


USO DA FOTOBIMODULAÇÃO NA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS DE PERNA DE DIFÍCIL CICATRIZAÇÃO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

 <https://doi.org/10.56238/arev7n4-228>

Data de submissão: 22/03/2025

Data de publicação: 22/04/2025

Aurelina Gomes e Martins

Doutorado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Edna de Freitas Gomes Ruas

Doutorado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Patrícia Fernandes do Prado

Mestrado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Simone Guimarães Teixeira Souto

Mestrado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Hugo Emanuel Santos Pimenta

Especialização

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Jairo Evangelista Nascimento

Doutorado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Amanda Maria Rabelo Lafeta

Graduanda

Centro Universitário FUNORTE

Ana Cecília Alvarenga Queiroz

Graduanda

Centro Universitário FIPMOC

Ely Carlos Pereira de Jesus

Mestrado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Carla Silvana de Oliveira e Silva

Pós-doutorado

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

RESUMO

Úlceras de perna são caracterizadas por um curso prolongado, cicatrização retardada e altas taxas de recorrência, trazendo um grande desafio para o tratamento clínico e cuidados das pessoas. Sua prevalência aumenta com a idade o que afeta também sua recorrência e adesão ao tratamento. Objetivo: comparar o efeito da fotobiomodulação adjuvante versus o tratamento convencional isolado na cicatrização de úlceras de perna. Método: ensaio clínico unicêntrico, randomizado, com 17 pessoas atendidas em um serviço de referência. O desfecho de interesse foi cicatrização da ferida. Incluiu-se pessoas com úlceras de perna que apresentavam a lesão há seis semanas. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário sociodemográfico, um formulário com aspectos de vida e dados clínicos e a Escala de úlcera por pressão para Cura/versão adaptada (Pressure Ulcer Scale for Healing) para avaliação das úlceras. Análises feitas pelo Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20.0, sendo conduzidas análises descritivas e bivariadas. Resultados: os indicadores clínicos Quantidade de exsudação e Área da lesão apresentaram diferença estatisticamente significativa no grupo-intervenção. Conclusões: a fotobiomodulação adjuvante comparada ao tratamento convencional retornou melhores resultados no processo de cicatrização de úlceras isquêmicas de perna.

Palavras-chave: Úlcera da perna. Ferimentos e lesões. Terapia com luz de baixa intensidade. Cicatrização.

1 INTRODUÇÃO

A prevalência e a incidência de úlceras crônicas têm aumentado com o envelhecimento da população e o aumento da prevalência de condições crônicas associadas, como hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus⁽¹⁾. De acordo com uma metanálise recente, úlceras crônicas em membros inferiores ocorrem em 1,5 de cada 1.000 pessoas na população em geral⁽²⁾. No Brasil, os registros epidemiológicos de incidência e prevalência de úlceras são escassos, alguns autores estimam que aproximadamente 3% da população brasileira tenha úlcera de perna⁽³⁾.

Cerca de 75% das úlceras de perna (UP) em todo o mundo são úlceras venosas, podendo atingir 80% a 90% dos casos. Alguns fatores de risco favorecem esse número, como por exemplo: idade avançada, sexo feminino, história familiar de úlcera venosa de perna, diabetes, hipertensão, obesidade, sedentarismo, tabagismo e posição prolongada⁽⁴⁾.

Apesar da diversidade de tratamentos disponíveis, o processo de cicatrização da UP é difícil e prolongado. Diante disto, a fotobiomodulação (FBM), especificamente, a Terapia a Laser de Baixa Potência (TLBP), vem sendo utilizada como adjuvante ao tratamento convencional para auxiliar no reparo tecidual de feridas, devido aos seus efeitos biomoduladores^(5,6).

A TLBP ativa ou inibe processos fisiológicos, bioquímicos e metabólicos por meio de efeitos fotofísicos ou fotoquímicos. Esses fenômenos biomodulatórios promovem os efeitos terapêuticos de morfodiferenciação e proliferação celular, neoformação tecidual, revascularização, redução do edema, maior regeneração celular, aumento da microcirculação local e permeabilidade vascular⁽⁷⁾.

Neste contexto, algumas pesquisas randomizadas mostram, a partir de indicadores clínicos, a regeneração dos tecidos e redução do tamanho das lesões cutâneas quando usado essa modalidade de terapia adjuvante a terapêutica tradicional⁽⁸⁻¹⁰⁾.

No entanto, ainda há uma lacuna no conhecimento sobre os protocolos específicos e os efeitos tardios dessa tecnologia assistencial no processo de cicatrização de úlceras de difícil cicatrização. Nesse sentido, a avaliação do processo cicatricial dessas feridas por meio de indicadores validados na prática clínica é essencial para uma assistência baseada em evidências e tem sido pouco registrada na literatura através de estudos⁽¹¹⁾.

Assim, é necessário que sejam conduzidos estudos que avaliem a eficácia e aplicabilidade dessas inovações em saúde, sobretudo, no contexto da rede pública de assistência à saúde. A busca por tratamentos que possibilitem a cicatrização de feridas crônicas ou de difícil cicatrização deve considerar além do seu potencial de cura, os custos para a instituição de saúde que oferece esses serviços. Este estudo objetivou comparar o efeito da fotobiomodulação adjuvante versus o tratamento convencional isolado na cicatrização de úlceras de perna.

2 MÉTODOS

Estudo clínico randomizado, unicêntrico, desenvolvido com dois grupos: intervenção (GI), no qual foi utilizada a TLBP adjuvante ao tratamento convencional, e o controle (GC), no qual foi realizado o tratamento convencional com a utilização de produtos e coberturas tópicas e a terapia compressiva. O estudo não apresentou cegamento na aplicação da intervenção, devido à irradiação emitida pela luz laser utilizada no GI. Realizado no Complexo de Saúde Dr. Alpheu Gonçalves de Quadros/Ambulatório de Feridas, referência em feridas da cidade de Montes Claros – Minas Gerais, Brasil. Este serviço presta atendimento a pessoas com feridas, de todas as etiologias, atende seis pessoas no turno matutino e seis no turno vespertino, de segunda a sexta-feira. Participaram deste estudo pessoas com úlceras de perna ativas atendidas pelo Ambulatório nos anos de 2022 e 2023. Foram incluídas pessoas que apresentavam lesão há pelo menos seis semanas do tipo úlceras venosas, arteriais ou mistas, com idades ≥ 18 anos, e que estavam comparecendo regularmente ao tratamento, com capacidade para responder os instrumentos de pesquisa. Foram excluídas pessoas com feridas infectadas ou necrose de coagulação no leito da ferida.

Antes da coleta de dados procedeu-se a calibração dos pesquisadores utilizando o teste *kappa*, obtendo-se índice 1.

O atendimento no ambulatório é realizado mediante lista de espera, sendo as pessoas referendadas pelos serviços de Atenção Primária (AP), sendo que o tratamento obedece ao maior tempo de cadastro das pessoas com lesões nesta lista e a capacidade operacional do ambulatório (número de atendimentos, estrutura física, profissionais disponíveis e produtos para o tratamento). Após abordagem pelos pesquisadores as pessoas responderam um questionário sociodemográfico e um formulário com aspectos de vida, os dados clínicos foram colhidos nos prontuários. Foram randomizados em dois grupos: GI, os quais receberam a intervenção com laser associada ao tratamento convencional utilizado pelo serviço e GC os quais receberam apenas o tratamento convencional já utilizado pelo serviço.

Para avaliação das lesões foi utilizada a *Escala de úlcera por pressão para Cura*/versão adaptada (*Pressure Ulcer Scale for Healing*). Os participantes foram acompanhados ao longo de quatro semanas. Para o grupo GI utilizou-se fotobiomodulação com comprimento de onda situado dentro da faixa de luz visível, três vezes por semana na dosagem de $4\text{J}/\text{cm}^2$ de lesão e utilizou-se o tratamento convencional padronizado diariamente. No GC realizou-se apenas o tratamento convencional diariamente. As feridas foram fotografadas e medidas no primeiro, décimo quinto e trigésimo dias de acompanhamento.

As variáveis investigadas foram: características sociodemográficas (sexo, idade, cor de pele, estado conjugal, anos de estudo, atividade profissional, renda familiar e domicílio), comportamentais (realizou exercícios físicos nos últimos três meses, participa de atividade religiosa, ingere bebida alcoólica e fuma), condições clínicas (IMC, doenças associadas e tipo de tratamento) e características da lesão (região, tempo, área, borda, epitelização, quantidade de exsudato, tipo de exsudato, e tecido necrosado).

Inicialmente, foram realizadas análises descritivas de todas as variáveis investigadas por meio de frequências simples, relativa, média e desvio padrão. Em seguida, foram feitos testes de normalidade para as variáveis características da lesão. As variáveis foram categorizadas para comparar o dia um da coleta com o dia trinta, para cada tipo de tratamento (tratamento convencional, tratamento a laser). Para isso utilizou-se o teste de Wilcoxon. E para comparar as médias da variável área da lesão no dia um com o dia 30, em cada tratamento, utilizou-se o teste “t” de Student. Considerando um nível de significância de 5%. Todas as análises foram feitas por meio do pacote computadorizado *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0.

Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

3 RESULTADOS

Participaram do estudo 17 pessoas, (10, 58,8%) alocados no GI e (7, 41,2%) no GC. A maioria do sexo feminino (7, 42%), idosos (9, 52,9%), com renda familiar ≤ 2 salários mínimos (16, 94,1%) e sem estudo ou apenas com ensino fundamental (11, 73,3%), não brancos (13, 76,5%)

Sobre os hábitos comportamentais a maioria (14, 82,4%) não realizavam atividade física ou ingeriam bebidas alcólicas. Apenas (1, 5,9%) relatou ser tabagista. Relativamente às condições clínicas, verificou-se em uma maior porcentagem de pessoas a presença de Hipertensão Arterial (88,2%), e com menor frequência, Diabetes Mellitus (11,8%).

O maior número de feridas se localizava na perna (14, 82,4%). Ao caracterizar os grupos, de acordo com o tempo da lesão, e investigar a presença de fatores adversos à cicatrização como comorbidades e presença de tecido inviável, verificou-se que, no grupo com ferida ≥ 1 ano (13, 76,5%) apresentavam sobrepeso ou obesidade e na ferida havia presença de esfacelo (15, 88,2%) no dia 1 e (9, 69,2%) no 30º dia de tratamento. No início do acompanhamento as feridas não apresentavam epitelização e após 30 dias de tratamento as feridas apresentavam $< 25\%$ da área epitelizada (7, 43,8%), entre 25 e 50% (5, 31,3%) e de 50 a 100% epitelizada (4, 25%) (tabela 1).

Tabela 1- Características sociodemográficas, comportamentais, condições clínicas e laboratoriais das pessoas com insuficiência venosa, mista e outras, Montes Claros, MG, 2022 a 2023.

Variáveis	n	%
Sociodemográficas		
Sexo		
Masculino	7	41,2
Feminino	10	58,8
Idade		
< 60 anos	8	47,1
≥ 60 anos	9	52,9
Cor de pele		
Branca	4	23,5
Não branca	13	76,5
Estado conjugal		
Com companheiro	11	64,7
Sem companheiro	6	35,3
Anos de estudo		
Ensino superior/ensino médio/técnico	4	26,7
Ensino fundamental/sem estudo	11	73,3
Atividade profissional		
Aposentado/pensionista	12	80,0
Remuneração formal/informal	3	20,0
Renda familiar		
>2 salários mínimos	1	5,9
≤ 2 salários mínimos	16	94,1
Domicílio		
Próprio	13	76,5
Alugado/cedido	4	23,5
Comportamentais		
Realizou exercício físico últimos 3 meses		
Sim	3	17,6
Não	14	82,4
Participa atividade religiosa		
Sim	9	52,9
Não	8	47,1
Ingere bebida alcoólica		
Não	14	82,4
Sim	3	17,6
Fuma		
Não	16	94,1
Sim	1	5,9
Condições clínicas		
IMC		
Eutrófico/baixo peso	4	23,5
Sobrepeso/obesidade	13	76,5
Doenças associadas		
Hipertensão/outras	15	88,2
Hipertensão/diabetes	2	11,8
Tipo de tratamento		
Laser mais tratamento convencional	10	58,8
Tratamento convencional	7	41,2

Fonte: dados do estudo, 2024.

A tabela 2 apresenta as características da lesão no 1º e no 30º dia. O maior número de feridas se localizava na perna (14, 82,4%), que apresentavam esfacelo (15, 88,2%) no dia um de tratamento e nove (69,2%) no 30º dia de tratamento. No início do acompanhamento as feridas não apresentavam

epitelização e após 30 dias de tratamento as feridas apresentavam < 25% da área epitelizada (7, 43,8%), entre 25 e 50% (5, 31,3%) e de 50 a 100% epitelizada (4, 25%) (Tabela 2).

Tabela 2 – Características da lesão das pessoas com insuficiência venosa, mista e outras, Montes Claros, MG, 2022 a 2023.

Variáveis	1º dia		30º dia	
	n	%	n	%
Região da lesão				
Perna	14	82,4	14	82,4
Pé	3	17,6	3	17,6
Tempo da lesão				
< 1 ano	4	23,5	4	23,5
>= 1 ano	13	76,5	13	76,5
Área (cm²)				
< 20	8	47,1	9	56,3
> 20	9	52,9	7	43,8
Borda				
Bem definida e aderida	13	76,5	11	84,6
Descolada/macerada/seca	4	23,5	2	15,4
Epitelização				
50% a 100% coberta	0	0	4	25,0
25% a 50%coberta	0	0	5	31,3
<25% coberta	0	0	7	43,8
Quantidade de exsudato				
Ausente/ Pequena/moderada	12	70,6	12	92,3
Grande	5	29,4	1	7,7
Tipo de exsudato				
Serosanguinolento	1	5,9	0	0,0
Seroso	16	94,1	13	100,0
Tipo de Tecido				
Ausente/tecido não viável/esfacelo não aderido	2	11,8	4	30,8
Esfacelo amarelo pouco aderido	15	88,2	9	69,2

Fonte: dados do estudo, 2024.

A Tabela 3 mostra o teste de Wilcoxon na comparação das características da lesão, segundo o tipo de tratamento. Quando comparadas as características das lesões dos GI e GC, diferença significativa entre os grupos foi observada na variável Quantidade de Exsudação (p=0,046).

Tabela 3- Teste de Wilcoxon para características da lesão, segundo tipo de tratamento, das pessoas com insuficiência venosa, mista e outras, Montes Claros, MG, 2022 a 2023. Fonte: dados do estudo, 2024.

* Médiana dos postos

Característica da lesão	Tratamento convencional			Tratamento com laser		
	n	Médiana*	p	n	Médiana*	p
Borda						
Dia 1	7	1,0	0,317	10	1,0	0,655
Dia 30	4	1,0		9	1,0	
Epitelização						
Dia 1	0	-	-	0	-	-
Dia 30	6	1,0		10	1,0	
Quantidade exsudação						
Dia 1	7	1,0	1,000	10	1,0	0,046
Dia 30	4	1,0		9	1,0	
Tipo exsudação						

	Dia 1	7	4,0	0,317	10	4,00	1,000
	Dia 30	4	4,0		9	4,00	
Tipo de tecido							
	Dia 1	7	2,0	0,317	10	1,80	0,564
	Dia 30	4	2,0		9	1,67	

Fonte: dados do estudo, 2024.

* Médiana dos postos

A Tabela 4 apresenta o teste “t” apenas para a variável área da lesão, com um resultado significativo quando considerou o tratamento com laser ($p=0.0,37$).

Tabela 4-Teste “t” para a variável área da lesão, segundo tratamento convencional e tratamento com laser.

Tratamento convencional					
(cm²)	Área da lesão	n	Médi a	Desvio padrão	p- valor
	Dia 1	6	36,38	39,4	0,335
	Dia 30	6	24,54	35,4	
Tratamento com laser					
(cm²)	Área da lesão	n	Médi a	Desvio padrão	p- valor
	Dia 1	10	45,55	47,1	0,037
	Dia 30	10	31,68	33,0	

Fonte: dados do estudo, 2024.

4 DISCUSSÃO

Neste estudo comparou-se a o efeito da fotobiomodulação adjuvante versus o tratamento convencional isolado na cicatrização de úlceras de perna em um seguimento de trinta dias. Vale salientar que o cuidado com a pele sempre esteve no escopo do trabalho da enfermagem, incluindo a prevenção e o tratamento de feridas⁽¹²⁾.

As úlceras de perna são frequentes, com prevalência especialmente maior na população idosa. O diagnóstico correto dessas condições e o tratamento adequado, baseado nas melhores evidências científicas, são fundamentais para diminuir os impactos negativos sobre a vida das pessoas⁽¹³⁾.

O perfil das pessoas deste estudo é compatível com o perfil apresentado pela população com úlceras de perna descritas em outros estudos realizados em diferentes contextos e em diferentes regiões do Brasil. Além da idade e da doença de base na etiologia da úlcera, o sobrepeso e a obesidade esteve presente em 76% das pessoas com úlceras⁽¹⁴⁾.

Neste estudo, 88,2% dos usuários apresentavam HA. Estudo que analisou ensaios clínicos de úlceras de membros inferiores apontou que em 4 estudos (80%) havia prevalência de úlceras venosas e 1 (20%) úlceras por complicação isquêmica decorrentes da doença arterial periférica, esta proporção alinha-se com os resultados aqui apontados. Existem tipos diferentes de úlceras crônicas de membros inferiores, que podem ser venosas, arteriais e mistas mas a etiologia mais comum é a insuficiência venosa crônica que responde por aproximadamente 80% dos casos de úlcera de perna e que ocorre

devido à função anormal do sistema venoso originada por insuficiência valvular, que pode estar relacionada à obstrução do fluxo sanguíneo. Até dois terços de todas as úlceras de perna serão de origem venosa, uma prevalência de 1% a 3% de UV na população geral.⁽¹⁵⁾

Os dados demonstraram que após trinta dias de utilização da FBM adjuvante as feridas mantiveram melhores médias nos escores dos resultados Quantidade de Exsudação e Área da lesão, com diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo que utilizou apenas o tratamento convencional. Ao encontro disto, estudo randomizado realizado na cidade de Porto Alegre, Brasil com 40 pessoas apresentando UP, que também comparou o efeito da FBM adjuvante versus o tratamento convencional isolado na cicatrização de úlcera de perna apresentou maior número de UV cicatrizadas e em menos tempo, com melhor tecido epitelial quando comparado ao grupo controle⁽¹⁶⁾. Outros estudos conduzidos na Polônia, Austria, Índia e Estados Unidos com o uso da FBM no tratamento de úlceras de perna evidenciaram resultados semelhantes ao presente estudo⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

Revisão sistemática sobre a fotobiomodulação demonstrou ser uma terapia adjuvante eficaz para o manejo de úlceras venosas, pois é capaz de estimular o crescimento celular e otimizar a cicatrização, de modo a contribuir para a melhora clínica do paciente e de forma indireta, melhorar a qualidade de vida deste⁽²¹⁾.

Estudos conduzidos in vivo (animais e humanos) validam que o laser de baixa potência atua sobre a proliferação de fibroblastos e células epiteliais, a produção de fibras colágenas e elásticas, elevação da vascularização e potencial antibacteriano e imunológico⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Em estudo clínico randomizado conduzido em Santa Catarina - Brasil, foi testada a utilização do laser associado a curativos em seis pessoas que apresentavam úlcera de perna. As pessoas foram divididas de forma randômica em dois grupos distintos: grupo 1: o qual foi exposto ao laser, caneta de 660 nm 4J/cm², associado a curativo com óleo de ácidos graxos, por um período de dez dias; e grupo 2, exposto aos mesmos parâmetros do laser, juntamente com um curativo com papaína. Os dois protocolos apresentaram resultados adequados em relação ao processo de cicatrização das lesões, porém o grupo que foi exposto ao curativo com óleo de ácidos graxos essenciais e laserterapia apresentou melhores resultados em relação aos indicadores, aspecto físico da pele e redução das áreas das feridas indicando que o ácido graxo associado ao Laser levou a melhores resultados⁽²¹⁾.

Revisão sistemática, com busca de artigos publicados entre 2004 a 2017, nas bases de dados MEDLINE, LILACS e biblioteca virtual SciELO revelou que a terapia a laser de baixa potência propicia ações positivas na oxigenação, crescimento e modulação celular devido à luz irradiada, que afeta os processos metabólicos e produz bioestimulantes celulares e vasculares essenciais ao processo de reparo tecidual, concluindo que conclui-se que a terapia a laser de baixa

potência é um tratamento adjuvante que acelera o processo de reparação tecidual e promove benefícios ao conforto das pessoas⁽²²⁾.

Pesquisas realizadas *in vivo* (animais e humanos) corroboram que o laser de baixa intensidade atua sobre a captação de fibroblastos e células epiteliais, a síntese de fibras colágenas e elásticas, aumento da vascularização e tem efeito antibacteriano e imunológico⁽¹⁹⁾.

Estudo aponta que a fotobiomodulação demonstrou ser uma terapia adjuvante eficaz para o manejo de UV, contribuindo também com a melhora clínica do paciente e de forma indireta, melhor a qualidade de vida. Chama a atenção para a existência de poucos manuscritos sobre a utilização da fotobiomodulação pela Enfermagem, ao passo que o seu emprego tem sido incrementado em outras áreas de saúde, sendo necessário o desenvolvimento de mais estudos clínicos que visem à uniformidade dos parâmetros desta modalidade terapêutica e que contribuam para a sua ampla utilização pela comunidade científica⁽²³⁾.

Considerando-se os benefícios descritos da TLBP adjuvante ao tratamento convencional para úlcera de perna e outras feridas crônicas⁽²⁴⁾, é primordial que a enfermagem busque atualização sobre o tema e possa oferecer essa tecnologia a pessoas vulneráveis, de modo a qualificar a assistência. Profissionais habilitados para a aplicação da laserterapia obtêm maior êxito na cicatrização de úlceras de perna⁽²⁵⁾.

Um mundo livre de úlceras de perna é um objetivo ambicioso, mas pode ser um desafio alcançá-lo com o conhecimento atual da fisiopatologia e protocolos diagnósticos e terapêuticos⁽²⁶⁾. Reitera-se que o aprimoramento do cuidado em feridas, por meio de novas terapias eficazes é fundamental para a melhoria da prática clínica.

Quando o foco da avaliação for o tratamento de lesões complexas em instituições com recursos reduzidos, isto é, a realidade da grande maioria dos serviços brasileiros, a implementação de uma tecnologia de baixo custo operacional pode servir como adjuvante a casos que antes só seriam resolvidos com curativos de manutenção onerosa, como por exemplo, o curativo por pressão negativa, e com um número mais elevado de visitas ao serviço, tornando a laserterapia uma opção a ser implementada por gestores em saúde⁽²⁷⁻²⁸⁾. Por fim, as limitações do estudo, relacionam-se a amostra pequena e período curto de acompanhamento dos grupos controle e intervenção.

5 CONCLUSÃO

O grupo que recebeu aplicação de fotobiomodulação adjuvante ao tratamento convencional utilizado pelo serviço apresentou úlceras de perna com melhor controle da drenagem de exsudato e maior redução da área das lesões quando comparado ao grupo controle. Indica-se a necessidade de

realização de futuros estudos, com amostras maiores, dosimetrias diferentes e ensaios clínicos randomizados, cegos e controlados por placebo, sobretudo, multicêntricos, para esclarecer as técnicas e operacionalidades com o objetivo de se melhorar os cuidados a estas pessoas.

REFERÊNCIAS

- ABBADÉ, L. P. F.; FRADE, M. A. C.; PEGAS, J. R. P.; DADALTI-GRANJA, P.; GARCIA, L. C.; BUENO FILHO, R.; PARENTI, C. E. F. Consensus on the diagnosis and management of chronic leg ulcers - Brazilian Society of Dermatology. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 95, n. 1, p. 1-18, 2020. DOI: 10.1016/j.abd.2020.06.002.
- ÁLVAREZ-DEL-RÍO, R. F. Factors associated to the cicatrization success of lower-limb ulcer of venous etiology. *Investigación y Educación en Enfermería*, Medellín, v. 36, n. 3, e08, 2018.
- AMORIM, F. C. M.; ARISAWA, E. A. L.; SANT'ANNA, L. B.; RODRIGUES, A. B. M.; COSTA, D. R. Preclinical study of experimental burns treated with photobiomodulation and human amniotic membrane, both isolated and associated. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 31, n. 1, e3726, 2023.
- ANDREIA DOS SANTOS, C.; PLAIS, K.; RIBEIRO, C. V. A contribuição da laserterapia no processo de cicatrização das úlceras venosas nos membros inferiores. *Revista Ibero-Americana de Podologia*, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2021.
- BAVAresco, T. *The effect of the low-level light therapy on the treatment of venous ulcers evaluated by the Nursing Outcomes Classification (NOC): randomized clinical trial*. 2018. 137 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- BAVAresco, T.; LUCENA, A. F. Low-laser light therapy in venous ulcer healing: a randomized clinical trial. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 75, n. 3, e20210396, 2022.
- BERNARDES, L. O.; JURADO, S. R. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. *Cuidarte*, Bogotá, v. 9, n. 3, p. 2423-2434, 2018.
- CASTRO, M. F.; BARBOSA, L. R. P.; SILVA, L. L. Action of low-level laser therapy on the healing of diabetic ulcerations. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 10, e6239109109, 2020.
- FOLLADOR, W.; SECOLI, S. R. A farmacoconomia na visão dos profissionais da saúde. In: NITA, M. E.; CAMPINO, A. C. C.; SECOLI, S. R.; SARTI, F. M.; NOBRE, M.; COSTA, A. M. (Eds.). *Avaliação de tecnologias em saúde*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 248-268.
- LENIFA, M. J. P.; KISHORE, E. P. B.; IMRAN, A. T. Effect of low-level laser therapy on diabetic foot ulcers: a randomized control trial. *International Surgery Journal*, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 1008-1015, 2018.
- LUCENA, A. F.; BAVAresco, T.; MENEGON, D. B.; SCHNEIDER, S. M. B.; MEDEIROS, R. M.; SOUZA, C. M. B. Laser em feridas: translação do conhecimento para uma prática efetiva e inovadora na enfermagem. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, Porto Alegre, v. 42, n. 1, e20200396, 2021.
- MATHUR, R. K. Low-level laser therapy as an adjunct to conventional therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. *Lasers in Medical Science*, London, v. 32, n. 2, p. 275-282, 2017.

NASCIMENTO FILHO, H. M.; SUZUKI, V. Y.; BORGES, D. T. M.; FERREIRA, F. A.; CAVICHIOLI, F. C. T.; REIS, E. S. da S.; COSTA, L. M. C. R.; REZENDE, L. C.; GONZAGA, D. C. de O.; GRAGNANI, A. Tratamento e custo-efetividade de paciente com úlceras venosas ativas há 34 anos: relato de caso. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, [S.l.], v. 15, n. 12, p. 17363-17380, 2023. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/2257>. Acesso em: 12 jul. 2024.

OLIVEIRA, A. S.; CORREIA, D. L.; VASCONCELOS, K. V. P.; FERREIRA, S. L.; SILVA, F. A. A.; ALEXANDRE, S. G. Úlcera venosa: caracterização dos atendimentos em ambulatório de hospital universitário. *ESTIMA, Brazilian Journal of Enterostomal Therapy*, São Paulo, v. 18, n. 1, e2320, 2020.

OLIVEIRA, G. M. D.; et al. Bacterial cellulose biomaterials for the treatment of lower limb ulcers. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgições*, Rio de Janeiro, v. 50, e20233536, 2023.

OSMARIN, V. M.; BAVARESCO, T.; HIRAKATA, V. N.; LUCENA, A. de F.; ECHER, I. C. Venous ulcer healing treated with conventional therapy and adjuvant laser: is there a difference? *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 74, n. 3, e20201117, 2021.

OTSUKA, A. C. V. G.; MOREIRA, C. L. V.; PASQUARELLI, E. W.; PAVANI, K. C. P.; ANJOS, P. P. D.; HASHIMOTO, S. Y.; et al. Terapia a laser de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 451-456, 2022.

ROCHA, M. G.; BORGES, C.; SANTOS, E.; RABEH, V.; NOGUEIRA, P. S. Incidence of recurrent venous ulcer in people treated at an outpatient clinic: historical cohort. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, Thousand Oaks, v. 4, n. 1, p. 100-111, 2022.

SABÁ, L.; BURIAN, E. A.; KIRKETERP-MØLLER, K.; THOMSEN, S. F.; MOLTKE, F. Prevalência e características da dor em pessoas com úlceras de membros inferiores – um estudo transversal. *Registro de Representação de Feridas*, [S.l.], v. 32, n. 2, p. 155-163, 2024.

SALES, R. S.; DANTAS, J. B. de L.; MEDRADO, A. R. A. P. Uso da fotobiomodulação laser no tratamento de úlceras venosas: uma revisão sistemática. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, Umuarama, v. 26, n. 1, p. 65-73, 2022.

SANTOS, G. S.; BISPO, M.; DANTAS, M.; MESQUITA, D.; ARAÚJO, R. S. Conjunto de cuidados para prevenção da recorrência de úlcera venosa: revisão de escopo. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 1, p. 100-110, 2023.

SANTOS, J. A. F. Effects of low-power light therapy on the tissue repair process of chronic wounds in diabetic feet. *Photomedicine and Laser Surgery*, New Rochelle, v. 36, n. 6, p. 298-304, 2018.

SHAYDAKOV, M. E.; TING, W.; SADEK, M.; AZIZ, F.; DIAZ, J. A.; RAFFETTO, J. D.; et al. Review of the current evidence for topical treatment for venous leg ulcers. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 241-247, 2022. DOI: 10.1016/j.jvsv.2021.06.010.

VIEIRA, I. C.; FRANZOI, M. A. Cuidar de lesão crônica: saberes e práticas de pessoas com úlcera venosa. *Enfermagem em Foco*, Brasília, v. 12, n. 3, p. 454-460, 2021.

VITSE, J.; BEKARA, F.; BYUN, S.; HERLIN, C.; TEOT, L. A double-blind, placebo-controlled randomized evaluation of the effect of low-level laser therapy on venous leg ulcers. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, Thousand Oaks, v. 16, n. 1, p. 29-35, 2017.