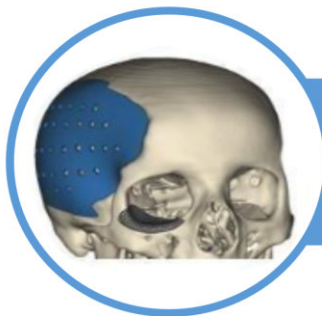




USO DA FOTOTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS VENOSAS

Luiz Henrique Damiani Roveda¹, Renata Eidt Schiedeck¹, Adriane Pozzobon², Alessandra Ines Klein³, Vitória Caroline da Silva³, Giovana Sinigaglia⁴, Lydia Christmann Espindola Koetz⁵, Lucas Capalunga⁶.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n12p771-784>

Artigo recebido em 31 de Outubro e publicado em 11 de Dezembro de 2025

Artigo original

RESUMO

Introdução: A assistência aos portadores de feridas é um desafio multiprofissional sendo que o planejamento assistencial deve ser organizado e construído a partir dos processos de avaliação, classificação e cicatrização da lesão. Uma estratégia que vem se destacando é a terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) que tem como objetivo estimular o reparo tecidual. **Objetivo:** Avaliar a resposta ao tratamento com fototerapia de baixa intensidade em pacientes com úlceras venosas em relação à cicatrização. **Método:** A pesquisa do tipo retrospectiva, avaliou dados de quatro pacientes com úlcera venosa atendidos no Ambulatório de Feridas da Univates entre 2023 e 2024. **Resultados:** A idade média dos pacientes foi de 68,25 anos, o número de sessões variou de 9 a 39 entre 3 e 8 meses de tratamento. O laser vermelho foi usado em todos os pacientes e o azul em três pacientes. A dosimetria variou de 5 a 6 joules com tempo sendo dose dependente. Todos os pacientes apresentaram melhora no aspecto da inflamação e contaminação da ferida, contudo houve variação da resposta em relação à extensão da área acometida. **Conclusão:** A LLLT é benéfica como terapia adjuvante ao tratamento de feridas crônicas, todavia feridas crônicas são complexas e o tratamento depende de vários fatores como cuidados em casa, comorbidades do paciente, número de sessões e características das feridas

Palavras-chave: fotobiomodulação; úlcera venosa; pele

Use of low-intensity phototherapy in the treatment of venous ulcers.

ABSTRACT

Introduction: Wound care is a multidisciplinary challenge, and care planning must be organized and constructed based on the processes of assessment, classification, and wound healing. One strategy that has been gaining prominence is low-level laser therapy (LLLT), which aims to stimulate tissue repair. **Objective:** To evaluate the response to low-level laser therapy treatment in patients with venous ulcers in relation to healing. **Method:** This retrospective study evaluated data from four patients with venous ulcers treated at the Univates Wound Clinic between 2023 and 2024. **Results:** The patients' average age was 68.25 years, and the number of sessions ranged from 9 to 39 over 3 to 8 months of treatment. Red laser was used in all patients and blue laser in three patients. Dosimetry ranged from 5 to 6 joules, with time being dose-dependent. All patients showed improvement in the appearance of inflammation and wound contamination; however, the response varied in relation to the extent of the affected area. **Conclusion:** LLLT is beneficial as an adjunct therapy to the treatment of chronic wounds; however, chronic wounds are complex, and treatment depends on several factors such as home care, patient comorbidities, number of sessions, and wound characteristics.

Keywords: photobiomodulation; venous ulcer; skin

Instituição afiliada – Universidade do Vale do Taquari, Univates

1 Acadêmicos de Medicina da Universidade Vale do Taquari (Univates) Lajeado, RS, Brasil.

2 Bióloga, Biomédica. Doutora em Ciências Biológicas (UFRGS). Professora Titular da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil.

3 Acadêmicos de Biomedicina da Universidade Vale do Taquari (Univates) Lajeado, RS, Brasil.

4 Fisioterapeuta Dermatofuncional. Mestre em Ambiente e Desenvolvimento. Professora adjunta da Universidade Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil

5 Fisioterapeuta. Doutora em Ambiente e Desenvolvimento (Univates). Professora adjunta da Universidade Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil

5 Fisioterapeuta. Doutor em Ciências da Saúde. Professor adjunto da Universidade Vale do Taquari (Univates), Lajeado, RS, Brasil

Autor correspondente: Adriane Pozzobon pozzobon@univates.br

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



INTRODUÇÃO

A pele funciona como um envoltório para todo o corpo, estruturando-se basicamente em três camadas, a epiderme, formada principalmente por queratinócitos e que funciona como uma barreira protetora contra agentes externos e perda de água, a derme, composta por tecido conjuntivo, responsável pela sustentação e elasticidade da pele, além de abrigar glândulas, folículos pilosos, vasos e nervos, e a hipoderme, a camada mais profunda, que consiste em tecido conjuntivo frouxo e gordura, conectando a pele às estruturas profundas e permitindo sua mobilidade, além de atuar como reserva energética. A espessura da pele varia de acordo com a região do corpo e é influenciada pela espessura das camadas epidérmica e dérmica. A pele sem pelos nas palmas das mãos e solas dos pés é a mais espessa devido à presença do estrato lúcido, uma camada extra na epiderme¹.

As veias transportam sangue pobre em oxigênio sob baixa pressão, possuindo paredes mais finas que as artérias e válvulas que evitam o refluxo. Funcionam como reservatórios de sangue e contam com a bomba muscular da panturrilha para impulsionar o fluxo em direção ao coração. Quando há falha valvar ou obstruções, instala-se uma hipertensão venosa, e se essa pressão se mantiver elevada, pode gerar inflamação crônica, edema, fibrose, prurido e ativação de miofibroblastos, favorecendo o surgimento de úlceras venosas e dificultando a cicatrização².

As úlceras venosas costumam apresentar contornos irregulares, embora suas bordas sejam bem delimitadas. Entre os sintomas mais frequentemente relatados estão sensação de peso nos membros, prurido, dor e edema, que tendem a se intensificar ao longo do dia e a melhorar com a elevação dos membros. No exame físico, é comum observar sinais associados à insuficiência venosa, como veias varicosas, inchaço e dermatite de origem venosa. Outros achados clínicos sugestivos incluem localização sobre proeminências ósseas, especialmente na região do maléolo medial (área conhecida como “gaiter area”), presença de telangiectasias, corona flebostática (veias dilatadas ao redor do tornozelo e do pé), atrofia branca (cicatrices esbranquiçadas e atróficas), lipodermatoesclerose e a deformidade em “garrafa de champanhe invertida” na perna³. A principal causa do desenvolvimento de úlceras venosas é a Insuficiência

Venosa Crônica (IVC), outras doenças associadas são a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e o Diabetes Mellitus, além de alguns hábitos sociais como o tabagismo, o alcoolismo e o sedentarismo⁴.

O processo de cicatrização de feridas cutâneas ocorre a partir de uma sequência de eventos coordenados que resultam na reconstituição da pele, processo este que é dividido, de forma mais completa, em cinco fases (coagulativa, inflamatória, proliferativa, de contração da ferida e remodelação) dinâmicas e harmoniosas que resultam na restauração tissular⁵.

As estratégias terapêuticas para úlceras venosas incluem desbridamento, terapia compressiva, elevação do membro, exercícios, curativos, medicamentos e tratamentos adjuvantes. O foco principal do tratamento é promover a cicatrização da lesão, mas também busca-se controlar o edema e reduzir o risco de recorrência³. No entanto, o manejo eficaz das úlceras venosas (UV) enfrenta desafios, especialmente em regiões de clima quente, como Ásia e África. As evidências indicam que as técnicas de compressão padrão, amplamente utilizadas em países de clima temperado, podem não ser ideais nessas regiões devido ao desconforto térmico e à baixa adesão dos pacientes. Além disso, há uma necessidade de dispositivos auxiliares que possam acelerar a cicatrização das feridas, complementando as terapias existentes⁶.

Atualmente, vêm sendo exploradas terapias adjuvantes, como a laserterapia de baixa intensidade ou fotobiomodulação (LLLT Low-level laser (light) therapy), aplicada em diversas condições clínicas com o objetivo de favorecer a recuperação do paciente. A fotobiomodulação proporcionada pela LLLT interfere em processos celulares importantes, especialmente aqueles relacionados à fase proliferativa da cicatrização, que exige um equilíbrio entre a morte programada das células (apoptose) e a produção de novas. Qualquer desregulação nessa etapa pode levar à cronificação da ferida. Análises de estudos recentes evidenciam que a LLLT exerce efeitos positivos no tratamento de lesões de origem vasculogênica. Entre os benefícios observados estão a aceleração da epitelização, o estímulo à liberação de fatores de crescimento, a redução de substâncias pró-inflamatórias e o aumento da liberação de óxido nítrico, fatores que contribuem para a regeneração tecidual⁶.

A laserterapia baseia-se no princípio da fotobiomodulação, processo no qual

fótons emitidos pelo dispositivo laser são absorvidos por cromóforos mitocondriais presentes na pele. As mitocôndrias atuam como principais fotorreceptores celulares durante este processo, respondendo à irradiação com aumento significativo na atividade da cadeia respiratória mitocondrial⁶. A aplicação do laser de baixa intensidade é realizada diretamente sobre a região afetada, com foco tanto no leito da ferida quanto em suas bordas. A irradiação promove bioestimulação tecidual, induzindo a síntese de fibronectina nas bordas da lesão, o que resulta na formação de uma matriz temporária que favorece a migração e regeneração celular⁷. Uma característica notável desta terapia é sua capacidade de promover a regeneração tecidual, permitindo o preenchimento do leito da ferida com tecido idêntico ao original, o que constitui não apenas um reparo, mas uma verdadeira regeneração da integridade cutânea. A LLLT também aumenta a angiogênese ao elevar a expressão do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF)⁶.

Finalmente, a laserterapia de baixa intensidade representa, portanto, uma abordagem terapêutica não invasiva com capacidade de modular diversos efeitos biológicos, especialmente aqueles envolvidos na proliferação celular durante o processo cicatricial, contribuindo para a regeneração de diferentes tipos de lesões teciduais. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a resposta em relação à cicatrização, ao tratamento com fototerapia de baixa intensidade em pacientes com úlceras venosas.

METODOLOGIA

Quanto ao modo de abordagem, a presente pesquisa classifica-se como quantitativa e retrospectiva, e utilizou como procedimento técnico o levantamento de dados de forma transversal. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Univates sob parecer 7.242.120 de 2024. Foram coletados dados de prontuários de quatro pacientes com úlcera venosa atendidos entre 2023 e 2024 no ambulatório de assistência para o tratamento de feridas da Univates. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: Ambos sexos, com idade acima de 18 anos e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido além do termo de autorização de uso da imagem. Foram excluídos pacientes diabéticos, com neoplasias, gestantes e em uso de

medicamentos imunossupressores e fotossensibilizantes. As variáveis coletadas incluíram: idade, sexo, tempo de aparecimento da ferida, doenças associadas, tratamento com a fototerapia.

RESULTADOS

Dos quatro pacientes avaliados, dois eram do sexo feminino e dois do sexo masculino. A média de idade foi de $68,25 \pm 7,27$ anos. O tempo mínimo de aparecimento da ferida foi de 3 meses e o tempo máximo 43 anos. Com relação às comorbidades associadas, três pacientes (75%) são hipertensos. A tabela 1 indica as características da amostra analisada.

Tabela 1. Características da amostra analisada.

Indivíduo	Idade	Sexo	Comorbidades	Tabagismo	Alcoolismo	Tempo início ferida
1	69	F	HAS, policitemia vera	Não	Não	4 anos
2	71	M	Trombose, Perda vascularização MMII	Ex- fumante	Não	2 anos
3	58	F	HAS, esclerose múltipla	Não	Não	3 meses
4	75	M	HAS, Alzheimer	Não	Não	43 anos

HAS: hipertensão arterial sistêmica, MMII: membros inferiores, F: feminino, M:masculino.

Com relação ao atendimento no ambulatório de feridas, cada indivíduo teve seu tratamento instituído a partir da avaliação prévia, características da ferida e recomendações do médico assistente. Todos os pacientes ao serem atendidos tiveram os curativos removidos, a ferida limpa com soro fisiológico e após a aplicação da laserterapia foi feito novamente o curativo com gaze estéril e pomada conforme prescrição médica. Destaca-se que todo material usado é estéril e descartável e em relação ao uso da laserterapia os clusters e eletrodos são desinfetados com álcool 70%

antes e após cada atendimento evitando-se desta forma qualquer tipo de contaminação da ferida durante o atendimento.

Tabela 2: Características da laserterapia de baixa intensidade (LLLT) aplicada na amostra.

Indivíduo	LLT Vermelho (658 nm)	LLT Azul (425 nm)	Alta frequência (6mA)	Tempo de tratamento entre as imagens	Número total de sessões
1	5 joules por 5 min	5 Joules por 5 min	10 minutos	3 meses	14
2	5 Joules 5 min	5 Joules 5 min	-	3 meses	20
3	5 Joules 5 min	-	-	3 meses	9
4	6 Joules 6 min	5 Joules 5 min	5 minutos	8 meses	39

A paciente 1 apresentou inicialmente ferida com odor forte, bem corada em ambas as pernas, referiu fazer uso de bota de unha e gaze do tipo adaptic. Faz acompanhamento com médico vascular que prescreveu antibiótico (Benzetacil) a cada 21 dias, anti hipertensivos (Losartana e Furosemida), Ácido Acetilsalicílico para coagulação e Diosmim para insuficiência venosa. A ferida foi limpa com soro fisiológico e submetida às sessões de LLLT. Foi aplicado alta frequência na pele intacta ao redor das lesões. Percebe-se pouca evolução porém houve melhoria no aspecto geral da lesão com redução da contaminação, odor e aumento do tecido de granulação nas bordas (Imagem 1).



Imagem 1: Evolução da paciente 1. A= ferida em agosto de 2024 antes da LLLT. B= ferida após 14 sessões de LLLT. Fonte: dos autores.

O paciente 2 é portador de trombose venosa e usa medicamentos anti hipertensivos (hidroclorotiazida, metoprolol, enalapril, amiodarona); cilostazol e vynaxana para doença vascular. Começou com lesão pequena (pé esquerdo), onde o médico assistente retirou como se fosse calo, porém teve recidiva e a mesma aumentou. Foi encaminhado ao ortopedista que encaminhou ao vascular. Realizou amputação do dedão esquerdo que levou 1 ano para cicatrização completa. No pé direito, possui lesões no dedão e indicador. Foi feito exame de termografia onde se observa perda de vascularização importante nas extremidades dos membros inferiores. No atendimento foi feita limpeza da ferida e aplicação da laserterapia onde ao final de 20 sessões observa-se uma redução do tamanho das lesões com melhora do processo de cicatrização e redução das bordas. (Imagem 2).



Imagem 2: Evolução do paciente 2. A e B= ferida em outubro de 2024 antes da LLLT A- pé direito, B- pé esquerdo. C e D= ferida após 20 sessões de LLLT. Fonte: dos autores.

A paciente 3 apresenta hipertensão e esclerose múltipla. É acompanhada pelo médico assistente e usa medicamentos anti hipertensivos (losartana e hidroclorotiazida) além do Diosmin e Xarelto para doença vascular. Apresenta membro inferior esquerdo com vermelhidão com pequenas feridas. Foi submetida a limpeza das lesões e uso da fototerapia apresentando melhora no aspecto da pele e lesões. (Imagem 3).

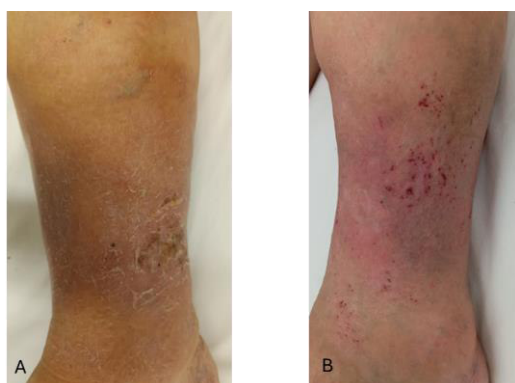


Imagem 3: Evolução do paciente 3. A= ferida em outubro de 2023 antes da LLLT. B ferida em dezembro de 2023= ferida após 9 sessões de LLLT. Fonte: dos autores.

O paciente 4 apresenta uma ferida de longa duração onde ele referiu ter feito a lesão com uma bola de bocha e a ferida nunca fechou completamente em 43 anos. O paciente é hipertenso e faz uso de anti hipertensivos (enalapril, succinato de metoprolol e hidroclorotiazida), usa estatina (rosuvastatina) e medicamento para alzheimer (cloridrato de donepezila). Foi feita a limpeza da ferida e o uso de laserterapia além da alta frequência na pele intacta ao redor da ferida. Após 39 sessões observa-se uma melhora no aspecto da ferida com redução das bordas (Imagem 4).



Imagem 4: Evolução do paciente 3. A= ferida em novembro de 2023 antes da LLLT. B ferida em julho de 2024= ferida após 39 sessões de LLLT. Fonte: dos autores.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi explorado o uso da laserterapia de baixa intensidade (LLLT) como terapia adjuvante no manejo de feridas crônicas de difícil cicatrização, com foco em úlceras venosas, em uma pequena amostra de pacientes. Os resultados obtidos, embora preliminares e sem completa resolução da úlcera venosa, apresentaram evolução no processo cicatricial, sugerindo que a LLLT pode promover a melhoria clínica das lesões.

As feridas crônicas, particularmente as úlceras venosas, representam um desafio significativo na prática clínica. Conforme a literatura, essas lesões estão frequentemente

associadas a doenças crônicas como a hipertensão e doenças vasculares⁸, como evidenciado no presente estudo, onde três dos quatro pacientes são hipertensos e dois apresentam histórico de trombose ou perda de vascularização nos membros inferiores. A dificuldade de cicatrização das úlceras é multifatorial, decorrente principalmente da hipertensão venosa nas extremidades dos membros inferiores, que leva ao acúmulo de sangue, hipóxia, inflamação persistente e morte celular⁶. A alteração valvar venosa, observada na doença venosa crônica, impede o retorno venoso adequado, dificultando a cicatrização das úlceras venosas. Além disso, a aderência aos cuidados domiciliares (higiene adequada, terapia compressiva e elevação dos membros onde está localizada a lesão) e os períodos de interrupção ou atraso nas sessões, podem comprometer significativamente a cicatrização das úlceras venosas⁹. Fatores como o tempo prolongado de existência da ferida ressaltam a cronicidade e a dificuldade inerente ao processo cicatricial dessas lesões, que envolvem fases complexas de inflamação, proliferação e maturação, frequentemente desreguladas em pacientes com comorbidades⁶.

A laserterapia de baixa intensidade (LLLT) surge como uma intervenção promissora nos casos de úlcera venosa. Este processo, conhecido como fotobiomodulação estimula a microcirculação, aumentando as taxas de regeneração da epiderme, além de atuar de forma analgésica, anti-inflamatória, antiedematosa e bactericida¹⁰. Um estudo de meta análise mostrou redução significativa do tamanho de feridas submetidas a LLLT além da redução da dor¹¹. Outro estudo feito com pacientes portadores de úlceras diabéticas no pé, demonstrou que LLLT aumentou significativamente a taxa de cicatrização completa, reduziu o tamanho da ferida e a taxa de contaminação bacteriana em comparação com o grupo controle¹².

As diferenças entre os lasers utilizados são fundamentais na prática da LLLT. O comprimento de onda é um parâmetro crítico, influenciando a profundidade de penetração e os cromóforos que absorvem a luz. Lasers de luz vermelha (658 nm), como os utilizados nos pacientes 1, 2 e 3, atuam de forma eficaz na promoção da cicatrização superficial e regeneração tecidual. Já o laser de luz azul (425 nm), aplicado nos pacientes 1, 2 e 4, possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, o que pode ser particularmente benéfico em feridas com sinais de contaminação, como observado no paciente 1. Parâmetros como a densidade de energia por área (Joules), tempo de

exposição e a potência da luz devem ser cuidadosamente ajustados para otimizar os efeitos terapêuticos, dependendo do tecido-alvo e do objetivo do tratamento¹³.

No que tange à melhora observada nos pacientes deste estudo, os resultados são encorajadores e alinhados com os benefícios conhecidos da LLLT. O Paciente 1, com ferida de 4 anos de evolução, apesar da pouca evolução geral, apresentou melhora no aspecto da lesão, com redução da contaminação e odor, além de aumento do tecido de granulação nas bordas, após 14 sessões. Isso sugere um efeito bactericida e de estímulo à proliferação celular da LLLT, contribuindo para um ambiente mais propício à cicatrização. O Paciente 2, portador de trombose venosa e perda de vascularização nos membros inferiores, demonstrou uma redução do tamanho das lesões, melhora no processo de cicatrização e redução das bordas após 20 sessões. Este achado reforça a capacidade da LLLT em promover a regeneração tecidual e auxiliar no fechamento de feridas complexas, mesmo em um contexto de comprometimento vascular significativo. A Paciente 3, com hipertensão e esclerose múltipla, apresentou melhora no aspecto da pele e das pequenas lesões após 9 sessões, indicando a ação anti-inflamatória e regenerativa do laser, que contribuiu para a recuperação da integridade cutânea. O Paciente 4, com uma ferida de duração longa (43 anos), evidenciou melhora no aspecto da ferida com redução das bordas após 39 sessões. Esse resultado é particularmente notável, dada a cronicidade extrema da lesão, e sugere que a LLLT pode ser eficaz mesmo em casos de longa data, onde os mecanismos de cicatrização estão severamente comprometidos.

Em conjunto, os resultados desta série de casos indicam que a utilização da laserterapia de baixa intensidade apresentou melhora em todos os pacientes avaliados, manifestada por redução da contaminação, odor, melhora do aspecto das lesões avaliado de maneira qualitativa pela retração das bordas, aumento do tecido de granulação e melhora do aspecto geral da pele e das feridas. Apesar das limitações deste estudo — como o pequeno número amostral e a ausência de grupo controle —, os resultados sugerem que a LLLT pode ser incorporada às práticas clínicas voltadas ao tratamento de feridas crônicas. Assim, recomenda-se a realização de pesquisas futuras com amostras maiores, protocolos padronizados e acompanhamento prolongado, a fim de consolidar a eficácia e estabelecer diretrizes clínicas seguras e reprodutíveis para seu uso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a laserterapia de baixa intensidade (LLLT) apresenta efeitos positivos no processo de cicatrização de úlceras venosas crônicas, evidenciando-se como uma terapia adjuvante eficaz e segura. Observou-se, em todos os pacientes avaliados, melhora no aspecto das feridas, redução de contaminação e odor, além do aumento do tecido de granulação e da regeneração cutânea, mesmo em casos de longa evolução e comorbidades associadas. Tais achados reforçam o potencial terapêutico da LLLT por seus efeitos anti-inflamatórios, analgésicos, antiedematosos e regenerativos, que favorecem a cicatrização tecidual e contribuem para uma recuperação mais rápida e com menor desconforto para o paciente. Destaca-se a LLLT como uma terapia adjuvante ao tratamento convencional, oferecendo um tratamento indolor que, ao acelerar o processo cicatricial, pode reduzir o tempo de uso de coberturas de alto custo e, conseqüentemente, diminuir os gastos para o sistema de saúde, promovendo uma melhor qualidade de vida aos indivíduos portadores de lesões vasculogênicas crônicas e outras feridas de difícil cicatrização.

REFERÊNCIAS

1. Bonifant H, Holloway S. A review of the effects of ageing on skin integrity and wound healing. *Br J Community Nurs*. 2019 Mar 1;24(Sup3):S28–S33. DOI: <https://doi.org/10.12968/bjcn.2019.24.sup3.s28>.
2. Crawford JM, Lal BK, Durán WN, Pappas PJ. Pathophysiology of venous ulceration. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017 Jul;5(4):596–605. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2017.03.015>.
3. Bonkemeyer Millan S, Gan R, Townsend PE. Venous Ulcers: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician*. 2019 Sep 1;100(5):298–305.
4. de Almeida Medeiros AB, de Queiroz Frazão CM, de Sá Tinôco JD, Nunes de Paiva MD, de Oliveira Lopes MV, Brandão de Carvalho Lira AL. Venous ulcer: risk factors and the Nursing Outcomes Classification. *Invest Educ Enferm*. 2014;32(2):252–9. English, Portuguese. doi: 10.17533/udea.iee.v32n2a08.
5. Mandelbaum SH, Di Santis ÉP, Mandelbaum MHS. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares – Parte I. *An Bras Dermatol*. 2003 Jul;78(4):393–408.
6. Rezende LDA, Catabriga DS, Pacheco AO, Ramalho AO, Freitas PSS. Uso de laserterapia de baixa intensidade em lesões flebostáticas como terapia adjuvante. *J Vasc Bras*. 2024;23:e20230159. doi:10.1590/1677-5449.202301591
7. Bavaresco T, Lucena AF. Low-laser light therapy in venous ulcer healing: a randomized clinical trial. *Rev Bras Enferm*. 2021;75(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0396>.
8. Povrezan GP, Bernardes LM, Souza EC, Soares RAQ, Oliveira E. Laser therapy as a care

- technology in primary health care. *Rev Esc Enferm USP*. 2025 Mar 24;59:e20240249. doi: 10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0249en.
9. Gomes FJP, Henriques MAP, Baixinho CL. The effectiveness of nursing interventions in adherence to self-care for preventing venous ulcer recurrence: A systematic literature review. *Int Wound J*. 2024 Mar;21(3):e14454. doi: 10.1111/iwj.14454. Epub 2023 Nov 20.
10. Mendes JPM, Trajano ETL. Os efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de lesões por pressão. *Rev Pró-UniverSUS*. 2019 Jan/Jun;10(1):106–109.
11. Taha N, Daoud H, Malik T, Shettysowkoor J, Rahman S. The Effects of Low-Level Laser Therapy on Wound Healing and Pain Management in Skin Wounds: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2024 Oct 28;16(10):e72542. doi: 10.7759/cureus.72542.
12. Chen B, Lin Z, Zou S, Huang C, Liu Y, Xu S. Intervention effects of low-level laser therapy (LLLT) on grade I-II ulcers in diabetic foot patients: A meta-analysis. *Wound Repair Regen*. 2025 Mar-Apr;33(2):e70021. doi: 10.1111/wrr.70021.
13. Otsuka ACVG, Moreira CLV, Pasquarelli EW, Pavani KCP, et al. Terapia a laser de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. *Rev Bras Cir Plást*. 2022;37(4). DOI: 10.5935/2177-1235.2022RBCP.640-pt.