

O uso de laserterapia como uma alternativa no tratamento de lesões por pressão: Revisão integrativa

The use of laser therapy as an alternative in the treatment of pressure injuries: Integrative review

El uso de la láserterapia como alternativa en el tratamiento de las lesiones por presión: Revisión integrativa

Recebido: 05/11/2024 | Revisado: 13/11/2024 | Aceitado: 14/11/2024 | Publicado: 18/11/2024

Júlia Sales da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7025-0641>
Centro de Ensino Universitário de Brasília, Brasil
E-mail: juuh.salessilva@gmail.com

Simone Nathalie Souto Vita

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5357-5727>
Centro de Ensino Universitário de Brasília, Brasil
E-mail: simonensvita@gmail.com

Bruna de Castro Ornellas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4954-9649>
Centro de Ensino Universitário de Brasília, Brasil
E-mail: bruna.ornellas@uniceub.com

Resumo

A Lesão por Pressão é causada por danos à pele e tecidos moles devido à pressão prolongada ou intensa, resultando em lesão isquêmica. O presente trabalho objetivou avaliar e sintetizar as evidências acerca da eficácia da laserterapia no tratamento de lesões por pressão. Tratou-se de uma revisão integrativa de literatura realizada no mês de março de 2024 nas bases de dados SciELO, BVS, PubMed e Periódicos CAPES. A laserterapia é considerada uma modalidade terapêutica baseada na aplicação de luz laser diretamente na área da lesão, resultando em uma ação analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante, possuindo efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioenergéticos. Ao final do estudo, constatou-se que a utilização da laserterapia no tratamento de lesões por pressão apresentou resultados significativamente positivos, proporcionando diversos benefícios aos pacientes. A laserterapia demonstrou ser uma alternativa não invasiva altamente viável para o manejo dessas lesões, destacando-se por sua eficácia terapêutica.

Palavras-chave: Terapia a laser; Úlcera por pressão; Terapias complementares.

Abstract

Pressure Injury is characterized by skin damage and soft tissue due to prolonged or intense pressure, resulting in ischemic lesions. The present study aimed to evaluate and synthesize the evidence about laser therapy's effectiveness in pressure treatment of injuries. It was an integrative literature review conducted in March 2024 using SciELO, VHL, PubMed, and CAPES Journals. Laser therapy is considered a therapeutic modality based on the laser application of light directly to the lesion area, resulting in analgesic, anti-inflammatory, and wound-healing effects, having biochemical, bioelectric, and bioenergetic effects. At the end of the study, it was observed that laser therapy used in pressure treatment of injuries presented significantly positive results, providing several benefits to patients. Laser therapy has proven to be a highly viable non-invasive alternative for injury management, standing out for its therapeutic efficacy.

Keywords: Laser therapy; Pressure ulcer; Complementary therapies.

Resumen

La Lesión por Presión es causada por daño a la piel y los tejidos blandos debido a una presión prolongada o intensa, lo que resulta en una lesión isquémica. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar y sintetizar la evidencia sobre la efectividad de la terapia con láser en el tratamiento de las lesiones por presión. Se trata de una revisión integradora de la literatura realizada en marzo de 2024 en las bases de datos SciELO, BVS, PubMed y Periódicos CAPES. La láserterapia se considera una modalidad terapéutica basada en la aplicación de la luz láser directamente en la zona de la lesión, teniendo como resultado una acción analgésica, antiinflamatoria y cicatrizante, teniendo efectos bioquímicos, bioeléctricos y bioenergéticos. Al final del estudio, se encontró que el uso de la terapia con láser en el tratamiento de las lesiones por presión presentó resultados significativamente positivos, brindando varios beneficios a los pacientes. La láserterapia ha demostrado ser una alternativa no invasiva altamente viable para el manejo de estas lesiones, destacando por su eficacia terapéutica.

Palabras clave: Terapia por láser; Úlcera por presión; Terapias complementarias.

1. Introdução

Uma ferida é caracterizada por ser qualquer lesão em que ocorra perda da continuidade da pele, podendo atingir camadas da pele, músculos, tendões ou qualquer outra estrutura do corpo. As feridas crônicas são aquelas que não conseguem passar pelas fases de cicatrização de maneira ordenada, podendo ser classificadas em úlceras vasculares, úlceras diabéticas e úlceras de pressão (Frykberg & Banks, 2015).

A Lesão por Pressão (LPP) é caracterizada por um dano causado à pele e aos tecidos moles subjacentes, que se desenvolve quando há pressão prolongada ou intensa no local em combinação com cisalhamento, normalmente, sobre uma proeminência óssea ou relacionada ao uso de um dispositivo médico, resultando na formação de uma lesão isquêmica localizada e uma subsequente necrose, podendo se apresentar em pele íntegra ou como lesão aberta, podendo ocorrer em locais como região sacral, calcanhares, cotovelos, maléolos laterais, trocânter maior e região isquiática (Sousa et al., 2022; Silva, 2018).

É considerada como um grande problema de Saúde Pública, tanto por conta do sofrimento causado ao paciente, quanto pela dificuldade e dos custos relativos ao tratamento, afinal, é uma questão cuja incidência e prevalência tem se tornado cada vez mais frequentes (Jesus *et al.*, 2023).

Além disso, existem diversos fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento de uma LPP, esses que podem ser classificados como intrínsecos, ou seja, fatores relacionados ao paciente, como, por exemplo, idade avançada, estado nutricional e hidratação, grau de mobilidade, presença de doenças de base que podem comprometer o metabolismo e o suprimento de oxigênio nos tecidos, nível de consciência e presença de doenças neurológicas, ou extrínsecos, como fatores ambientais, cisalhamento, pressão, fricção e umidade (Vasconcelos & Caliri, 2016).

Já no que diz respeito ao grau do dano tecidual em uma LPP, esse é avaliado e classificado em estágios e com base em sua profundidade, sendo eles: estágio I, que é caracterizado pela presença de um eritema que não embranquece, sensação de queimação, mudança de temperatura e/ou consistência no local, porém, a pele permanece íntegra. No estágio II, ocorre a perda da epiderme e/ou derme, resultando em abrasão, bolha ou cratera rasa. Já o estágio III, é marcado pela perda de toda a espessura da pele, inclusive do tecido subcutâneo, se apresentando como uma cratera profunda com ou sem necrose, mas sem atingir outras estruturas. E por fim, o estágio IV, em que ocorre a destruição da pele e atinge ainda músculos, ossos, tendões e/ou articulações, podendo ocorrer necrose ou não (Ribeirão Preto, 2013).

Além das classificações apresentadas acima, também existem as lesões por pressão não classificáveis, sendo estes os casos em que não é possível avaliar a profundidade devido à presença de necrose ou esfacelo, lesão por pressão tissular profunda, LPP em mucosas e LPP relacionada a dispositivo médico, como sondas nasogástricas/nasoenterais, sondas vesicais de demora, tubo orotraqueal, entre outros (Sousa *et al.*, 2022).

Considerando então a alta incidência das lesões por pressão, e os danos que essa causa para o paciente, comprometendo ainda mais seu estado de saúde, é necessário que haja um tratamento de fato eficaz para esse problema. Atualmente, existem opções de tratamento convencionais, realizados através da limpeza da ferida, desbridamento de tecidos inviáveis e realização de curativos com diferentes tipos de coberturas, porém, esses tipos de tratamento possuem um tempo de cicatrização de médio a longo prazo, e que dependem também da extensão e profundidade da lesão, bem como de fatores relacionados ao estado de saúde do paciente (Palagi *et al.*, 2015).

Além do modelo convencional apresentado, existem novos métodos que estão sendo investigados no que se refere ao tratamento de feridas, esses que parecem ser eficazes para diminuir o tempo de cicatrização e melhorar a dor, como por exemplo, a oxigenoterapia hiperbárica, o ultrassom, a ozônioterapia e a laserterapia, sendo a última, o principal foco deste trabalho. Assim, entende-se por laserterapia a aplicação de luz laser de baixa potência diretamente na área da lesão, promovendo efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioenergéticos, estimulando as células da pele e do tecido subjacente de forma a acelerar o processo de cicatrização e regeneração tecidual (Palagi *et al.*, 2015; Assis & Moser, 2013).

No entanto, apesar dos benefícios previamente demonstrados e do fato de a laserterapia ser uma opção de tratamento não invasiva, observa-se uma escassez de pesquisas e protocolos que confirmem a resposta das lesões e o alcance do potencial terapêutico da terapia a laser em lesões por pressão. Justifica-se, portanto, este trabalho pela necessidade de mais estudos que evidenciem os efeitos positivos da utilização da laserterapia no tratamento das lesões por pressão, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos pacientes que convivem com essa condição.

Desta forma, formulou-se a seguinte pergunta norteadora para este trabalho: “Quais são os benefícios do uso de laserterapia no tratamento de lesão por pressão?”. Com o intuito de responder a esta questão, propôs-se avaliar e sintetizar as evidências acerca da eficácia da laserterapia no tratamento de lesões por pressão.

2. Metodologia

O presente trabalho se constituiu como uma revisão integrativa da literatura, o que consiste na obtenção de um conhecimento a partir da coleta de informações sobre um determinado assunto, baseando-se em artigos publicados anteriormente, de forma a reforçar as discussões de métodos e resultados da pesquisa (Souza, Silva, & Carvalho, 2010).

Para a elaboração da pergunta norteadora, foi utilizado a estratégia PICO, que é um acrônimo onde “P” corresponde a população/paciente, “I” para intervenção, “C” para comparação e “O” significa o desfecho clínico. Nessa pesquisa, a população seria pessoas apresentando lesões por pressão, a intervenção seria o uso da laserterapia, a comparação estaria relacionada ao uso da laserterapia como alternativa ao tratamento convencional de LPP, e, por fim, o desfecho clínico esperado seria a redução da dor, aumento da cicatrização e redução da inflamação e do diâmetro da lesão (Santos & Galvão, 2014).

A pesquisa foi realizada no mês de março de 2024 nas bases de dados da *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, que é uma base de dados de livre acesso desenvolvida e mantida pela *National Library of Medicine* – NLM, e Periódicos CAPES. Foram utilizados os seguintes descritores: “terapia a laser” AND “lesão por pressão”. Para a seleção dos artigos foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: textos completos, publicados preferencialmente durante o período de 2014 a 2024, nos idiomas português e inglês e que contemplassem o objetivo desta pesquisa, e, como critérios de exclusão: monografias, dissertações, teses e artigos de revisão.

Após a escolha final dos artigos, eles foram avaliados baseados no método JBI de nível de evidências de acordo com o tipo de estudo, que consiste em oferecer uma abordagem teórica e realizar de pesquisas voltadas à implementação e utilização de evidências clínicas, sendo dividido em seis níveis:

Nível I - Evidência obtida a partir de revisão sistemática contendo apenas ensaios clínicos controlados randomizados; Nível II - Evidência obtida a partir de pelo menos um ensaio clínico controlado randomizado; Nível III.1 - Evidência obtida de ensaios clínicos controlados bem delineados, sem randomização; Nível III.2 - Evidência obtida de estudos de coorte bem delineados ou caso-controle, estudos analíticos, preferencialmente de mais de um centro ou grupo de pesquisa; Nível III.3 - Evidência obtida a partir de séries temporais múltiplas, com ou sem intervenção e resultados dramáticos em experimentos não controlados; Nível IV - Parecer de autoridades respeitadas, baseadas em critérios clínicos e experiência, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas (Karino & Felli, 2012).

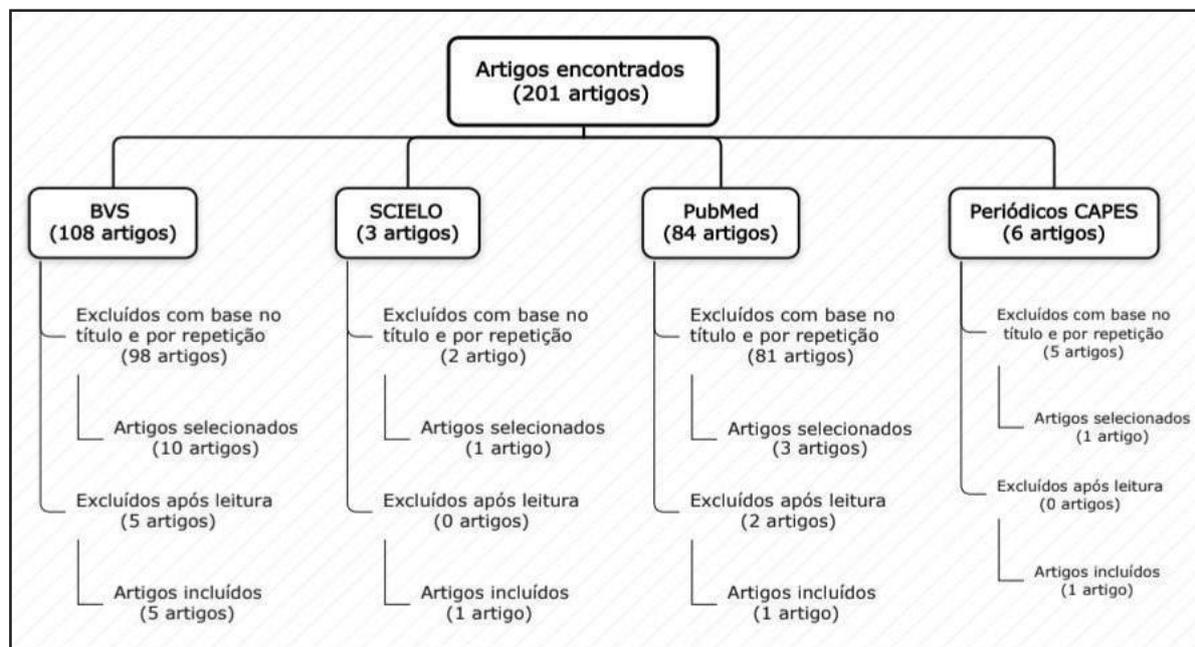
3. Resultados

Foram encontrados 201 artigos, sendo 108 artigos na BVS, 3 artigos na SciELO, 84 artigos na PubMed e 6 dos periódicos CAPES. Dos 108 artigos da BVS, 97 foram excluídos baseados no título, e então mais 1 foi excluído por repetição, restando 10 artigos. Já em relação aos 3 artigos da SciELO, 1 foi excluído baseado no título e 1 por repetição, restando 1 artigo. Com os 84 artigos da PubMed, 77 foram excluídos pelo título e então mais 4 por repetição, restando 3 artigos. E por fim, dos 6 artigos encontrados nos periódicos CAPES, 3 foram excluídos com base no título e então mais 2 por repetição, restando 1 artigo. Os 15 artigos escolhidos foram lidos na íntegra e 7 deles excluídos por não se enquadrarem no tema da pesquisa, incluindo-se

para a discussão dos dados 5 artigos da BVS, 1 da SciELO, 1 artigo da PubMed e 1 artigo dos periódicos CAPES. Portanto, 8 artigos foram selecionados para a discussão deste trabalho.

Esse processo de seleção de artigos está representado na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos nas bases de dados.



Fonte: Autoria própria.

Observa-se no fluxograma acima o processo de seleção dos artigos a serem analisados neste trabalho, demonstrando o fluxo em cada base de dados. A seguir, no Quadro 1, são apresentados os artigos selecionados.

Quadro 1 - Artigos selecionados para revisão integrativa.

Título	Autor/Ano	Tipo de estudo	Nível de evidência
Lesão por pressão após COVID-19 tratada com laserterapia adjuvante: estudo de caso	Lucena <i>et al.</i> , 2023	Estudo de caso	Nível III.3
Laser de baixa intensidade na cicatrização de lesão por pressão estágio 3: relato de experiência	Sousa <i>et al.</i> , 2022	Relato de experiência	Nível III.3
Clinical effects of high-intensity laser therapy on patients with chronic refractory wounds: a randomised controlled trial.	Lu <i>et al.</i> , 2021	Ensaio clínico randomizado	Nível II
Effect of laser therapy on expression of angio- and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers.	Taradaj <i>et al.</i> , 2018	Ensaio clínico randomizado	Nível II
Eficácia da terapia a laser de tecidos profundos na cicatrização de úlceras por pressão em paciente com tetraplegia: relato de caso	Goyal & Kothiyal, 2021	Relato de caso	Nível III.3
Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure Ulcer Scale for Healing e Nursing Outcomes Classification	Palagi <i>et al.</i> , 2015	Estudo de caso	Nível III.3
Closure of chronic non healing ankle ulcer with low level laser therapy in a patient presenting with thalassemia intermedia: Case report	Dixit <i>et al.</i> , 2014	Estudo de caso	Nível III.3
Aplicação de laserterapia em úlcera de pressão em pacientes com lesão medular – um relato de caso	Silva <i>et al.</i> , 2016	Relato de caso	Nível III.3

Fonte: Autoria própria.

No quadro acima, observa-se os artigos selecionados para esta revisão integrativa, conforme título, autor, ano de publicação, tipo de estudo e nível de evidência.

4. Discussão

Com base nas informações citadas acima, entende-se a lesão por pressão como um grande problema de Saúde Pública, cuja ocorrência está sendo cada vez mais comum. Entretanto, conforme os estudos avançam, vão sendo descobertos novos métodos de tratamento, dentre eles está a Laserterapia, que vem se mostrando bastante eficaz (Jesus *et al.*, 2023).

A laserterapia é considerada uma modalidade terapêutica baseada na aplicação de luz laser diretamente na área da lesão, resultando em uma ação analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante. Sua utilização de forma terapêutica foi introduzida após estudos de Endre Mester, em 1967, que observou o crescimento de pelos em ratos em áreas antes raspadas, e em 1971 se iniciou o uso com sucesso da laserterapia para tratamento de feridas de difícil cicatrização em pele e mucosas (Graneiro, 2022).

Os lasers podem ser classificados em dois tipos: os lasers de alta intensidade ou cirúrgicos, que são capazes de cortar e carbonizar tecidos moles e duros e são utilizados geralmente em cirurgias, e lasers de baixa intensidade ou terapêuticos, sendo mais comumente utilizados no tratamento de feridas (Graneiro, 2022; Assis & Moser, 2013).

Ainda, os lasers também podem ser divididos em categorias, de acordo com a substância ativa que determina o comprimento de onda, sendo elas os cristais, entrando o Rubi e o Neodímio; os semicondutores como *Gallium arsenide* (GaAs), *Gallium-Aluminum Arsenide* (GaAIAs) e *Indium-Galium-Aluminium phosphide* (InGaAIP); e os gases que são os de Dióxido de Carbono (CO₂), Argônio (Ar), Corante e Hélio-neon (HeNe). Nos lasers de baixa intensidade, os mais comuns são os lasers gasosos como HeNe e os de diodo como GaAs e GaAIAs, sendo os de diodo os mais utilizados devido a praticidade, baixo custo e maior eficiência (Petz, 2015).

Os lasers de baixa intensidade geralmente possuem potência de até 1 watts (W) ou 1000 miliwatts (mW), com a potência podendo ser entendida como a quantidade de energia aplicada no tecido, e com uma faixa de comprimento de onda, que determina a penetração nos tecidos e a interação com componentes celulares, entre 620 e 1300 nanômetro (nm), ou seja, luz visível (vermelho) e invisível (próximo do infravermelho), e com um tempo de exposição variando conforme o tamanho da ferida e a quantidade de energia aplicada (Graneiro, 2022).

Dentre os efeitos da laserterapia, estão os efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioenergéticos. Os bioquímicos atuam a nível celular, de forma que a luz do laser é absorvida seletivamente por moléculas receptoras de fótons, chamadas de cromóforos, desencadeando uma estimulação dos citocromos mitocondriais, a ativação da cadeia respiratória e a liberação de substâncias, como histamina, serotonina e bradicinina, além de aumentar a produção de ATP e a divisão celular, e promover o aumento na formação de tecido de granulação e a diminuição do diâmetro da ferida, exercendo efeitos anti-inflamatórios. Já os efeitos bioelétricos incluem a manutenção do potencial de membrana celular, auxiliando na regulação do transporte de íons, através da bomba de sódio e potássio, e nutrientes através da membrana. E por fim, os efeitos bioenergéticos visam normalizar o equilíbrio metabólico e corrigir deficiências energéticas nas células (Petz, 2015).

O conjunto desses efeitos acaba resultando em aumento do metabolismo celular, o que leva à melhora da circulação sanguínea, ao aumento do conteúdo de oxigênio, ao estímulo à produção de colágeno e fibroblastos, à diminuição de edema no local da ferida e à maturação celular, elementos essenciais para a cicatrização da lesão e redução da dor do paciente (Armelin *et al.*, 2019; Assis & Moser, 2013).

No trabalho de Lucena e colaboradores (2023), foi realizado um estudo com um paciente que apresentava uma LPP em região sacral, sendo realizada sete aplicações da laserterapia de baixa potência (LTBP) com laser *Therapy EC* da *DMC*[®], com intervalo de quinze dias entre as sessões, utilizando uma potência de 100mW, aplicação de 1J de laser vermelho e 1J de laser

infravermelho e comprimento de onda de 660 e 808nm. Em conjunto, também foi realizado curativo diariamente utilizando compressas de solução líquida de polihexanida (PHMB) e papaína 10% com gaze não aderente.

No início do tratamento, a lesão estava cavitária, com pontos de necrose de liquefação ao centro, sem exposição óssea ou sinais de infecção, apresentando mensuração de 10,3 x 7cm, profundidade de 6cm e 2 túneis de 3cm. Após noventa dias de tratamento, a lesão já se apresentava recoberta por tecido de granulação e com tecido de epitelização e ausência de exsudato, ou seja, observou-se uma melhora significativa da ferida com o uso da LTBP (Lucena *et al.*, 2023).

Esse mesmo efeito foi observado em outro estudo, em que foi realizado o tratamento com a LTBP em uma paciente com LPP em estágio III na região sacral, durante 2 meses e um total de 30 sessões, com aplicação a cada 48 horas, sendo utilizado também o aparelho *Therapy EC (DMC)*, em um comprimento de onda 660 e 808nm e dosagem de 1J/cm² de laser vermelho e infravermelho, e em conjunto, um curativo convencional com hidrofibra de prata com troca a cada 48 horas. A duração de cada sessão de laserterapia e curativo era de aproximadamente 2 horas (Sousa *et al.*, 2022).

Neste trabalho, ao início do tratamento, a lesão se apresentava com um tamanho de 10 x 5cm e 3cm de profundidade, com exsudato em grande quantidade e necrose de liquefação aderida ao leito, sendo necessário realizar desbridamento instrumental na primeira avaliação. Após a 5ª aplicação de laserterapia, já foi possível observar uma melhora da secreção e do eritema perilesional, identificados inicialmente e na extensão da área lesionada, resultando em cicatrização completa da ferida ao final do tratamento (Sousa *et al.*, 2022).

Foi realizado um estudo com um paciente com talassemia intermediária, apresentando uma lesão no tornozelo direito e sendo tratado através da laserterapia de baixa potência em forma de diodos emissores de luz (LEDs) com o laser *Gallium Aluminium Arsenide* classe IV durante um período de 6 semanas. Utilizou-se como parâmetros uma potência de 10mW, uma dosagem de 17,3 J/cm² por 8 min por 2 semanas e em seguida 8,65 - 4,33 J/cm² por 4 min da terceira até a sexta semana, sendo na última por 2 minutos apenas, com um comprimento de onda de 660 e 950nm. Em complemento a laserterapia, também se utilizou antibioticoterapia com vancomicina (15 mg/kg) e uma combinação de amoxicilina e ácido clavulânico (1g) e curativos com betadine e mupirocina (Dixit *et al.*, 2014).

Na admissão, a lesão se apresentava com tamanho de 24cm², com presença de tecido desvitalizado no leito da ferida e bordas irregulares de acordo com imagens disponibilizadas no trabalho, pontuando 12 segundo a escala *Pressure Ulcer Scale for Healing* (PUSH). Após 3 semanas, foi possível observar redução da pontuação, com a lesão apresentando diminuição do tecido desvitalizado e com preenchimento de bordas, e na 6ª semana já pontava 0 na escala, apresentando fechamento completo da lesão (Dixit *et al.*, 2014).

Em uma pesquisa realizada por Silva e Veronese (2015), a aplicação da laserterapia foi feita em um paciente com lesão medular completa em T7 diagnosticado com paraplegia espástica há 11 anos, apresentando uma lesão por pressão estágio I em joelho esquerdo. Para o tratamento, utilizou-se o laser LLT da marca registrada KLD com um comprimento de onda de 660nm e dosagem de 6J/cm², realizando duas sessões por semana durante um período de 8 semanas, totalizando 16 sessões de laserterapia.

Durante a primeira avaliação, foi observado que a lesão apresentava tamanho de 9,5cm², com aspecto avermelhado, odor fétido e sem presença de tecido de granulação. Na quinta sessão, houve uma redução de 1cm² e início de granulação nas bordas, e já na décima sessão a lesão se apresentava com 6,5cm² com tecido de granulação em direção ao centro da lesão. Por fim, na décima sexta e última aplicação de laserterapia a lesão possuía apenas 1cm², sem odor fétido e já apresentando tecido de epitelização e coloração normal, resultando então em 89,47% de cicatrização com o uso da laserterapia (Silva & Veronese, 2015).

Já em um outro estudo, foi realizado tratamento com laserterapia em um paciente apresentando LPP estágio III que acometia região sacral e glúteos direito e esquerdo, através do laser Alumínio-Gálio-Índio-Fósforo (AlGaInP), com comprimento de onda 660nm, dosagem de 4J/cm² e duração de 3 a 4 minutos, sendo realizado sessões três vezes na semana, por um período

de cinco semanas, totalizando 15 aplicações. Além da aplicação do laser, também foram utilizados curativos com coberturas como hidrogel, triglicerídeos de cadeia média, óxido de zinco e alginato de prata, conforme evolução da ferida. Foi utilizado o sistema de classificação Nursing Outcomes Classification (NOC) e a escala a *Pressure Ulcer Scale for Healing* (PUSH) como método de avaliação no início do tratamento e então a cada sessão (Palagi *et al.*, 2015).

A lesão foi avaliada e apresentava um tamanho de 7 x 6cm, túnel com 3cm de comprimento e área de 42cm², com tecido de granulação, bordas delimitadas, presença de secreção serossanguinolenta em moderada quantidade e odor fétido. No sexto dia, a lesão possuía 4 x 2,8cm e com área de 11,2cm², apresentando aumento do tecido de granulação e apenas com uma parte com tecido desvitalizado, uma pequena diminuição da secreção e ausência de odor fétido, porém com maceração de bordas e eritema perilesional. No nono dia, se apresentava com tamanho de 4 x 1,8cm e área de 7,2cm², recoberta por tecido de granulação, bordas delimitadas e com diminuição da maceração e eritema perilesional (Palagi *et al.*, 2015).

No 12º dia de avaliação, houve uma melhora ainda maior da lesão, com tamanho de 1,5 x 1,5cm e com área de 3cm², tecido de epitelização nas bordas e de granulação ao centro da ferida, com exsudato em pequena quantidade e ausência de maceração e eritema perilesional. No último dia da aplicação da laserterapia, a lesão possuía um tamanho de 1,5cm de comprimento e 1,1cm de largura, com área de 1,65cm², com progressão do tecido de epitelização, porém com piora da maceração e eritema perilesional devido a fatores externos. Ao final do tratamento, observou-se melhora significativa da lesão, o que mostra os benefícios do uso da laserterapia (Palagi *et al.*, 2015).

Em um outro estudo, foi realizado um ensaio clínico randomizado com 67 pacientes com diagnóstico de ferida crônica de etiologia relacionada à lesão por pressão, que foram divididos em diferentes grupos de forma que cada um receberia tratamento com um comprimento de onda diferente, sendo grupo A - 940nm: 17 pacientes; grupo B - 808nm: 18 pacientes; grupo C - 658nm: 16 pacientes; grupo D - terapia simulada: 17 pacientes. As sessões eram realizadas uma vez ao dia, cinco vezes na semana, durante um mês. Foram utilizados os dispositivos *EzLase 940* e *Rainbow Drops* com sonda *SIX Laser 658 TS*, com uma dosagem média de 4J/cm². No grupo D, o aparelho ficou desligado durante a sessão. Para avaliar o resultado dos tratamentos, foi coletado uma amostra de sangue venoso e uma amostra de tecido da ferida no dia anterior ao início do tratamento, após duas semanas de laserterapia e um dia depois do fim da terapia (Taradaj *et al.*, 2018).

Após duas semanas de terapia a laser, já foi possível observar que houve uma redução significativa nas interleucinas pró inflamatórias e uma rápida supressão no nível de concentração do fator de necrose tumoral (TNF- α) nos pacientes do grupo C, enquanto que nos pacientes do grupo A e B, apesar de ocorrer uma diminuição, as alterações foram muito menores e de forma mais lenta, além de não apresentarem diferença com os resultados do grupo D, o que indica que não possuem um efeito anti-inflamatório (Taradaj *et al.*, 2018).

Essa abordagem permitiu uma análise mais detalhada dos efeitos terapêuticos em diferentes espectros de comprimento de onda, enriquecendo nossa compreensão sobre a eficácia da laserterapia em diversas condições clínicas.

Em contrapartida, no estudo de Goyal e Kothiyal (2021), o tratamento foi realizado utilizando um laser do tipo *Lite Cure Gallium-Aluminium-Arsenide (GaAlAs)* classe IV em um paciente com tetraplegia devido a tuberculose óssea em coluna vertebral no nível C5-C6, apresentando lesões por pressão em região sacral do tipo instável e em região trocantérica direita de estágio III. O tratamento teve duração de 6 semanas com um total de 19 sessões, sendo 6 sessões na primeira semana, 3 sessões da segunda à quarta semana, e 2 sessões na quinta e sexta semana. Foi utilizado um comprimento de onda de 980nm, uma potência de 10 watts nas duas primeiras semanas e 7,5 watts no restante, e dosagem de 9J/cm² nas duas primeiras semanas e 7J/cm² da terceira à sexta semana, com cada sessão durando em média de 8 a 15 minutos em cada lesão.

No começo, a LPP de região sacral apresentava um tamanho de 13 x 9cm e a de região trocantérica direita 10 x 8cm, ambas cavitárias, com presença de tecido desvitalizado no leito da ferida e bordas irregulares, de acordo com imagens presentes no trabalho. Ao final do tratamento, foi observado uma redução notável no tamanho e gravidade de ambas lesões, sendo a sacral

passando a um tamanho de 11,5 x 8,8cm e a de trocâter direito para 8,7 x 6cm, ocorrendo preenchimento do leito e diminuição do esfacelo, o que demonstra os benefícios da laserterapia em um comprimento de onda de 980nm, na lesão por pressão (Goyal & Kothiyal, 2021).

Já na pesquisa de Lu e colaboradores (2021), foi realizado um ensaio clínico randomizado com 59 pacientes que foram divididos em dois grupos: controle, que foi tratado apenas com curativo convencional, e tratamento que foi utilizado laserterapia de alta intensidade, diferentemente dos outros estudos, em que utilizaram um laser de baixa intensidade. E para avaliar os resultados da pesquisa, foram utilizadas as ferramentas *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT) e na *Pressure Ulcer Scale for Healing* (PUSH) na primeira, segunda e terceira semana de tratamento.

No grupo controle, foram realizados os cuidados padrão com a ferida, como a limpeza, o desbridamento e o uso de coberturas como o alginato iônico de prata e a espuma de silicone antibacteriana, com troca uma vez ao dia, três dias por semana, durante três semanas. Já no grupo tratamento foi utilizado o laser semiconductor de neodímio IV com comprimento de onda de 1064nm, potência de 8W e dosagem de 80 J/cm², com aplicação também uma vez ao dia, três dias por semana, durante três semanas (Lu *et al.*, 2021).

No início do estudo, não houve grandes diferenças de pontuações entre os grupos controle e tratamento utilizando a escala BWAT, porém, na terceira semana já foi possível observar uma melhora significativa das lesões em ambos os grupos, porém com uma maior diferença no grupo tratamento. Observou-se o mesmo resultado utilizando a escala PUSH. Isso indica que a terapia a laser de alta intensidade pode ser promissora no tratamento de feridas, apesar de geralmente serem utilizados mais em cirurgias (Lu *et al.*, 2021).

Por fim, apesar dos benefícios que a laserterapia traz para o tratamento de feridas observados através dos estudos acima, é importante citar que o uso do laser fornece alguns riscos durante sua aplicação, podendo causar danos oculares e à pele, sendo contraindicado em pacientes com carcinoma ativo ou sob suspeita devido ao risco de aceleração de proliferação de células carcinogênicas, em casos de possibilidade de hemorragia devido a vasodilatação causada pela laserterapia, e pacientes gestantes pela falta de evidências de que não há risco à essa população. Além disso, também existe um risco de reações cutâneas em casos de hipersensibilidade e na aplicação sobre um tecido infectado por causa do estímulo à atividade bacteriana (Baxter, 2003).

Considerando isso, é necessário que o profissional tenha capacitação para manusear o equipamento e seguir com o tratamento. Conforme Parecer Técnico COREN-DF N° 055/CTA/2022, no âmbito da equipe de enfermagem, é privativo do enfermeiro a utilização da laserterapia de baixa intensidade, sendo necessário certificado de especialização ou curso fornecido por instituição de ensino regulamentado, uma vez que o profissional necessita ter conhecimento sobre física, biofotônica, interação laser e tecido biológico, dosimetria, aprofundamento em fisiologia e reabilitação (São Paulo, 2022).

5. Considerações Finais

Observou-se que o uso da laserterapia no tratamento de lesões por pressão pode trazer uma série de benefícios que podem transformar o cuidado dos pacientes que sofrem com essas condições, mostrando-se como uma alternativa não invasiva muito viável de se utilizar durante o tratamento, podendo citar a aceleração do processo de cicatrização, promoção da angiogênese, diminuição da inflamação e redução da dor como os principais benefícios, sendo esses fatores muito importantes para a rápida recuperação do paciente e redução do tempo de hospitalização e tratamento.

Conforme análise dos estudos, a terapia à laser de baixa intensidade apresentou resultados bastante positivos, mostrando-se eficaz em diferentes estágios e locais das lesões por pressão, resultando em uma melhora no aspecto das lesões, na diminuição do exsudato e de tecidos desvitalizados, no estímulo ao crescimento do tecido de granulação, além de promover a redução no tamanho da ferida, muitas vezes com seu fechamento total, o que proporciona um maior conforto e bem-estar aos pacientes.

A Enfermagem possui um papel essencial na execução desse tipo de tratamento. Considerados os profissionais responsáveis pelo cuidado aos pacientes com lesões por pressão, possuem como atribuições a avaliação inicial das lesões, o manuseio correto do laser e o monitoramento contínuo da resposta ao tratamento, além de também serem responsáveis por realizar a educação em saúde do paciente e de seus familiares em relação ao tratamento. Por isso, é de extrema importância que haja a formação e treinamento adequados desses profissionais, de forma a garantir a eficácia e segurança da laserterapia.

Por fim, a incorporação da laserterapia dentre os tratamentos das lesões por pressão representa um avanço importante na área da saúde, apresentando uma opção válida e eficiente para o tratamento dessas lesões, resultando em uma melhor qualidade de vida ao paciente.

Sendo assim, recomenda-se a realização de mais estudos com diferentes tipos de metodologias, como por exemplo pesquisas em campo, relatos de caso, estudos de pesquisa-ação participativa, entre outros, como forma de aprofundar o assunto e buscar novas perspectivas, uma vez que é necessário para que haja melhor compreensão do uso dessa tecnologia e para o desenvolvimento de protocolos clínicos para maximizar os benefícios, de forma que mais pacientes possam se fazer uso deste tratamento.

Referências

- Armelin, M. V. A. L.; Jurado, S. R.; Saraiva, K. V. O.; Corazza, A. V.; Silva, G. D., & Sanchez, A. (2019). O uso do laser de baixa potência por enfermeiro no tratamento de lesões cutâneas e orais. *Nursing (São Paulo)*, 22(253), 3006–3010. <https://www.revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/350/332>
- Assis, G. M., & Moser, A. D. L. (2013). Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para avaliação de resposta em pessoas com lesão medular laser therapy in pressure ulcers: limitations for evaluation of response in persons with spinal cord injury. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 22(3), 850–856. <https://www.scielo.br/j/tce/a/kH4j98BdTTwnFjjnwmrtN4f/?format=pdf&lang=pt>
- Baxter, D. (2003). Laserterapia de baixa intensidade. In: KITCHEN, S (Org.). *Eletroterapia: Prática baseada em evidências* (ed. 11, cap. 12, 171-188. Barueri: Manole. <https://fisiofacsul.wordpress.com/wp-content/uploads/2009/03/sheila-kitchen-eletroterapia-pratica-baseada-em-evidencias.pdf>.
- Campos, M. G. C. A.; Sousa, A. T. O., & Vasconcelos, J. M. B. (2016). Fundamentos teóricos e avaliação de feridas. In: Campos, M. G. C. A.; Sousa, A. T. O.; Vasconcelos, J. M. B.; Lucena, S. A. P., & Gomes, S. K. A. (Org.). *Feridas complexas e estomias: aspectos preventivos e manejo clínico*. (cap. 3, pp. 58-100). João Pessoa: IDEIA. <https://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Feridas-complexas-e-estomias-aspectos-preventivos-e-manejo-cl%C3%ADnico.pdf>.
- COREN–DF. (2022). **Parecer Técnico Coren-DF nº 055/Cta/2022**. Distrito Federal: COREN-DF (Conselho Regional de Enfermagem do Distrito Federal). https://coren-df.gov.br/site/wp-content/uploads/2023/01/PT_55_Capacidade-Laserterapia_19.12.22_FINAL.pdf.
- Dixit, S., Agrawal, P. R., Sharma, D. K., & Singh, R. P. (2014). Closure of chronic non healing ankle ulcer with low level laser therapy in a patient presenting with thalassemia intermedia: Case report. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 47(3), 432-435. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4292127/>.
- Frykberg, R. G., & Banks, J. (2015). Challenges in the Treatment of Chronic Wounds. *Advances in Wound Care*, 4(9), 560–582. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4528992/>.
- Goyal, M., & Kothiyal, S. (2021). Eficácia da terapia a laser de tecidos profundos na cicatrização de úlceras por pressão em paciente com tetraplegia: relato de caso. *Rev. Pesqui. Fisioter*, 11(3), 593–598. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1292121>.
- Graneiro, T. S. (2022). *Protótipo de protocolo de laser de baixa intensidade no tratamento de lesões por pressão e úlceras diabéticas para enfermeiros*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/13634/1_TCC-PARCIAL-THAIZ-SOUZA-GRANEIRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Jesus, P. W. J.; Silva, M. G.; Peixoto, T. M.; Oliveira, F. G. V.; Oliveira, J. R. N.; Almeida, S. S., & Dias, A. C. S. (2023). Assistência de enfermagem e fatores de risco na prevenção de lesão por pressão. *Revista Nursing (Edição Brasileira)*, 26(302), 9779-9786. <https://www.revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/3111/3769>.
- Karino, M. E., & Felli, V. E. A. (2012). Enfermagem baseada em evidências: avanços e inovações em revisões sistemáticas. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 11, 11-15. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/17048/pdf>.
- Lu, Q.; Yin, Z.; Shen, X.; Li, J.; Su, P.; Feng, M.; Xu, X.; Li, W.; He, C., & Shen, Y. (2021). Clinical effects of high-intensity laser therapy on patients with chronic refractory wounds: a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 11(7), e045866. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8276284/>.
- Lucena, A. F.; Pinto, L. R. C.; Disconzi, M. V.; Fabris, M.; Mazui, B. H., & Riquinho, D. L. (2023). Pressure injury after COVID-19 treated with adjuvant laser therapy: a case study. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 44, e20220209. <https://www.scielo.br/j/rge/a/wWvCvcFLRSC9n54S99GmXmz/?lang=en>.
- Palagi, S.; Severo, I. M.; Menegon, D. B., & Lucena, A. F. (2015). Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure Ulcer Scale for Healing e Nursing Outcomes Classification. *Rev Esc Enferm USP*, 49(5), 826-833. <https://www.scielo.br/j/reusp/a/6hcMbsCtgTVQxb3pYgLV5wV/?format=pdf&lang=pt>.

- Petz, F.F.C. (2015). *Terapia a laser na cicatrização da úlcera por pressão em adultos e idosos: revisão sistemática*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/41732/R%20-%20D%20-%20FRANCISLENE%20DE%20FATIMA%20CORDEIRO%20PETZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto. (2013). *Manual de assistência integral às pessoas com feridas* [Manual]. Ribeirão Preto: Comissão de Assistência, Assessoria e Pesquisa em Feridas da Secretaria Municipal da Saude de Ribeirão Preto. <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/pdf/saude328202111.pdf>.
- Prefeitura Municipal de São Paulo. (2021). *Manual de Padronização de Curativos* [Manual]. São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1152129/manual_protocoloferidasmarco2021_digital_.pdf.
- Resolução COFEN No 567/2018*. (2018). Brasil: Cofen. <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofenno-567-2018/>.
- Santos, M. A. R. C., & Galvão, M. G. A. (2014). A elaboração da pergunta adequada de pesquisa. *Residência pediátrica*, 4(2), 53–56. [https://residenciapediatrica.com.br/detalhes/105/a-elaboracao-da-pergunta-adequada-de-pesquisa#:~:text=A%20estrat%C3%A9gia%20PICO%20\(acr%C3%B4nimo%20para,e%20descreve%20a%20estrat%C3%A9gia%20PICO](https://residenciapediatrica.com.br/detalhes/105/a-elaboracao-da-pergunta-adequada-de-pesquisa#:~:text=A%20estrat%C3%A9gia%20PICO%20(acr%C3%B4nimo%20para,e%20descreve%20a%20estrat%C3%A9gia%20PICO).
- Silva, M. C. M. D., & Veronese, D. D. S. (2016). Aplicação de laserterapia em úlcera de pressão em pacientes com lesão medular – um relato de caso. *Fiep Bulletin - online*, [S. l.], 85(1). <https://www.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/85.a1.2/10404>.
- Silva, M. J. S. (2018). *Protocolo de cuidados e tratamento para lesão por pressão*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enfermagem) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Santa Cruz – RN. https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/38620/2/ProtocoloCuidadosTratamento_Silva_2018.pdf.
- Sousa, A. S.; Soares, G. R.; Borges, R. M.; Berreto, F. W., & Caregnato, R. C. A. (2022). Laser de baixa intensidade na cicatrização de lesão por pressão estágio 3: relato de experiência. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, 96(39). <https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/1419/1483>.
- Souza, M. T.; Silva, M. D.; Carvalho, R. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*, 8(1), 102-106. <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?format=pdf&lang=pt>.
- Taradaj, J.; Shay, B.; Dymarek, R.; Sopel, M.; Walewicz, K.; Beeckman, D.; Schoonhoven, L.; Gefen, A., & Rosińczuk, J. (2018). Effect of laser therapy on expression of angio- and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers. *International journal of medical sciences*, 15(11), 1105-1112. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097266/>.
- Vasconcelos, J. M. B.; Caliri, M. H. L. (2016). Lesões por pressão. In: Campos, M. G. C. A.; Sousa, A. T. O.; Vasconcelos, J. M. B.; Lucena, S. A. P., & Gomes, S. K. A. (Org.). *Feridas complexas e estomias: aspectos preventivos e manejo clínico*. (cap. 7, pp. 191-242). João Pessoa: IDEIA. <https://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Feridas-complexas-e-estomias-aspectos-preventivos-e-manejo-cl%C3%ADnico.pdf>.