

LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DE FERIDAS: uma revisão integrativa de literatura*LOW-INTENSITY LASER THERAPY IN THE TREATMENT OF WOUNDS: an integrative literature review**TERAPIA LÁSER DE BAJA INTENSIDAD EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS: una revisión integrativa de la literatura*¹Eliézer Bueno da Silva²Fabiola Iohan³Gisele Cassão⁴Claudia Capellari¹Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-5366-907X>²Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-4923-2251>³Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-6119-7829>⁴Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Enfermeira (UFSM). Mestre em Enfermagem (UFRGS). Doutora em Ciências da Saúde (PUCRS). Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2003-1424>**Financiamento**

O financiamento foi próprio.

Agradecimentos

Agradecemos à professora doutora Claudia Capellari, por nos ter dado a oportunidade de realizar este artigo, agregando ainda mais ao nosso conhecimento, e à professora mestre Gisele Cassão, por ter aceitado o convite para participar deste artigo.

Autor correspondente:**Eliézer Bueno da Silva**

Av. Oscar Martins Rangel, 4500, 95612-150, Taquara, RS, Brazil. Phone/Fax: +55 (51) 99796-6228

E-mail: eliezersilva@sou.faccat.br

Sem conflito de interesse

Contribuição dos autores^{1,2} Concepção, desenho do estudo³ Revisão final e participação crítica.⁴ Análise e interpretação dos dados**Submissão:** 06-12-2022**Aprovado:** 20-12-2022**RESUMO**

Objetivo: Identificar, com base nas publicações científicas, os resultados do uso da laserterapia de baixa intensidade no tratamento de feridas. **Método:** Trata-se de uma pesquisa descritiva tipo revisão integrativa da literatura (RIL). A pesquisa foi realizada por meio de busca eletrônica nas bases de dados: Banco de Dados em Enfermagem (BDENF), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), US National Library of Medicine (PUBMED) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), considerando o recorte temporal de 2007 a 2022. **Resultados e Conclusão:** A maioria dos estudos avaliados, mostraram resultados estatisticamente significativos em variáveis como tempo de cicatrização e fechamento da ferida $p < 0,002$. Outro desfecho significativo foi para o alívio da dor $p < 0,001$, mostrando efeitos analgésicos.

Palavras-chave: Laserterapia; Feridas e Lesões.

Objective: To identify, based on scientific publications, the results of the use of low-intensity laser therapy in the treatment of wounds. **Method:** This is a descriptive research of the integrative literature review (ILR) type. The research was carried out through an electronic search in the databases: Database in Nursing (BDENF), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), US National Library of Medicine (PUBMED) and Virtual Health Library (BVS), considering the time frame from 2007 to 2022. **Results and Conclusion:** Most of the evaluated studies showed statistically significant results in variables such as healing time and wound closure $p < 0.002$. Another significant outcome was for pain relief $p < 0.001$, showing analgesic effects.

Keywords: Laser Therapy; Wounds and Injuries

Objetivo: Identificar, con base en publicaciones científicas, los resultados del uso de la terapia con láser de baja intensidad en el tratamiento de heridas. **Método:** Se trata de una investigación descriptiva del tipo revisión integrativa de la literatura (ILR). La investigación se realizó a través de una búsqueda electrónica en las bases de datos: Database in Nursing (BDENF), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), US National Library of Medicine (PUBMED) y Virtual Biblioteca de Salud (BVS), considerando el período de 2007 a 2022. **Resultados y Conclusión:** La mayoría de los estudios evaluados mostraron resultados estadísticamente significativos en variables como tiempo de cicatrización y cierre de heridas $p < 0,002$. Otro resultado significativo fue para el alivio del dolor $p < 0,001$, mostrando efectos analgésicos.

Palabras clave: Terapia por Láser; Heridas y Lesiones.

INTRODUÇÃO

A cicatrização de feridas é um processo complexo e dinâmico, que compreende fases sobrepostas de inflamação, formação de tecido de granulação e remodelação do tecido, e deve resultar na restauração da integridade da estrutura do tecido, corrigindo o dano.¹

Dentre os diversos tratamentos para a recuperação em feridas há a aplicação da fotobiomodulação ou laserterapia de baixa intensidade. O comprimento de onda desses lasers tem como alvo os cromóforos da pele – estruturas que atuam como receptores de calor e energia emitidos pela luz do aparelho de laser – como hemoglobina e melanina, com base no princípio da fototermólise seletiva.²

A terapia a laser de baixa intensidade é uma luz não ionizante, colimável, polarizada, monocromática e coerente, que pode modificar o comportamento da célula para facilitar a reparação do tecido. Seu mecanismo de ação começa durante a fotorrecepção (durante a irradiação) e permanece até que uma foto resposta seja alcançada – momento em que a energia da luz é transformada em energia química. Isso, por sua vez, estimula as células irradiadas, que podem se multiplicar, regenerar ou secretar mediadores necessários para atingir a homeostase. Essa terapia também promove efeitos fotoquímicos nos tecidos irradiados, auxiliando assim, na cicatrização de feridas de maneira a bioestimular ou inibir processos envolvidos na reparação do tecido.³

Além disso, a fotobiomodulação por laserterapia de baixa intensidade tem o efeito de

ação foto bioquímica, que estimula a produção de ATP e suprime a produção de prostaglandinas, levando à redução do processo inflamatório. Há ainda os efeitos fotobiofísicos e fotobiológicos que estimulam os macrófagos a liberarem o fator de crescimento epidérmico, promovendo a proliferação e migração de células epiteliais e queratinócitos. Em pacientes queimados, a irradiação local do laser acelera o processo de cicatrização em área doadora de enxerto.⁴

Há também a bioestimulação com a irradiação do laser nas bordas da ferida, sintetizando a fibronectina, que forma uma matriz temporária para a qual as células podem migrar e se regenerar, favorecendo a neovascularização.⁵ Estes lasers são considerados não ablativos, ou seja, induzem lesões térmicas na microvasculatura da cicatriz, levando a trombose e isquemia que resultam em desnaturação do colágeno e realinhamento das fibras de colágeno, como nos casos de queloides ou cicatrizes hipertróficas.⁶ Já em casos de úlceras venosas, há evidências de que essa terapia pode facilitar a reepitelização das feridas crônicas, acelerar a cicatrização e reduzir os níveis de dor.⁷

A adequada avaliação das feridas e de seu processo cicatricial é essencial na prática clínica do enfermeiro.⁸ A partir de uma avaliação detalhada das lesões, é possível lançar mão de laserterapia, como adjuvante no processo cicatricial.

Logo, esse estudo vislumbra identificar a eficácia do tratamento com laserterapia de baixa

intensidade no tratamento de feridas e quais os possíveis desfechos para o paciente, tendo como pergunta de pesquisa: Os pacientes tratados com laserterapia de baixa intensidade tiveram eficácia no tratamento de lesões?

OBJETIVO

Identificar os resultados do uso da laserterapia de baixa intensidade no tratamento de feridas.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, tipo revisão integrativa da literatura (RIL). A delimitação do tema refere-se à laserterapia de baixa intensidade no tratamento de feridas.

A pesquisa foi realizada por meio de busca eletrônica nas seguintes bases de dados: Banco de Dados em Enfermagem (BDENF), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), US National Library of Medicine (PUBMED) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), considerando o recorte temporal de 2007 a 2022.

Para a realização da busca, foram utilizados descritores, registrados no DeCS/MeSH (Descritores em Ciências da Saúde), em português e seus correspondentes em inglês, conforme idioma do repositório. Adicionalmente, utilizou-se o conector booleano AND, conforme segue: “Feridas e Lesões” AND “Laserterapia”; “Wounds and Injuries” AND “Laser therapy”. Como filtros no Pubmed, foi utilizado: Free full text, Clinical trial, publicados no período de 15 anos (2007 a 2022).

Como critérios de inclusão, considerou-se: artigos publicados na língua portuguesa e inglesa, pesquisas disponíveis na íntegra e online, artigos escritos no período de 2007 a 2022 e, como critérios de exclusão: trabalhos envolvendo crianças ou adolescentes, artigos de revisão bibliográfica, artigos que envolvessem educação para ensino formal na área da saúde, estudos de validação de instrumentos/escalas, artigos que avaliavam apenas o conhecimento dos indivíduos sobre a doença, editoriais, opinião de autoridades, relatórios de comitês ou especialidades.

A seleção dos artigos foi realizada primeiramente pela leitura do título e, aqueles selecionados sofreram leitura do resumo. A seguir, procedeu-se à leitura completa.

Por tratar-se de uma revisão de literatura, este trabalho está isento de submissão ao comitê de ética em pesquisa.

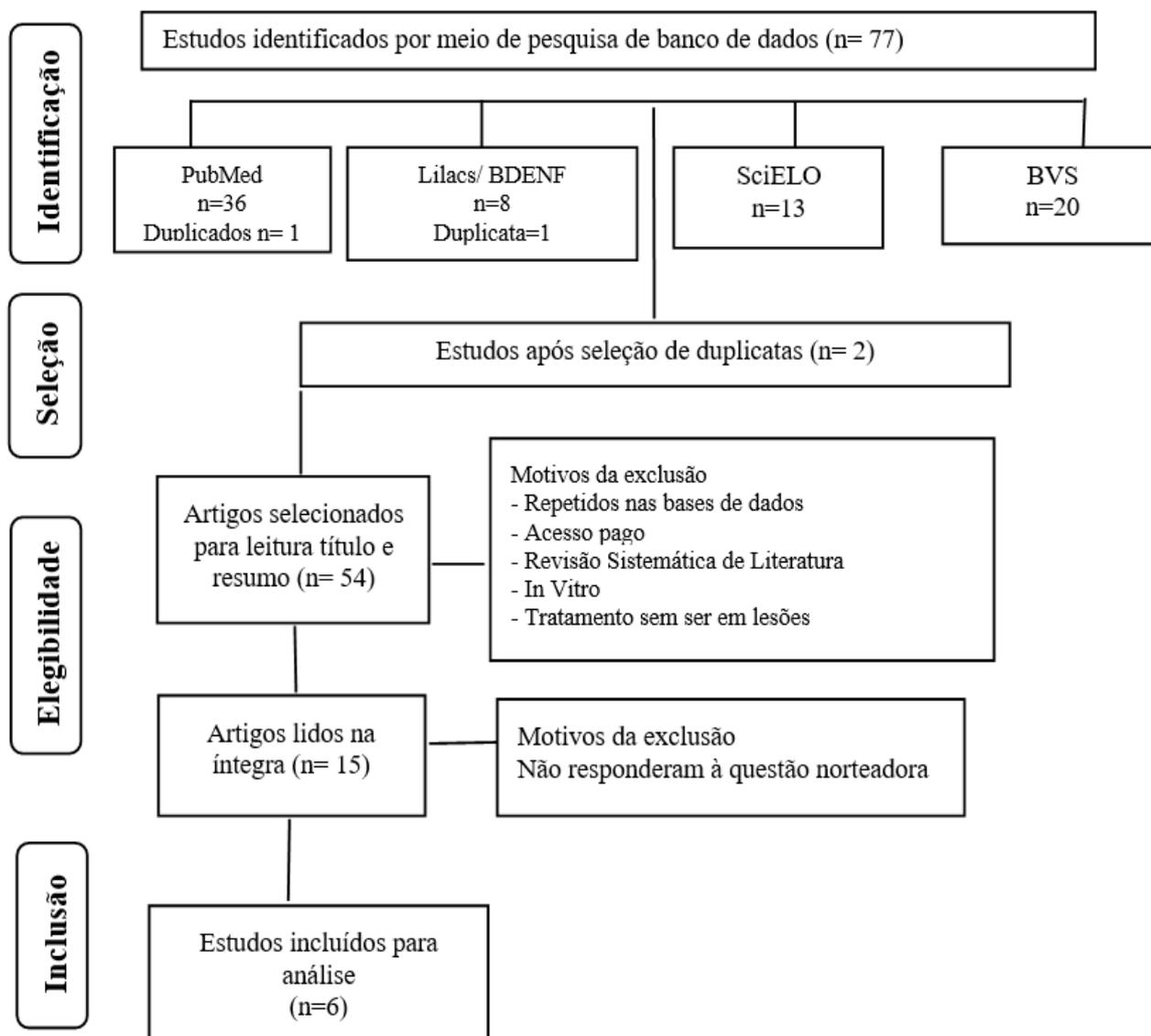
RESULTADOS

Na primeira busca realizada através da leitura do título, resultou em 77 artigos. A partir da leitura dos resumos, resultaram 06 para leitura completa. Para a filtragem do Scielo foram utilizados descritores em português, sendo o laserterapia AND feridas. Na primeira busca realizada através da leitura do título, resultou em 13 artigos. A partir da leitura dos resumos, resultaram 03 para leitura completa. Na filtragem do Lilacs, foram utilizados os descritores Feridas e Lesões (Wounds and Injuries), Laserterapia (Laser Therapy), banco de dados Bdenf, ensaio clínico controlado e publicado nos últimos 15

anos. Na primeira busca realizada através da leitura do título, resultou em 3 artigos. A partir da leitura dos resumos, foram descartados por

não atender os critérios de inclusão. Conforme fluxograma:

Figura 1 - Fluxograma representando a identificação, seleção e inclusão dos estudos



A partir da leitura completa dos artigos selecionados, elaborou-se o quadro sinóptico (Quadro 1), que sintetiza as informações dos estudos.

Quadro 1 - Quadro Sinóptico da Revisão Integrativa de Literatura do Uso de Laserterapia de Baixa Intensidade no Tratamento de Lesões.

Nº	País/Autor / Periódico / Ano de publicação / Doi	Tipo de estudo e abordagem	Objetivo	Participantes	Intervenções	Síntese dos Resultados
01	Brasil Osmarin et al., 2021. SciElo https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1117 (9)	Estudo de coorte prospectivo, aninhado a um ensaio clínico randomizado, quantitativo.	Avaliar os efeitos da cicatrização de úlcera venosa em pacientes após seis meses de tratamento convencional e terapia adjuvante com laser de baixa intensidade.	38 pacientes dos sexos masculinos e femininos, sendo 19 do GI com 40 UVs e 19 do grupo GC com 38 UVs. Ambulatorial, maiores de 18 anos, com UV atual. Os pacientes do GI, GC e ECR, foram separados às cegas pelos pesquisadores, por meio de sorteio, cada um dos participantes retirou uma carta onde indicava qual grupo pertencia.	Acompanhamento ambulatorial durante 16 semanas ou até a cicatrização da lesão. GC - Tratamento convencional: retirada do curativo, limpeza com solução salina 0,9% morna em jato, aplicação de diferentes produtos tópicos e curativos tecnológicos recomendados e disponíveis na instituição de acordo com a característica da UV. Após, foi aplicada terapia de alta compressão com bandagem elástica específica. Os participantes receberam orientações sobre dieta, hidratação, exercícios específicos para fortalecimento da panturrilha e elevação de membros inferiores durante cada visita. GI - Além do tratamento convencional foi realizada uma aplicação semanal por meio do Laser Alumínio Gálio Índio Fósforo - AlGaInP (Po - 30mW), com 660 nm de comprimento e potência de 30mW, por uma enfermeira habilitada.	Dos grupos GI e GC, houve diferenciação estatisticamente significativa em relação ao sexo $p=0,038$, IMC $p=0,049$ e uso de analgésicos $p=0,038$. Ao final do ECR, os pacientes do GI tiveram 22 (55%) feridas cicatrizadas, e os pacientes do GC tiveram 13 (34,2%) feridas cicatrizadas, porém, não houve significância entre eles. Na avaliação do período de seguimento, foram identificadas 20 (50%) feridas cicatrizadas nos pacientes do GI, enquanto nos pacientes do GC foram 10 (26,3%), apresentando significância $p = 0,030$. No GI desfecho - diminuição do tamanho da ferida ($p = 0,010$) e formação de cicatriz ($p = 0,002$) - foi significativa entre os grupos, com melhores resultados no GI.
02	Brasil, Bavaresco, Lucena, 2022. SciElo https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0396 (8)	Estudo de coorte prospectivo	Comparar o efeito da terapia a laser de baixa potência adjuvante versus o tratamento convencional isolado na cicatrização de úlcera venosa.	Pacientes adultos (com 18 anos ou mais) que possuíam uma UV ativa e que estavam disponíveis para comparecer a consultas de acompanhamento semanais no ambulatório por 16 semanas ou até a cicatrização da ferida.	Ambos os grupos receberam o tratamento padrão de acordo com o protocolo institucional, que incluía limpeza da lesão com soro fisiológico morno a 0,9% em jato e aplicação de diferentes produtos tópicos e coberturas tecnológicas para correção do meio úmido, absorção de exsudato e controle microbiano indicados de acordo com a característica do leito, borda e pele perilesional da UV. A terapia compressiva com atadura elástica padronizada e intervenções não farmacológicas, como orientação para alternar exercícios isométricos e repouso, elevar membros inferiores, manter uma dieta e hábitos de vida saudável também foram	Participaram do estudo 40 pacientes, sendo 20 alocados no GI (com 43 UV) e 20 no GC (com 39 UV). Foram realizadas 1.066 consultas de enfermagem semanais, sendo 551 para pacientes do GC e 515 para pacientes do GI, durante um período de acompanhamento de até 16 semanas. A cicatrização da primeira úlcera no GI foi observada na segunda semana de tratamento, com 25 úlceras (58,1%) cicatrizadas ao final do estudo. No GC, a

					<p>métodos avaliativos. Além do tratamento convencional, o GI recebeu TLBP adjuvante. Foi aplicado o laser Alumínio Gálio Índio Fósforo – AlGaInP (Po – 30 mW), com 660 nm de comprimento e potência de 30 mW, com variação de energia de 1–3 joules/cm². A irradiação foi realizada diretamente na borda e leito da ferida e, ocasionalmente, na pele perilesional da mesma.</p>	<p>primeira úlcera cicatrizou apenas na sétima semana e 13 úlceras (35,8%) cicatrizaram ao final do período de estudo. Essa diferença entre os grupos foi estatisticamente significativa p=0,031. O GI teve uma melhora significativa no escore médio geral na conclusão da Cicatrização de Feridas: Intenção Secundária (1103) em relação ao GC p1=0,018. Em uma análise individual dos indicadores deste desfecho, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em quatro deles, todos a favor do GI: diminuição do tamanho da ferida p=0,010, formação de cicatriz p=0,034, granulação p=0,010, e exsudato p=0,011.</p>
03	<p>Brasil, Carvalho, et al, 2016. SciElo http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000500013 (10)</p>	<p>Estudo de caso clínico, experimental, controlado, randomizado, prospectivo, intervencional, de caráter quantitativo</p>	<p>Avaliar os efeitos da Terapia a Laser de Baixa Intensidade isolada e associada ao óleo de Calendula officinalis no reparo de úlceras em pé diabético.</p>	<p>Composta por 32 pacientes. Os critérios de elegibilidade foram pacientes diabéticos tipo II descompensados, de ambos os sexos, com idade entre 40-70 anos, com glicemia de jejum entre 150 e 350 mg/dL, apresentando úlcera em membro inferior e em acompanhamento no ambulatório de pé diabético.</p>	<p>Foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: 1. Controle (C) 2. Terapia a Laser de Baixa Intensidade (TLBI) (L) 3. Ácidos graxos essenciais (AGE) e 4. TLBI associado a AGE (LAGE). Passaram por uma avaliação com o angiologista que caracterizou úlcera por meio de avaliação clínica, Ultrassonografia Doppler (US) e Índice Tornozelo-Braquial (ITB). Passaram pelo fisioterapeuta consistindo de dados pessoais e históricos quanto ao Diabetes e úlceras de membros inferiores por meio de uma ficha de avaliação específica. Após 30 dias, retornaram ao serviço de fisioterapia para reavaliação com US Doppler, ITB, escalas de dor e imagem macroscópica.</p> <p>Os participantes do Grupo L foram submetidos ao seguinte protocolo: 658 nm, potência de 30mW, tempo de aplicação de 80s (4 J/cm²), onda contínua, feixe visível, em área equivalente a 12,566 mm². Para fins de LLLT, a caneta foi mantida reto à</p>	<p>Dados relacionados à percepção quantitativa da dor pelos participantes a partir da aplicação do Inventário Breve de Dor e da escala analógica VAS mostra que houve redução significativa da dor nos grupos L (p<0,001) e LAGE (p<0,001), corroborou que a laserterapia tem efeito analgésico sendo isolada ou associada ao óleo de Calendula officinalis. Houve redução significativa da área da ferida no grupo LAGE (p=0,0032) e no grupo L (p=0,0428). O grupo C apresentou significância contrária ao objetivo (p=0,3402) devido ao absentismo de intervenção. Houve diminuição da dor nos grupos Laserterapia de Baixa Intensidade e Terapia Laser de Baixa Intensidade associados</p>

					<p>ferida com contato pontual e em pontos na mesma distância ao redor e no leito da ferida. A proteção da ferida foi feita com filme transparente. Inicialmente, a ferida foi limpa com solução de cloreto de sódio (solução salina 0,9%), removendo o excesso com gaze estéril. Foram realizados 12 encontros no total, correspondendo a 3 sessões semanais, em dias alternados. Para o grupo AGE, o protocolo terapêutico implementado foi: ferida lavada diariamente com solução de cloreto de sódio (solução salina 0,9%), retirando a sobra com auxílio de gaze estéril. Posteriormente, 5 mL de óleo de calêndula foi aplicado durante 30 dias 1 vez ao dia.</p> <p>Para o grupo LAGE, a LLLT* Foi aplicada primeiramente de acordo com o protocolo citado no grupo L, e subsequente o óleo de calêndula foi aplicado conforme descrito para o grupo AGE, seguido de curativo. O óleo foi aplicado durante os 30 dias de protocolo terapêutico para este grupo; o óleo foi aplicado eventualmente nos dias em que o LLLT não foi aplicado.</p>	<p>aos Ácidos Graxos Essenciais, com $p < 0,01$. Em relação ao ITB e US Doppler, todos os grupos permaneceram inalteráveis. Na análise da diminuição da área da lesão, o grupo Laser de Baixa Intensidade associado a Ácidos Graxos Essenciais a amostra foi significativa $p = 0,0032$, e o grupo Laser de Baixa Intensidade, foi significativo, sendo $p = 0,0428$.</p>
04	<p>Brasil, Shim, et al. 2015. PubMed https://doi.org/10.1155/2015/825309 (11)</p>	Coorte prospectivo	<p>O tratamento com laser fracionado no pós-operatório precoce tem sido utilizado para reduzir a cicatrização em muitas instituições, mas os parâmetros de energia mais eficazes ainda não foram</p>	<p>57 pacientes com tipos de pele Fitzpatrick III–V foram inscritos. Todos os pacientes com lacerações faciais suturadas primariamente na sala de emergência pelo mesmo presidente sênior do departamento de cirurgia plástica foram considerados candidatos. Foram incluídos pacientes com idade entre 15 e 50 anos. A laceração facial foi definida como uma laceração dentro de uma área limitada delimitada pela linha do cabelo da testa, a área pré-auricular e o ângulo mandibular até o queixo. Pacientes</p>	<p>O tratamento com laser começou aproximadamente 4 semanas após o fechamento primário. A superfície foi limpa com solução de clorexidina e creme EMLA (um creme anestésico tópico à base de lidocaína) foi aplicado por 30 minutos antes do tratamento. Após a retirada do creme anestésico, a cicatriz foi tratada com laser de érbio-vidro fracionado de 1.550 nm, todos os pacientes foram submetidos a 4 sessões com intervalos de 4 semanas. Em cada sessão, a laceração foi dividida ao meio e cada metade foi tratada com diferentes parâmetros: porção de baixa energia (porção L), fluência de 10 mJ/ponto e densidade de 200 pontos/cm, e porção de alta energia (porção H) 50mJ/ponto 40 pontos/cm², o laser inicia automaticamente com o contato</p>	<p>Em todos os pacientes, a alteração observada na porção H foi significativamente maior do que a observada na porção L, o que sugere que o manejo cicatricial mais eficaz foi alcançado na porção H. O valor da avaliação geral revelou que a diferença da porção H. $P = 0,038$. As complicações incluíram eritema, inflamação, descarga e queimadura térmica ou por radiação. Porém, todas as complicações foram solucionadas com tratamento conservador. As porções tratadas com alto parâmetro de fluência apresentaram maior diferença em relação aos</p>

			estabelecidos. Este estudo buscou determinar parâmetros eficazes no tratamento de cicatrizes de laceração facial.	com uma laceração facial subcutânea em profundidade uniformemente ao longo do comprimento dentro de 6 cm representando um corte relativamente limpo sem maceração foram incluídos.	com a pele e para ao final de cada sessão após a entrega de um conjunto de energia; portanto, o aplicador não precisa controlar a taxa de repetição ou a duração do pulso.	escores VSS* pré-tratamento e valores de avaliação geral, indicando resultados estéticos positivos.
05	Brasil, Dogan, Evcik, Ay, 2010. PubMed https://doi.org/10.1590/S1807-59322010001000016 (12)	Ensaio clínico randomizado	Investigar a eficácia da terapia com laser de 850 nm de arseneto de gálio alumínio (Ga-As-Al) na dor, amplitude de movimento e incapacidade na síndrome do impacto subacromial.	Um total de 52 pacientes (33 mulheres, 19 homens) com idade média de 53,59±11,34 anos com SAIS* foram incluídos no estudo. O diagnóstico de SAIS foi feito de acordo com exame físico e neurológico detalhado. Após o exame físico, foi realizada ressonância magnética (RM) para excluir lesões do manguito rotador. Hemograma completo, marcadores bioquímicos, velocidade de hemossedimentação e proteína C reativa também foram avaliados.	O laser de diodo de gálio-alumínio-arseneto (GaAlAs, laser infravermelho) com comprimento de onda de 850nm, potência de 100 mV, onda contínua e lazer de área de ponto de 0,07 cm ² foi usado para a terapia a laser. O laser foi aplicado com dosagem de 5 joule/cm ² (totalmente 15-20 joule) em no máximo 5-6 pontos dolorosos por 1 minuto em cada ponto sobre a região subacromial do ombro. O laser placebo foi aplicado do mesmo jeito, mas o aparelho foi desligado durante as sessões de tratamento. Foi pedido aos pacientes e ao fisioterapeuta que usassem óculos de proteção durante a terapia por segurança. A terapia com compressas frias durante 10 minutos foi aplicada a todos os pacientes em ambos os grupos. Também os pacientes receberam um programa de exercícios que incluiu amplitude de movimento, alongamento e exercícios resistidos progressivos. Cada exercício foi realizado uma vez por dia com 10-15 repetições. O programa de terapia foi aplicado 5 vezes por semana, uma vez ao dia durante 14 sessões.	No grupo I, após a terapia, foram observadas melhoras estatisticamente significativas na gravidade da dor, ADM* exceto rotação interna e externa e os escores SPADI* em comparação com os escores basais p <0,05. No Grupo II, todos os parâmetros, exceto ADM de rotação externa, foram melhorados p<0,05. No entanto, não foram registradas diferenças significativas entre os grupos p>0,05.
06	Brasil, Alvarenga, 2016 id:biblio-1150390	Ensaio clínico aleatorizado, paralelo e triplo cego	Avaliar os efeitos do laser em baixa intensidade na cicatrização da	Amostra de 54 puérperas, divididas em grupo experimental (recebeu irradiação de laser) e controle (recebeu simulação de irradiação). As puérperas foram incluídas	Laser consistiu em três irradiações (1º: de 6 a 10 horas após o parto, 2º: 20 a 24 horas e 3º: 40 a 48 horas após a primeira aplicação), com laser diodo infravermelho, meio ativo semiconductor Gallium-Aluminum-Arsenide (GaALAs), tamanho	Quanto à cicatrização, os grupos não divergiram na escala REEDA em nenhuma das avaliações. Quanto às médias de dor perineal, os grupos diferiram nas seguintes ocasiões o

			<p>região perineal, na frequência e magnitude da dor perineal, após a episiotomia médio-lateral direita.</p>	<p>no estudo entre 6 e 10 horas após o parto no Alojamento Conjunto do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. Os critérios de inclusão foram: idade 18 anos, idade gestacional 37 e <42 semanas; sem parto vaginal anterior; parto espontâneo de feto único, vivo e em apresentação cefálica, com episiotomia médio-lateral direita; ausência de processo infeccioso, hemorroidas, hematomas ou varizes na região vulvoperineal; não ter realizado preparo da região perineal na gravidez; não ter feito uso de drogas fotossensibilizantes e sem intercorrências clínicas ou obstétricas. Foram excluídas do estudo mulheres que utilizaram qualquer produto diferente de água e sabão na região vulvoperineal.</p>	<p>do spot de 0,04 cm², densidade de energia de 5J/cm², potência de 20mW, duração da irradiação de 10 segundos por ponto. Em cada sessão, a episiotomia foi irradiada em nove pontos diferentes, com 0,2J por ponto e energia total de 1,8J por sessão.</p>	<p>experimental apresentou maiores médias de dor na avaliação antes (grupo experimental 4,5; grupo controle 2,0; p=0,002), após a primeira irradiação (grupo experimental 4,1; grupo controle 2,0; p=0,008), e após a terceira irradiação (grupo experimental 1,5; grupo controle 0,6; p=0,019). Quanto à presença de dor, não houve significância entre os grupos nos diferentes momentos de avaliação.</p>
--	--	--	--	---	---	--

Fonte: Os autores, 2022. UV: úlcera venosa. GC:Grupo Controle. GI: Grupo Intervenção. ECR: Ensaio Clínico Randomizado. REEDA: Redness, Oedema, Ecchymosis, Discharge, Approximation. LLLT: Low Level Laser Therapy. SAIS: Síndrome do Impacto Subacromial. ADM: Amplitude de Movimento, VSS: Vancouver Scar Scale. SPADI: Índice de Dor e Incapacidade do Ombro.

DISCUSSÃO

De acordo com os artigos lidos de forma completa, foi possível identificar que a maioria dos mesmos apresentou diferenças expressivas, quando foram comparados os tratamentos convencionais com aqueles que empregaram, adicionalmente, o tratamento laserterapia de baixa intensidade. Os resultados apresentaram que os pacientes dos grupos intervenções obtiveram resultados satisfatórios em relação às terapias convencionais do tipo coberturas diversas e correlatos.

No que refere-se ao tratamento de feridas, se faz necessária a utilização de instrumentos de avaliação padronizados e confiáveis do processo de reparo tecidual, do efeito da laserterapia de baixa intensidade em estudos com delineamentos mais robustos, que sejam capazes de avaliar e descrever, de forma confiável, os efeitos dessa terapia, para produzir evidências de alto nível na pesquisa no cuidado de feridas. ⁽¹⁴⁾

Os desfechos que mostraram significância estatística estão relacionados ao tempo de cicatrização e diminuição da ferida, como observado em um estudo de coorte, que avaliou a cicatrização de úlcera venosa em pacientes com laser adjuvante o Grupo Intervenção (GI) teve um $p = <0,002$, comparado ao Grupo Controle (GC). Também observado que os desfechos formação de cicatriz, granulação e exsudato obtiveram significância estatística comparado com o GC, sendo os $p = <0,034$, $p = <0,010$ e $p = <0,011$, respectivamente.⁹

Em um estudo, referente a cicatrização das lesões foram satisfatórios, mesmo quando estatisticamente não houve significância em nenhum dos grupos em comparação, sendo $p > 0,05$.¹² Achados de um estudo, viu-se que um laser com porção de alta energia, tem mais eficácia nas lesões, sendo significativamente maior que a porção de baixa energia, sendo $p < 0,038$. No estudo ainda tiveram algumas complicações, porém foram todas resolvidas com tratamento conservador.¹¹

Conforme observado em um estudo que averiguou desfecho significativo com o laserterapia de baixa potência foi o da dor, sendo $p = <0,001$, evidenciando efeitos analgésicos isolados ou associados a fitoterápicos.¹⁰ Sendo assim, os estudos mostraram que o laserterapia de baixa potência além de ser um método promissor de tratamento, proporcionaram melhora e reduziram o tempo de regeneração tecidual, contribuindo com o avanço para o tratamento de feridas.

CONCLUSÃO

Por meio dos estudos avaliados, pode-se observar que o uso do laserterapia de baixa intensidade é eficaz no tratamento de feridas, podendo vir a ser uma das principais intervenções realizadas para o tratamento de feridas, ou utilizado como adjuvante ao tratamento realizado com coberturas e correlatos, visando a melhora do paciente.

As leituras realizadas, nos trouxeram pontos favoráveis ao uso da laserterapia de baixa intensidade em lesões, porém, ainda é escasso os estudos envolvendo seres humanos, com estas características. Com isso, espera-se que esta revisão possa ajudar no esclarecimento e incentivar pesquisadores a buscar e se especializar ainda mais nesse estudo, trazendo novas pesquisas e evidências científicas, corroborando para o tratamento de feridas.

REFERÊNCIAS

1. Lee HJ, Jang YJ. Recent Understandings of Biology, Prophylaxis and Treatment Strategies for Hypertrophic Scars and Keloids. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2018 Mar 2;19(3). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms19030711>
2. Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science*. 1983 Apr 29;220(4596):524–7.
3. Machado RS, Viana S, Sbruzzi G. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers: systematic review. *Lasers Med Sci*. 2017 May;32(4):937–44.
4. Vaghardoost R, Momeni M, Kazemikhoo N, Mokmeli S, Dahmardehei M, Ansari F, et al. Effect of low-level laser therapy on the healing process of donor site in patients with grade 3 burn ulcer after skin graft surgery (a randomized clinical trial). *Lasers Med Sci*. 2018 Apr;33(3):603–7.
5. Fife CE, Horn SD. The Wound Healing Index for Predicting Venous Leg Ulcer Outcome. *Adv Wound Care*. 2020 Feb 1;9(2):68–77.
6. Mutalik S. Treatment of keloids and hypertrophic scars. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2005 Jan;71(1):3–8.
7. 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*. 2017 Feb;32(2):275–82.
8. Bavaresco T, Lucena A de F. Low-laser light therapy in venous ulcer healing: a randomized clinical trial. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 Nov 12 [cited 2022 Oct 10];75(3). Available from: <https://www.scielo.br/j/reben/a/HDn7GTjfGGbXZ3tyX4fFPNM/?lang=en&format=pdf>
9. Osmarin VM, Bavaresco T, Hirakata VN, Lucena A de F, Echer IC. Venous ulcer healing treated with conventional therapy and adjuvant laser: is there a difference? *Rev Bras Enferm*. 2021 Jul 14;74(3):e20201117.
10. Carvalho AFM de, Feitosa MCP, Coelho NPM de F, Rebêlo VCN, Castro JG de, Sousa PRG de, et al. Low-level laser therapy and *Calendula officinalis* in repairing diabetic foot ulcers. *Rev Esc Enferm USP*. 2016 Jul;50(4):628–34.
11. Shim HS, Jun DW, Kim SW, Jung SN, Kwon H. Low versus High Fluence Parameters in the Treatment of Facial Laceration Scars with a 1,550 nm Fractional Erbium-Glass Laser. *Biomed Res Int*. 2015 Jul 7;2015:825309.
12. Dogan SK, Ay S, Evcik D. The effectiveness of low laser therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized placebo controlled double-blind prospective study. *Clinics*. 2010;65(10):1019–22.

13. Alvarenga MB. Uso do laser infravermelho em episiotomia: ensaio clínico aleatorizado [Internet]. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA); 2015. Available from: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7141/tde-17072012-090122/>
14. Tapiwa Chamanga E. Clinical management of non-healing wounds. Nurs Stand. 2018 Mar 14;32(29):48–63.