

Uso da laserterapia de baixa potência no tratamento cutâneo da leishmaniose: um estudo quase-experimental

The use of low-level laser therapy in the treatment of cutaneous leishmaniasis: a quasi-experimental study

Maria Fernanda Silveira Scarcella¹
ORCID: 0000-0002-3319-1646

Carla Silvana de Oliveira e Silva¹
ORCID: 0000-0002-0658-9990

Artemísia Xavier Barbosa¹
ORCID: 0000-0002-4074-3824

Victoria Emanuele Soares Ribeiro¹
ORCID: 0000-0002-1076-7104

¹Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG, Brasil

Editores:

Ana Carla Dantas Cavalcanti
ORCID: 0000-0003-3531-4694

Paula Vanessa Peclat Flores
ORCID: 0000-0002-9726-5229

Autor Correspondente:

Maria Fernanda Silveira Scarcella
E-mail: nanda.sca@hotmail.com

Submissão: 31/08/2023

Aprovado: 04/12/2023

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos do laser de baixa potência na intervenção às lesões decorrentes da Leishmaniose Cutânea. **Método:** Trata-se de um estudo quase-experimental, duplo-cego e randomizado realizado em um centro de referência do Norte de Minas Gerais. Foram alocados aleatoriamente 07 pacientes que foram submetidos ao tratamento endovenoso e curativos locais da leishmaniose cutânea, a saber: 03 no grupo controle, onde fizeram uso do tratamento convencional, e 04 no grupo experimental, que foram submetidos a aplicação da laserterapia de baixa potência, além da terapêutica habitual. Foi avaliado como desfecho primário a redução do tamanho das lesões, por meio da adaptação da ferramenta *Pressure Ulcer Scale for Healing*. A análise dos dados foi conduzida por meio de uma estatística comparativa pareada com teste T. **Resultados:** Não houve diferença significativa entre os grupos controle e experimental. **Conclusão:** A laserterapia de baixa potência não parece favorecer a cicatrização das lesões por leishmaniose cutânea.

Descritores: Leishmaniose Cutânea; Terapia a Laser; Ferimentos e Lesões.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of low-level laser therapy in treating lesions resulting from cutaneous leishmaniasis. **Methods:** This is a double-blind, randomized, quasi-experimental study conducted at a reference center in the northern region of Minas Gerais. Seven patients were randomly assigned to receive intravenous and local wound care for cutaneous leishmaniasis. Specifically, three patients were assigned to the control group and received conventional treatment, while four patients were assigned to the experimental group and received low-level laser therapy plus standard therapeutic measures. The primary outcome measure was the reduction in lesion size as assessed by the adapted Pressure Ulcer Scale for Healing. Paired comparison statistics using the t-test were used for data analysis. **Results:** No significant difference was observed between the control and experimental groups. **Conclusion:** Low-level laser therapy does not appear to improve the healing of cutaneous leishmaniasis lesions.

Descriptors: Leishmaniasis, Cutaneous; Laser Therapy; Wounds and Injuries.

INTRODUÇÃO

As leishmanioses compreendem um grupo de doenças consideradas endêmicas no Brasil, que se manifesta nas formas de leishmaniose visceral e leishmaniose cutânea (LC). Configuram um problema de saúde pública por sua magnitude e distribuição geográfica e podem causar morte, invalidez e mutilação⁽¹⁾.

No mundo a epidemiologia da leishmaniose é ainda preocupante, chegando a ocorrer aproximadamente 1,5 milhão de novos casos anualmente, destes casos, cerca de 20 mil a 40 mil evoluem para óbito⁽²⁾. Já no Brasil, essa realidade não é diferente, em 2019 o país ficou em primeiro lugar nas Américas em casos da doença, perfazendo o número de 15.484 notificações, sendo 14.659 casos cutâneos (94,7%), de-

monstrando uma incidência de 14,4 casos por 100.000 habitantes⁽³⁾.

A LC é uma doença infecciosa não contagiosa, endêmica em mais de 98 países. No que se refere a transmissão, ela se dá de forma vetorial, através da picada entre o flebotômico fêmea infectado com protozoários do gênero *Leishmania* no ser humano, sendo portanto, uma doença zoonótica⁽⁴⁾.

Esta doença se manifesta pelo surgimento de lesões cutâneas, que evoluem desde pápulas e nódulos, a placas e úlceras, estas muitas vezes com cicatrização prolongada, por meses e anos, o que repercute em danos físicos e emocionais. Apesar de se configurar como uma doença de baixa mortalidade, via de regra, ocorre retardo do processo de cicatrização, e com isso, as cicatrizes, acabam interferindo na autoimagem da pessoa, com impacto negativo na qualidade de vida⁽⁵⁻⁶⁾.

Observa-se na literatura escassos estudos que abordam a terapia local no tratamento das lesões cutâneas advindas da Leishmaniose, dando-se maior ênfase ao tratamento sistêmico. Não foi encontrado nenhum estudo clínico que testasse intervenções de enfermagem no tratamento cutâneo da doença, buscando dessa forma melhores resultados no manejo das lesões, a fim de acelerar o processo de cura e o favorável desfecho na cicatrização.

Nesse contexto emerge a prática avançada da laserterapia na enfermagem como uma intervenção inovadora no cuidado de pacientes com lesões cutâneas por Leishmaniose. A laserterapia é um recurso terapêutico que consiste na amplificação da luz através da emissão estimulada de radiação, e o resultado desse processo favorece a resposta biológica dos organismos, tais como as respostas anti-inflamatória; analgésica; cicatricial; antiedematosa; de reparação nervosa/muscular; e ainda antibactericida e antifúngica, favorecendo a proliferação celular e síntese proteica⁽⁷⁾.

A enfermagem recentemente vem utilizando a laserterapia no tratamento de lesões cutâneas, com bons resultados até o momento, entretanto os estudos disponíveis têm percurso metodológico com baixo nível de evidência, tratando-se de relatos de casos, série de casos, e estudos observacionais⁽⁸⁻¹⁰⁾.

A prática avançada de enfermagem, quando combinada com a laserterapia, representa uma abordagem promissora para a melhoria dos cuidados de saúde⁽¹¹⁾. A habilidade de enfermeiros(as) em avaliar, prescrever e admi-

nistrar tratamentos de laserterapia pode levar a resultados positivos para uma ampla gama de condições clínicas⁽¹²⁻¹³⁾. Assim, o presente estudo é uma ferramenta para produzir conhecimentos e fundamentar intervenções avançadas de enfermagem, possibilitando a partir dos seus resultados, discussões que possibilitem uma análise das práticas vigentes, seu planejamento e implementação, com vista à melhoria dos cuidados.

A questão do estudo surge a partir da percepção da alta prevalência e do impacto negativo que essas lesões causam nos indivíduos, e que ainda, são escassas as intervenções de enfermagem para o tratamento não farmacológico dessa condição, o que pode impactar negativamente na vida desses pacientes e nos serviços de saúde. Portanto, questiona-se, qual é a melhor intervenção de enfermagem para o tratamento das lesões cutâneas em pessoas com leishmaniose?

As hipóteses levantadas são que, além de efeito bactericida e antifúngico, o laser de baixa potência também possa ter efeito anti protozoário, e que os efeitos benéficos da laserterapia, no que se refere ao favorecimento do processo de cicatrização, já bem dispostos na literatura, possuam efeito terapêutico superior aos tratamentos comumente utilizados no tratamento convencional também nas lesões cutâneas por Leishmaniose.

Para tal, o presente estudo objetiva analisar os efeitos do laser de baixa potência na intervenção às lesões decorrentes da LC.

MÉTODO

Esta pesquisa foi realizada de acordo com recomendações adaptadas do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT).

Trata-se de um estudo quase-experimental, randomizado, duplo-cego, composto por dois grupos, a saber: grupo controle (GC), composto por participantes que receberam cuidados-padrão para a LC, sendo a administração de droga endovenosa e curativos convencionais; e grupo experimental (GE), constituído por participantes que receberam sessões de laserterapia mais o tratamento convencional endovenoso e local para LC. O estudo foi desenvolvido de janeiro de 2022 a fevereiro de 2023, em um centro de referência no tratamento ambulatorial de LC e outras feridas, localizado no município de Montes Claros-MG. Esta localidade apresenta-se como uma região endêmica no Estado para LC, sendo identificada pela Organização Pan-a-

mericana de Saúde (OPAS) como uma área de moderada transmissão. Dados epidemiológicos apontam que em relação a forma cutânea da Leishmaniose houve um aumento na incidência em 5,3% do ano de 2019 para o ano de 2020, sendo notificados 264 casos em 2019 e 278 casos no ano de 2020^(3,14-15).

Utilizou-se como população desta investigação todos pacientes admitidos no local do estudo no período supracitado (n = 18). O número de participantes foi 7, dos quais 4 compunham o GE e 3 o GC. A Figura 1 demonstra o fluxograma da pesquisa.

Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: idade igual ou superior a 18 anos e ao menos uma lesão cutânea em cicatrização por segunda intenção. Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: pacientes gestantes; pacientes com presença atual ou prévia de neoplasias; pacientes com lesões cicatrizadas ou em mucosa. A intervenção avaliada foi realizada por meio do uso da laserterapia de baixa potência, utilizado o aparelho de laserterapia GaAlAs (Arseneto de Gálio Aluminizado, 808nm/infravermelho) & InGaAlP (Fosfeto de Índio-Gálio-Alumínio, 660 nm/vermelho) dual diodo LASER, LASER duo – MMOptics; seguindo o seguinte protocolo, desenvolvido pela equipe de pesquisadores, baseado em outros estudos evidenciados na literatura⁽¹⁶⁻¹⁷⁾: 04 aplicações da laserterapia de baixa potência cujo comprimento de onda está situado dentro da faixa de luz visível (luz vermelha), utilizando-se a dose de 4 J/cm². Juntamente com a intervenção foram mantidos os cuidados-padrão, já realizados de forma habitual no ambulatório.

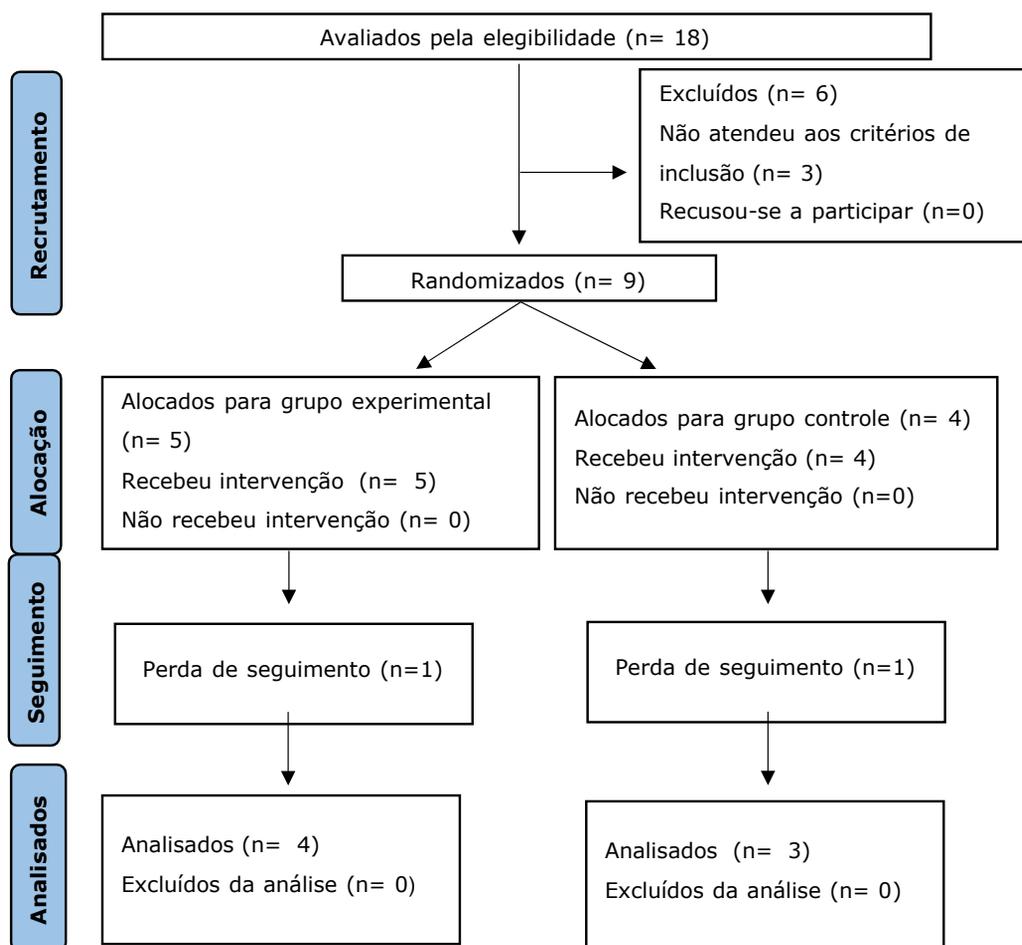
A intervenção foi elaborada por uma das pesquisadoras com a colaboração de um enfermeiro especialista em feridas e testada em um estudo piloto, com cinco pacientes, os quais não foram incluídos na amostra final. Manteve-se o cegamento da pesquisadora quanto a alocação dos participantes, e a intervenção foi aplicada pelo enfermeiro especialista, responsável pelo ambulatório e capacitado para o uso dessa técnica.

Os participantes do GC receberam cuidados-padrão durante seu período de tratamento. Cuidados-padrão constituíram-se do uso de curativos com coberturas convencionais de acordo com habitual do ambulatório e a terapia endovenosa prescrita por médico especialista.

O desfecho primário da pesquisa consistiu na avaliação da redução do tamanho das lesões,

comparando suas medidas no início do tratamento e o final, e para a avaliação das feridas e coleta de dados pré e pós exposição à intervenção, foi utilizada a adaptação do instrumento o *Pressure Ulcer Scale for Healing* (PUSH) 3.0. Através do site <http://www.randomization.com/> foi realizado o esquema de randomização utilizando-se da técnica em blocos de quatro. Para isso, um estatístico que não possuía envolvimento clínico no ensaio gerou uma sequência aleatória correspondente a dois blocos (i.e., GE e o GC, estabelecendo em cada bloco quatro participantes para a randomização. Estes foram alocados após a geração de uma lista numerada sequencialmente. O estudo se caracteriza como duplo-cego, pois tanto os pesquisadores que aplicaram o instrumento de coleta de dados, quanto o analista de dados, não tinham conhecimento acerca das intervenções a serem oferecidas.

Para realização do estudo foram selecionados uma enfermeira/pesquisadora, aluna de doutorado; um enfermeiro especialista, responsável pelo ambulatório; duas alunas de iniciação científica e uma orientadora para composição da equipe. Quanto à distribuição das responsabilidades, a orientadora realizou a randomização dos pacientes que já se encontravam admitidos no centro de referência para a realização do tratamento; as três alunas coletaram o questionário correspondente ao perfil sociodemográfico e dados iniciais acerca da lesão antes da aplicação da intervenção; posteriormente foi realizada pelo enfermeiro especialista a aplicação dos cuidados padrão e/ou associação com a laserterapia. Ao final do tratamento foi novamente aplicado o PUSH 3.0 para avaliação da lesão. Posteriormente, foi feita análise comparativa da variável "tamanho das lesões" por meio do teste t pareado para dados de distribuição normal. Foram observados todos os preceitos éticos que envolvem pesquisas com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). A pesquisa apresenta aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) sob parecer de número 3037397 com emenda anexa de número 4332499. Antes de se iniciar a coleta de dados, todos os participantes foram orientados mediante um termo de consentimento livre e esclarecido, em duas vias, com objetivo garantir a autorização consciente para o uso das informações obtidas.



Fonte: Fluxograma PRISMA-ScR adaptado de Page et al., 2021.
Figura 1- Fluxograma da pesquisa. Montes Claros, MG, Brasil, 2023

RESULTADOS

A amostra do estudo foi constituída de 07 participantes, sendo 03 no grupo controle (GC) e 04 no grupo experimental (GE). De acordo com a caracterização sociodemográfica dos participantes, a idade média de idade foi de 34,4 anos, 2 eram mulheres e 5 homens, nenhum participante tinha ensino superior completo. Investigou-se a homogeneidade da amostra do estudo quanto ao tamanho inicial e final das lesões (Teste t). O teste evidenciou que o GC e o GE são comparáveis, considerando essas variáveis.

A Tabela 1 apresenta os participantes do estudo e os respectivos tratamentos que receberam, bem como a evolução do tamanho da lesão, no início e no final das intervenções. Os resultados da análise estatística intragrupos quanto à comparação pré e pós-intervenção ou cuidados-padrão, demonstraram que não houve diferença significativa na redução do tamanho das lesões quando comparado o tipo de terapêutica utilizada, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 1 – Descrição das lesões e tratamentos dos pacientes com leishmaniose (n=07). Montes Claros, MG, Brasil, 2023

Pacientes	Tipo de tratamento	Comprimento (cm) × Largura (cm) Inicial	Comprimento (cm) × Largura (cm) Final
P1	Tratamento Convencional	24cm ²	22cm ²
P2	Tratamento Convencional	6,25cm ²	0
P3	Tratamento Convencional	8 cm ²	0
P4	Laser + Tratamento convencional	15cm ²	13,5cm ²
P5	Laser + Tratamento convencional	54cm ²	0
P6	Laser + Tratamento convencional	12,5cm ²	0
P7	Laser + Tratamento convencional	77cm ²	1,5cm ²

Ao investigar a eficácia na redução das lesões, o emprego da laserterapia não demonstrou contribuir com uma maior redução no tamanho das lesões quando comparado com a realização dos curativos de cuidados-padrão. A análise

se demonstrou ainda, que na verdade, o grupo que recebeu apenas os cuidados-padrão, aproximou-se mais do limiar de significância (p= 0,09) que o grupo experimental.

Tabela 2 – Comparação intragrupos de pacientes com Leishmaniose (n=07). Montes Claros, MG, Brasil, 2023

Grupos	Estatística	g/	p
GC	3.04	2.00	0.093
GE	2.06	3.00	0,131

DISCUSSÃO

Estudos recentes têm demonstrado consistentemente os efeitos positivos do laser de baixa potência na promoção da cicatrização e regeneração tecidual em feridas. O laser de baixa potência induz a proliferação de fibroblastos, a síntese de colágeno e o aumento da vascularização na área da ferida. Esses processos contribuem para a aceleração da formação de tecido de granulação, resultando em uma cicatrização mais rápida e eficaz⁽¹⁸⁾.

O uso da laserterapia em feridas de diversas etiologias encontra-se bem estabelecido na literatura, entretanto não se pode dizer o mesmo das provenientes da LC. Estudo de revisão examinou os efeitos do laser de baixa potência no tratamento de lesões por pressão e concluiu que a terapia fotodinâmica pode acelerar significativamente a cicatrização. A estimulação dos fibroblastos e a promoção da síntese de colágeno parecem ser fatores-chave nesse processo. Além disso, o aumento da neovascularização e a melhoria do suprimento sanguíneo local po-

dem contribuir para a formação mais rápida de tecido de granulação⁽¹⁹⁾.

As feridas resultantes da leishmaniose são frequentemente crônicas, inflamatórias e com potencial para infecções secundárias. A resposta inflamatória exacerbada desempenha um papel na progressão da lesão e na dificuldade de cicatrização, o que pode levar a complicações, como deformidades e incapacidades funcionais⁽²⁰⁾.

Nesse contexto, destaca-se que o laser de baixa potência possui propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras. Observa-se uma redução na expressão de citocinas pró-inflamatórias e uma maior regulação do equilíbrio das respostas imunológicas. Essas modulações são fundamentais para criar um ambiente propício à cicatrização e minimizar o risco de infecções⁽²¹⁾. Em um estudo realizado com camundongos infectados com *Leishmania*, foram investigados os efeitos da terapia a laser de baixa potência no processo de cicatrização de feridas. A pesquisa focou na avaliação dos efeitos terapêuticos do laser no contexto da infecção parasitária

e no processo de reparação tecidual, demonstrando que a terapia com laser de baixa potência promoveu a formação de tecido de granulação saudável, redução do edema e aumento da vascularização nas feridas. Esses resultados sugerem que o laser de baixa potência pode ter um impacto positivo na aceleração da cicatrização e no controle da inflamação em feridas infectadas por *Leishmania*, indicando seu potencial como uma abordagem terapêutica no tratamento das feridas associadas a essa infecção parasitária⁽²²⁾.

A literatura demonstrou escassos estudos com seres humanos que exploram a laserterapia, e todos estes oriundos do contexto de programas de pós-graduação no Brasil.

Um estudo realizado no Brasil indica que o laser de baixa potência pode ser uma opção eficaz no tratamento das úlceras da LC, mas não parece afetar negativamente a capacidade dos parasitas *Leishmania* de causar infecções. Isso porque os testes nesses pacientes mostraram que o uso do laser de baixa potência é uma ferramenta promissora no tratamento das úlceras causadas pela Leishmaniose. Nesse estudo, o laser reduziu o inchaço, estimulou a atividade microbicida dos macrófagos e promoveu a formação adequada do colágeno na pele afetada. No entanto, os testes com parasitas *Leishmania* em um ambiente de laboratório revelou que a laserterapia de baixa potência não teve efeitos significativos na promoção da morte programada das células dos parasitas, além de não alterar a composição da membrana plasmática desses parasitas, sugerindo que o tratamento com laser de baixa potência não prejudica a capacidade dos parasitas de infectar células hospedeiras⁽²³⁾.

Este estudo corrobora com os achados da presente pesquisa, já que o grupo que foi tratado com a laserterapia não demonstrou diferença estatística na cicatrização das lesões quando comparado ao grupo que manteve terapêutica

com cuidados-padrão, ou seja, fez uso tópico apenas dos curativos habituais.

Recentemente, Camargo⁽²⁴⁾ analisou os efeitos da terapia fotodinâmica com azul de metileno em promastigotas e amastigotas das principais espécies de *Leishmania* que circulam no Brasil e concluiu que a laserterapia, principalmente em concentrações elevadas do agente fotossensibilizante, levou a inativação do parasito, sugerindo que o uso do azul de metileno durante a terapia com o laser pode ser um diferencial importante na eficácia do laser no tratamento⁽²⁴⁾.

Tal achado também fundamenta bases para os resultados no nosso estudo visto que o efeito do laser de baixa potência isolado do fotossensibilizador também não foi satisfatório para o controle da leishmaniose, porém, estudos com lesões humanas ainda precisam ser realizados.

Pode-se considerar como limitação do estudo a amostra reduzida, o que ocorreu pelo baixo número de encaminhamentos para tratamento endovenoso ambulatorial da LC, para o centro de referência do município no período de um ano.

CONCLUSÃO

Esta investigação não demonstrou estatisticamente um efeito benéfico adicional, com o uso da laserterapia, no tratamento das lesões decorrentes da LC. Tais resultados abrem espaço para despertar a necessidade e realização de estudos experimentais em seres humanos sobre a terapia fotodinâmica nas úlceras desta etiologia.

A literatura é incipiente e ainda inconclusiva, o que torna premente um aprofundamento, visto a prevalência da patologia no Brasil. A presente pesquisa vem de encontro a essa necessidade podendo contribuir de modo significativo para a implementação de evidências preliminares sobre a temática.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde. Diretrizes para o tratamento das leishmanioses na Região das Américas [Internet]. 2 ed. Washington (DC): OPAS; 2022 [citado 2023 ago. 31]. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56487/9789275725030_por.pdf?sequence=4&isAllowed=y.
2. Vasconcelos JM, Gomes CG, Sousa A, Teixeira AB, Lima JM. Leishmaniose tegumentar americana: perfil epidemiológico, diagnóstico e tratamento. Rev Bras Anal Clin. 2018;50(3):221-227. <http://doi.org/10.21877/2448-3877.201800722>.
3. Pan American Health Organization. Leishmaniasis: Epidemiological Report in

- the Americas. Number 9, December 2020 [Internet]. Washington (DC): PAHO; 2020 [citado 2023 ago. 30]. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53090>.
4. Hassanein RAM, El-Shemi AG, Albalawi BM. Cutaneous leishmaniasis in Tabuk, Saudi Arabia: epidemiological trends from 2006 to 2021. *Pan Afr Med J.* 2023;45:11. <https://doi.org/10.11604/pamj.2023.45.11.38632>
 5. Silva JSV, Lima CMBL, Silva AB, Silva ACO, Leadebal ODCP, Freire MEM. Qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com Leishmaniose Tegumentar Americana. *Rev Eletr Enferm.* 2020;22:63454. <https://doi.org/10.5216/ree.v22.63454>
 6. Burza S, Croft SL, Boelaert M. Leishmaniasis. *Lancet.* 2018;392(10151):951-970. DOI [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31204-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31204-2)
 7. Lima TOD. Eficácia da laserterapia transcutânea sobre efeitos adversos da quimioterapia: ensaio clínico randomizado [dissertação de mestrado na internet]. São Paulo (SP): Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2019 [citado 2023 ago. 30]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/668b71c2-9b0a-4e32-8321-c4f9452247f8>
 8. Osmarin VM, Boni FG, Bavaresco T, Lucena ADF, Echer IC. Análise fotográfica dos efeitos tardios da laserterapia comparado ao tratamento convencional em pacientes com úlceras venosas. In: Anais da 30ª Semana de Enfermagem [Internet]; 15 a 17 de maio de 2019. Porto Alegre (RS): HCPA, UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2019 [citado 2023 ago. 30]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/200893/001097706.pdf?sequence=1>
 9. Mendes JPM, Trajano ETL. Os efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de lesões por pressão. *Rev Pró-Uni.* 2019;10(1):106-109. <https://doi.org/10.21727/rpu.v10i1.1656>.
 10. Santos CGM, Melo BV, Barbosa SSA, Pedrosa SMBM. Comparação dos efeitos da laserterapia e corrente de alta frequência na cicatrização de lesões abertas. *Rev Inspir Mov Saúde* [Internet]. 2019 [citado 2023 ago. 30];19(1):1-17. Disponível em: <https://docplayer.com.br/136957755-Comparacao-dos-efeitos-da-laserterapia-e-corrente-de-alta-frequencia-na-cicatrizacao-de-lesoes-abertas.html>
 11. Bernardes LO, Jurado SR. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. *Rev Cuid.* 2018;9(3):2423-2434. <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v9i3.574>.
 12. Lu Q, Yin Z, Shen X, Li J, Su P, Feng M, et al. Clinical effects of high-intensity laser therapy on patients with chronic refractory wounds: a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2021;11(7):e045866. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045866>
 13. Lucena AF, Bavaresco T, Menegon DB, Schneider SMB, Medeiros RM, Souza CMB. Laser in wounds: knowledge translation to an effective and innovative nursing practice. *Rev Gaúcha Enferm.* 2021;42:e20200396. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200396>.
 14. Ursine RL, Rocha MF, Sousa JF, Santos RC, Soares MD, Gusmão MSF, et al. American Tegumentary Leishmaniasis in an endemic municipality in the North of Minas Gerais State: spatial analysis and socio-environmental factors. *Rev Inst Med trop S Paulo.* 2021;63:e2. DOI <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202163002>
 15. Souza WG. Leishmaniose: cai o número geral de casos atendidos pelo HUCF, mas atendimentos do tipo Cutânea ainda preocupam [Internet]. Monte Claros (MG): Universidade Estadual de Montes Claros; 2021 [citado em 2023 ago. 31] Disponível em: <https://unimontes.br/leishmaniose-cai-o-numero-geral-de-casos-atendidos-pelo-hucf-mas-atendimentos-do-tipo-cutanea-ainda-preocupa/>
 16. Taradaj J, Shay B, Dymarek R, Sopol M, Walewicz K, Beeckman D, et al. Effect of laser therapy on expression of angiogenic and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers. *Int J Med Sci.* 2018;15(11):1105-1112. <https://doi.org/10.7150/ijms.25651>
 17. Barbosa LS, Parisi JR, Viana LC, Carneiro MB, Silva JRT, Silva ML, et al. The photomodulation (658, 830 and 904nm) on wound healing in histomorphometric analysis.

- Fisioter mov. 2020;33:e003318. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.033.AO18>
18. Otsuka ACVG, Moreira CLV, Pasquarelli EW, Pavani KCP, Anjos PPD, Hashimoto SY, et al. Terapia a laser de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. *Rev Bras Cir Plást.* 2022;37(4):451-6. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2022RBCP.640-pt>
 19. Lima AD, Aguiar DF, Borges GM, Trindade HA, Rocha GMM. Effects of low intensity lasertherapy in patients with pressure ulcers. *RSD.* 202;9(11):e91391110621. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10621>
 20. Mathison BA, Bradley BT. Review of the Clinical Presentation, Pathology, Diagnosis, and Treatment of Leishmaniasis. *Lab Med.* 2023;54(4):363-371. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmac134>
 21. Nunes EC, Herkrath FJ, Suzuki EH, Gualberto Júnior EC, Marques AAF, Sponchiado Júnior EC. Comparison of the effect of photobiomodulation therapy and Ibuprofen on postoperative pain after endodontic treatment: randomized, controlled, clinical study. *Lasers Med Sci.* 2020;35(4):971-978. <https://doi.org/10.1007/s10103-019-02929-8>
 22. Siadat AH, Zolfaghari A, Shahmoradi Z, Sheila S, Karim S. Application of laser for treatment of cutaneous leishmaniasis: a review of literature. *Lasers Med Sci.* 2020;35:1451-1457. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03006-1>
 23. Rocha JGD. Efeitos do laser de baixa potência na leishmaniose experimental: avaliação sobre a lesão cutânea (in vivo) e efeitos sobre leishmânia (in vitro) [dissertação de mestrado na internet]. São Paulo (SP): University of São Paulo, Faculdade de Medicina; 2014 [citado em 31 de Ago. de 2023]. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4484>
 24. Camargo LHMC. Efeitos da terapia fotodinâmica sobre a viabilidade celular de *Leishmania braziliensis* e *Leishmania amazonensis* [dissertação de mestrado na internet]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2021 [citado 2023 ago. 31]. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5134/tde-11012022-130944/pt-br.php>

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do projeto: Scarcella MFS, Silva CS de O e

Obtenção de dados: Scarcella MFS, Barbosa AX, Ribeiro VES

Análise e interpretação dos dados: Scarcella MFS, Barbosa AX, Ribeiro VES

Redação textual e/ou revisão crítica do conteúdo intelectual: Scarcella MFS, Silva CS de O e, Barbosa AX, Ribeiro VES

Aprovação final do texto a ser publicada: Silva CS de O e

Responsabilidade pelo texto na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra: Scarcella MFS



Copyright © 2024 Online Brazilian Journal of Nursing

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.