacientes portadores de DM. Tudo isso causa um impacto na qualidade de vida desses pacientes, pois mesmo fazendo todo o tratamento,

muitos dos casos podem demorar semanas ou meses para a regeneração das úlceras (Anacleto et al., 2021).

3.2 Processo de reparo tecidual (cicatrização)

Segundo Silva, A et al, (2019) a reparação tecidual é um processo da cicatrização onde sucede a substituição do tecido que foi lesionado por um tecido novo e vascularizado e isso pode acontecer tanto na lesão traumática quanto na necrótica. Tallamini e Marques (2021) apresentam que para um bom planejamento no tratamento dessas lesões, é necessário um bom conhecimento da fisiologia na cicatrização de feridas, com o intuito de minimizar resultados indesejados, pois no decorrer desse processo pode-se ter complicações.

A reparação tecidual de uma ferida, é um processo em que ocorre uma série de eventos como: a hemostasia e coagulação, logo após ocorre uma inflamação no local, depois vem a formação dos tecidos de granulação e por fim a remodelação tecidual (Otsuka et al., 2022). Esse processo é dividido em quatro fases que são classificadas em: hemostasia, fase de inflamação, e remodelação (Silva, A et al., 2019).

Quadro 1. Fases da cicatrização.

FASES	CARACTERÍSTICAS
Fase da Hemostasia	Esta fase inicia logo quando ocorre a lesão, vai ter uma ruptura de vasos sanguíneos no local e conseqüentemente um sangramento, então assim vai acontecer uma série de eventos com a finalidade de cessar o extravasamento sanguíneo, após isso começa criar uma barreira ou seja o processo de coagulação com o objetivo de conter o sangramento e proteger o organismo contra entradas de agentes infecciosos.
Fase da inflamação	Nessa fase ocorre a entrada de neutrófilos, macrófagos e os linfócitos que têm um importante papel de realizar a fagocitose de bactérias presente no local da lesão. Esta fase também contribui na formação dos tecidos de granulação que ocorre na fase de reparação, colaborando para a cicatrização da lesão. Quando há um prolongamento ou mesmo uma inibição durante essa fase pôde-se ter um reparo inadequado, tornando-se uma ferida crônica.
Fase da reparação	Já nessa fase ocorre a formação de novos vasos sanguíneos e do tecido de granulação, esse tipo de tecido é composto por fibronectina e colágeno que são proteínas que contribui para o reparo tecidual.

Fase da remodelação

Esta é a última etapa da cicatrização, esta fase é essencial pois nela há uma redução das células de defesa, e ocorre a deposição de colágenos de forma organizada, tendo também uma redução gradativa da cicatriz, concedendo assim um novo crescimento da epiderme.

Fonte: Silva, A, et al, (2019).

Os pacientes com DM vão apresentar uma cicatrização deficitária nas lesões, pois ocorre uma exacerbação durante a fase de inflamação, em que essas feridas acabam se tornando crônicas e conseqüentemente pode-se gerar uma úlcera (Gois et al., 2021). Quando essas feridas se tornam úlceras tem que ter um cuidado maior, pois podem ter várias complicações graves como: infecções, abscesso, osteomielite entre várias outras devido a falha na cicatrização (Soares et al., 2023).

Já em relação ao tratamento fisioterapêutico durante o processo de feridas com ulcerações o objetivo principal é promover uma aceleração do processo de cicatrização, evitando assim os possíveis agravos e diminuir o sofrimento desses pacientes (Furiere et al., 2015). Dentro dos recursos que são utilizados no tratamento para as úlceras, podemos citar a terapia a laser de baixa intensidade, que tem como objetivo promover os efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioenergético com o intuito de estimular e acelerar o processo da cicatrização (Tallamine; Marques 2021).

3158

3.3 Laser de Baixa Potência

A terapia a laser é considerada um recurso terapêutico que está sendo amplamente utilizado, em que exerce vários efeitos positivos na cicatrização de feridas e úlceras. Dentro dessa terapia é utilizado um laser de baixa potência (LBP), que traz vários benefícios para auxiliar na reparação tecidual como: acelerar a cicatrização, aumenta a síntese de colágeno e fibroblastos, estimula a circulação de microvasos, tem efeitos anti-inflamatórios e analgésicos (Freitas et al., 2022).

Segundo Armelin et al, (2019) o laser transmite uma radiação não ionizante, ou seja, é uma radiação de baixa frequência e unidirecional, é formado por um raio de luz monocromática, tem uma potência de até 500 mW, tem uma faixa de comprimento de onda de 600 nm até 1000 nm e possui uma luz visivelmente vermelha e outra invisível.

Bernardes e Jurado (2018) afirmam que ao penetrar na pele o LBP transfere fótons para dentro das células, com isso há um aumento da síntese de ATP e

consequentemente a atividade celular vai aumentar e assim possibilitar a angiogênese, no qual favorece a reparação tecidual.

Como bem nos assegura Tallamini e Marques (2021) o LPB pode ser aplicada de forma local, intravascular ou combinada, a intravascular desencadeia efeitos imuno corretivos, vasodilatadores, anti-bacterianos e anti-inflamatórios, contribui para o restabelecimento do sistema linfático em que consequentemente tem há redução do edema, também pode estimular a liberação das substâncias químicas endorfinas e encefalinas para suprimirem a dor.

3.4 Rotina para a aplicação do laser de baixa potência

Segundo Otsuka et al, (2022) para a aplicação do LBP é necessário utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) como: máscara e óculos de proteção, luvas de procedimentos, papel filme, utilizar uma solução para limpeza das superfícies (polihexametileno biguanida). O fisioterapeuta deve iniciar o procedimento orientando o paciente sobre o procedimento e a finalidade, antes de iniciar deve-se fazer a limpeza da ferida e entregar um óculos de proteção para o paciente, no equipamento do laser deve-se proteger a ponteira com um plástico adequado e proteger também a ferida com um filme transparente, assim então pode-se iniciar a aplicação conforme o tipo da lesão, realizar uma aplicação pontual com 2cm de distância de cada ponto.

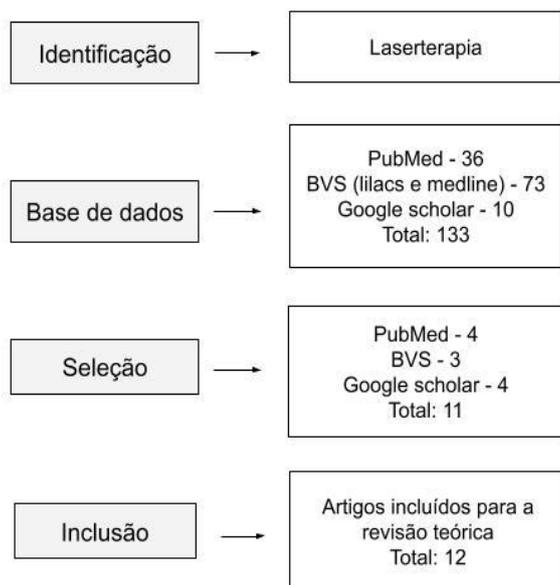
Ainda conforme Otsuka et al, (2022) a aplicação não traz nenhum tipo de desconforto para o paciente, deve-se respeitar o tempo mínimo de intervalo a cada sessão de 48h. E em casos de peles negras, elas possuem uma respostas maiores, então deve-se irradiar com doses menores.

4- RESULTADOS

Os artigos selecionados para o estudo, foram organizados na figura 1 que compõe: palavra de pesquisa, base de dados, número de artigos levantados após a aplicação de filtros e o total de artigos selecionados. Para a extração de dados dos artigos que foram selecionados, foram avaliados os resumos de cada um, e os artigos que atenderam aos critérios estabelecidos foram selecionados e lidos por completos. O critério de inclusão para a pesquisa foram estudos publicados nos últimos oito anos, no idioma português e artigos relacionados com o tema do presente estudo. Após a

análise de todos os estudos, foram excluídos os artigos pagos e não relacionados ao tema.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos incluídos



Fonte: Elaborado pelos autores

3160

5- DISCUSSÃO

No quadro 2 compõe os objetivos e resultados de cada estudo, mesmo que tem uma baixa prevalência de estudos relacionados à aplicação da laserterapia dentro da área da fisioterapia, outras profissões tem estudos que mostram os benefícios da aplicação do LBP durante o processo de cicatrização de feridas e úlceras.

Quadro 2. Síntese de estudos de acordo com autores, ano, título, objetivo e os principais resultados.

Autor/ Ano	Título	Objetivo	Resultado
Bavaresco; Lucena., 2022.	Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de úlcera venosa: ensaio clínico randomizado	Analisar a influência da terapia a laser de baixa potência como complemento em comparação ao tratamento convencional isolado na recuperação de úlceras venosas.	Concluiu-se que o grupo que fez a aplicação de LBP associado com o tratamento convencional, obtiveram uma resposta mais rápida e apresentaram uma melhor cicatrização.
Freitas et al., 2022.	Efeitos da laserterapia em pacientes com pé	Analisar os efeitos da laserterapia no	Os estudos trouxeram um resultado significativo na

	diabético	tratamento de pacientes diabéticos úlceras no pé.	utilização LBP durante o processo da cicatrização das úlceras diabéticas. Mas um estudo não teve uma diferença significativa no resultado.
Bernardes et al., 2018.	Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática	Examinar a efetividade da terapia a laser na cicatrização de úlceras.	Observaram que o LBP é um tratamento que demonstra acelerar a cicatrização das lesões cutâneas, mas enfatizaram que não obtiveram consenso em relação ao melhor parâmetro a ser utilizado.
Carvalho et al., 2016	Terapia a laser de baixa intensidade e Calendula officinalis no reparo de úlcera em pé diabético*	Avaliar os efeitos da terapia laser de baixa intensidade isolada e associada com o óleo de Calendula officinalis no tratamento de úlceras do pé diabético.	Verificou-se que a terapia com LBP, tanto realizada isoladamente e associada ao óleo de óleo de Calendula officinalis, teve eficiência no alívio da dor e na aceleração do processo de reparação dos tecidos reparação tecidual do pé diabético.
Montagnani et al., 2020	Recursos fisioterapêuticos na cicatrização de feridas	Verificar os principais métodos fisioterapêuticos que auxiliam na cicatrização de lesões na pele.	Através desse estudo concluiu-se que mesmo tendo outros métodos que auxiliam na cicatrização, o tratamento com o LBP mostrou mais eficácia na cicatrização de feridas na pele, em comparação aos outros recursos.
Silva et al., 2023.	O uso de laserterapia em feridas diabéticas: uma revisão integrativa	Encontrar nos estudos científicos ação e eficácia do LBP no processo de cicatrização de feridas em pacientes com DM.	Constataram-se que o uso de LBP teve um impacto significativo na cicatrização das feridas, reduzindo o tempo médio necessário para cicatrizar, houve uma melhora nos sintomas neuropáticos, resultando na diminuição da dor dos pacientes, demonstrou efeitos positivos na redução das respostas inflamatórias e no crescimento celular, através da luz irradiada, que age nos processos metabólicos estimulando as células e vasos sanguíneos.

<p>Palagi et al., 2015.</p>	<p>Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure Ulcer Scale for Healing e Nursing Outcomes Classification</p>	<p>Descrever o processo de cicatrização de úlceras de pressão em doentes críticos tratados com pensos convencionais e terapia com LBP avaliados pela Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) e o resultado do Wound Healing: Secondary Intenção Secundária, de acordo com a Nursing Outcomes Classification (NOC).</p>	<p>Através da análise observaram que houve uma melhora no processo de cicatrização da lesão tratada e o uso do NOC permitiu uma avaliação mais detalhada e precisa do que o PUSH.</p>
<p>Galvão et al., 2023.</p>	<p>Eficácia da laserterapia de baixa intensidade na prevenção de complicações periféricas do diabetes mellitus: estudo de caso</p>	<p>Verificar a efetividade do tratamento LBP e da irradiação a laser intravascular no sangue em relação à sensibilidade tátil, dolorosa e térmica nos pés de pacientes com diabetes.</p>	<p>Verificou-se que o LBP é eficaz pois houve uma melhora na sensibilidade tátil e dolorosa do pé da paciente.</p>
<p>Chagas; Oliveira., 2022.</p>	<p>Efeitos da laserterapia de baixa intensidade na cicatrização de úlceras diabéticas</p>	<p>Investigar os efeitos do LBP na cicatrização de úlceras em pacientes diabéticos.</p>	<p>Após a análise dos estudos concluiu-se que houve uma melhora na cicatrização das úlceras e, consequentemente, na qualidade de vida dos pacientes após o tratamento, ainda mais por se tratar de uma técnica não invasiva. No entanto, são necessários estudos adicionais para fornecer novas informações sobre essa técnica.</p>
<p>Lelis et al., 2023</p>	<p>Efeito da laserterapia na cicatrização em pacientes com Diabetes mellitus: revisão de literatura</p>	<p>Fazer uma revisão da literatura referente a terapia a laser na cicatrização de pacientes com diabetes mellitus.</p>	<p>Após análise da revisão foi concluído que a terapia a laser pode ser vantajosa promovendo a cicatrização de feridas em pacientes com DM. O estímulo do LBP estimula a formação de novos vasos sanguíneos, aumenta a produção de colágeno, acelera o processo de regeneração tecidual e diminui a inflamação local, reduz a sensação de dor e aprimora a qualidade de vida dos pacientes.</p>

Osmarin et al., 2021	Cicatrização de úlceras venosas tratadas com terapia convencional e laser adjuvante: existe diferença?	Averiguar a ação cicatrizante de úlceras venosas em pacientes após seis meses de combinação do tratamento tradicional com LBP.	Foi observado que houve uma diminuição das feridas e formação de cicatrizes no grupo intervenção. Tendo um maior número de feridas cicatrizadas, a terapia com LBP combinado com os tratamentos convencionais, apresentou efeitos curativos mais positivos e menores taxas de recorrência após seis meses de intervenção.
----------------------	--	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

O melhor estudo foi o de Galvão et al, (2023) onde foi feito um estudo de caso com uma mulher de 58 anos, tabagista e portadora de DM do tipo 2, com neuropatia e uma lesão em seu pé esquerdo com um diâmetro de mais ou menos 2 cm . Foi realizada as intervenções com 12 sessões, utilizando um protocolo de 100mw de potência, feixe visível e fazendo a aplicação pontual de modo contínuo e por via intravenosa, com duração de 20 minutos e intervalos de 48 horas. Após as 12 sessões do LBP, demonstrou que teve uma da dor neuropática, também teve uma melhora na sensibilidade tátil e dolorosa e restabeleceu a temperatura local.

Outro estudo de caso feito por Carvalho et al, (2016) onde participaram no total 32 pacientes com DM do tipo 2, entre 40 a 70 anos e que apresentavam úlceras em MMII. Dividiram os pacientes em quatro grupos em diferentes tratamentos, para assim então obter a análise do melhor tratamento. No grupo que aplicaram o LBP utilizaram os seguintes parâmetros: 658 nm, potência de 30mW, utilizando um tempo para aplicação de 80s (4 J/cm²), onda contínua e com feixe visível. Concluíram então que a terapia com LBP trouxe bons resultados tanto utilizados de forma isolada quanto associado a outros recursos.

Na presente pesquisa o profissional fisioterapeuta pode utilizar outros recursos para o tratamento de feridas e úlceras, mas a LBP exerce um maior efeito positivo na cicatrização, pois tem como benefício acelerar o processo da cicatrização, ativar os linfócitos, aumentar a fagositose, aumentar o crescimento fibroblástico e de colágenos, com tudo, ocorre a redução da área lesão e conseqüentemente ocorrerá o fechamento da ferida (Silva et al., 2019). Com a demonstração dos resultados, pode-se dizer em um

modo geral que a terapia utilizando o LBP mostrou-se bastante eficaz em diversas funções.

CONCLUSÃO

Mediante a esta revisão pode-se concluir que a DM é uma doença caracterizada pelo alto nível de açúcar no sangue, em que os pacientes portadores de DM vão apresentar diversas alterações celulares e fisiológicas, tendo um retardo cicatricial. Dessa forma, quando esse paciente sofre alguma lesão, que se não for tratada no início pode gerar uma úlcera, pois esses pacientes terá uma exacerbação, ou seja, uma prolongação durante a fase de inflamação da cicatrização, dificultando então a reparação tecidual.

E baseado nos estudos podemos evidenciar a eficácia da terapia com LBP no processo de cicatrização de úlceras nos pacientes com DM, pois além de acelerar o processo da cicatrização e diminuir o tamanho da lesão, ele é anti-inflamatório e antibacteriano, aumenta da vascularização local e também proporciona melhoras no quadro algico e na sensibilidade tátil e dolorosa.

No entanto salienta-se a escassez de estudos que evidenciem a utilização desse método, faz-se necessário novos estudos aplicando o LBP na cicatrização de úlcera em pacientes diabéticos a fim de elucidar a sua eficácia e o melhor parâmetro a ser aplicado.

3164

REFERÊNCIA

ANACLETO, A.; FERNANDA, D.; ZAMBELI, M. R. F. Laser de baixa ARMELIN, M. V. A. L.; JURADO, S. R.; SARAIVA, K. V. DE O.; C BAVARESCO, T.; LUCENA, A. DE F. Low-laser light therapy in venous ulcer healing: a randomized clinical trial. **Revista Brasileira de Enfermagem [online]**. 2022, v. 75, n. 3 [Acessado 28 Setembro 2023], e20210396. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0396>>. Epub 12 Nov 2021. ISSN 1984-0446. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0396>.

BERNARDES, L de. O.; JURADO, S. R. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. **Rev Cuid**, Bucaramanga, v. 9, n. 3, p. 2423-2434, Dec. 2018. Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732018000302423&lng=en&nrm=iso>. Access on 14 Oct. 2023. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v9i3.574>

CARVALHO, A. F. M de .; FEITOSA, M. C. P.; COELHO, N. P. M de. F.; RABÊLO, V. C. N. R.; CASTRO, J. G de.; SOUSA, P. R. G de.; FEITOSA, V. C.; ARISAWA, E. A. L. S. Low-level laser therapy and Calendula officinalis in repairing diabetic foot ulcers. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 4, p. 0628-0634, jul. 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000500013>. Acesso em: 19 out 2023.

CHAGAS, M. M.; OLIVEIRA, E. L. P de. Efeitos Da Laserterapia De Baixa Intensidade Na Cicatrização De Úlceras Diabéticas. **Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física**, Vitória, v. 11, n. 2, p. 44-50, dez 2022.

FREITAS, A. B. S.; PEREIRA, E. F. G.; MOTA, M. T. S.; CORDEIRO, A. L. L. Efeitos da laserterapia em pacientes com pé diabético. **Clinical and Biomedical Research**, [S. l.], v. 42, n. 1, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/99616>. Acesso em: 29 set. 2023

FURIERI, F. P. M.; UESUGUI, H. M.; OLIVEIRA, R. R.; FAGUNDES, D. S. Atuação Fisioterapêutica Na Úlcera Por Pressão: Uma Revisão. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 69-80, 2015. DOI: 10.31072/rcf.v6i1.294. Disponível em: <https://revista.faema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/294>. Acesso em: 15 out. 2023

GALVÃO, . J. W. da S. G.; SILVESTRE, R. C. Q. .; ALMEIDA, I. N. K. de .; SANTOS, . J. A. F. .; ARAÚJO, T. M. de . Eficácia Da Laserterapia De Baixa Intensidade Na Prevenção De Complicações Periféricas Do Diabetes Mellitus: Estudo De Caso. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 883-888, 2023. DOI: 10.51161/conais2023/20958. Disponível em: <https://editoraintegrar.com.br/publish/index.php/rem/s/article/view/4058> . Acesso em: 21 out. 2023.

GOIS, T. da S.; JESUS, C. V. F. DE; SANTOS, R. J. dos; OLIVEIRA, F. S. de; FEITOSA, L.; SANTANA, M. F.; SILVA, M. C. da; SILVA, R. N. DA; TELES, W. de S. Fisiopatologia da cicatrização em pacientes portadores de diabetes mellitus/ Physiopathology of healing in patients with diabetes mellitus. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 14438-14452, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n4-006. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/32304>. Acesso em: 13 oct. 2023.

LELIS, A. P.; ALMEIDA, L. R.; OLIVEIRA, D. V de.; SILVA, E. A de. S.; SANTOS, G. A de. S.; SILVA, S de. S. Efeito da laserterapia na cicatrização em pacientes com Diabetes mellitus: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 12, n. 8, 2023. DOI <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i8.42814>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42814> . Acesso em: 19 out. 2023.

MONTAGNANI, I. R; TANAKA, V. M.; ONO, L. K. I.; LOURENÇO, D. R.; SUETAKE, M. L .A.; SALERNO, G. R. F. Recursos fisioterapêuticos na cicatrização de feridas. **Fisioterapia Brasil**, [s. l.], v. 21, n. 5, p. 535-541, 2020. DOI <https://doi.org/10.33233/fb.v21i5.4273>. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1283583> . Acesso em: 19 out. 2023.

ORAZZA, A. V.; SILVA, G. D.; SANCHEZ, A. O uso do laser de baixa potência por enfermeiro no tratamento de lesões cutâneas e orais. **Nursing (Edição Brasileira)** , [S. l.], v. 22, n. 253, p. 3006-3010, 2019. DOI: 10.36489/nursing.2019v22i253p3006-3010. Disponível em: <https://www.revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/350>. Acesso em: 14 out. 2023.

OSMARIN, V. M.; BAVARESCO, T.; HIRAKATA, V. N.; LUCENA, A de. F.; ECHER, I. C. Cicatrização de úlceras venosas tratadas com terapia convencional e laser adjuvante: existe diferença?. **Revista Brasileira de Enfermagem- REBEn**, [s. l.], v. 74, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1117>. Acesso em: 19 out. 2023

OTSUKA, A. C. V. G.; MOREIRA, C. L. V.; PASQUARELLI, E. W.; PAVANI, K. C. P.; ANJOS, P. P.; HASHIMOTO, S. Y.; LIMA, M. C. DE A.; NETO, J. P. D. Terapia a laser de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 37, n. 4, p. 451-456, out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2022RBCP.640-pt>. Acesso em 19 out. 2023

PALAGI, S.; SEVERO, I. M.; MANEGON, D.B.; LUCENA, A de. F. Laser therapy in pressure ulcers: evaluation by the Pressure Ulcer Scale for Healing and Nursing Outcomes Classification. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 49, n. 5, p. 826-833, out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000500017>. Acesso em: 18 out 2023.

SANTOS, H. de C. dos.; RONSONI, M. F.; COLOMBO, B da. S.; OLIVEIRA, C. da S. S.; H, A.; CORAL, M. H. C.; LEE, S. V de. S. Escores de neuropatia periférica em diabéticos. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, [s. l.], v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <https://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/114>. Acesso em: 14 out 2023.

SILVA, A. J. O. L. e; OLIVEIRA, B. da S.; SILVA, I. R. M. da; FILHO, P. de S. S.; SILVA, T. C.; CARVALHO, J. C.; PASSOS, X. S.; TAVARES, V. R. O uso de laserterapia em feridas diabéticas: uma revisão integrativa: The use of laser therapy in diabetic wounds: an integrative review. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 674-691, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n1-053. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/56169> . Acesso em: 21 oct. 2023

SILVA, A. R. B.; FREITAS, A. M. de; ALMEIDA, V da. S.; MELO, F. M. L.; ROCHA, L. S de. O. Atuação Da Fisioterapia No Tratamento De Lesões Por Pressão: Revisão De Literatura. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, [s. l.], v. 11, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.cpaqv.org/revista/CPAQV/ojs-2.3.7/index.php?journal=CPAQV&page=article&op=view&path%5B%5D=288>. Acesso em: 15 out 2023

3166

SILVA, A.; DOS A.; FERREIRA, L. S. Pé Diabético: A Importância Da Adesão Do Tratamento Farmacoterapêutico Na Prevenção Das Complicações Da Diabetes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, [s. l.], v. 7, n. 13, 2020. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/RBPeCS/article/view/982>. Acesso em: 15 out 2023

SILVA, R. R.; SOUZA, M. V. L DE.; ALENCAR, I. F.; INÁCIO, A. F. L.; SILVA, D. F da.; MESSIAS, I. F.; MAGALHÃES, A. F. L de. Neuropatias Diabéticas Periféricas como Complicações do Diabetes Mellitus: Estudo de Revisão. **Saúde Coletiva** (Barueri), [S. l.], v. 11, n. 67, 2023. Disponível em: <https://www.revistasaudecoletiva.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/1481>. Acesso em: 28 set. 2023.

SOARES, I. A.; REZENDE, J. P.; GOMES, M. F.; SILVA, N. DE O.; MACEDO, A. B. Tratamento fisioterapêutico em úlceras de pressão através da laserterapia. **Repositório Universitário da Ânima (RUNA)**, [s. l.], 28 jun. 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/36303>. Acesso em: 15 out. 2023.

TALLAMINI, I.; MARQUES, L. P. S. Processo de cicatrização e efeito da laserterapia de baixa potência: revisão integrativa. **Revista Ciência & Humanização do Hospital de Clínicas de Passo Fundo**, Passo Fundo, RS/Brasil, v. 1, n. 1, p. 123-137, 2020. DOI: 10.29327/2185320.1.1-6. Disponível em: <https://rechhc.com.br/index.php/rechhc/article/view/22>. Acesso em: 29 set. 2023

TAVARES, T. A.; COSTA, L. J. S. F. da; SALES, M. L. da H.; MORAES, M. M. de. Fatores de risco para ulceração e amputação de extremidades inferiores em portadores de diabetes mellitus. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 278–287, 2016. DOI: 10.5020/18061230.2016.p278. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/4268>. Acesso em: 20 out. 2023