



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
ISSN: 2238-6424
QUALIS - CAPES B1/LATINDEX
Nº. 26 – Ano XII – 10/2024
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Laserterapia em ferimento traumático de alta complexidade no paciente com sepse de foco cutâneo: um relato de caso.

Brendha Lorrany Alves
Acadêmica de Enfermagem da UFVJM - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3365056013352327>
E-mail: brendha.lorrany@ufvjm.edu.br

Valéria da Silva Baracho
Enfermeira, Doutoranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) - UFVJM - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6202295960930353>
E-mail: valeria.baracho@ufvjm.edu.br

Lourdes Fernanda Godinho
Enfermeira, Mestranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) - UFVJM- Brasil
<https://lattes.cnpq.br/242200702013041>
E-mail: lourdes.godinho@ufvjm.edu.br

Cláudia Aparecida Fernandes Cordeiro
Enfermeira, Doutoranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) - UFVJM - Brasil
<https://lattes.cnpq.br/782881907209487>
E-mail: claudia.cordeiro@ufvjm.edu.br

Dulce Aparecida Martins
Enfermeira, Doutora em Ciências Biomédicas pelo IUNIR-ARGENTINA
<http://lattes.cnpq.br/3824480312006137>
E-mail: dulcediamanti@gmail.com

Murilo Xavier Oliveira
Doutor em Engenharia Biomédica (UNICASTELO), Docente no departamento de
Fisioterapia pela UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/6813458883512246>
E-mail: murilo.xavier@ufvjm.edu.br

Thabata Coaglio Lucas
Graduação em bacharelado e licenciatura em Enfermagem pela Escola de
Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, Mestre em Enfermagem
pela EEUFMG. Doutora em Engenharia Mecânica/Bioengenharia pela UFMG.
Docente do departamento de Enfermagem pela UFVJM.
<http://lattes.cnpq.br/9917986780456647>
E-mail: thabata.coaglio@ufvjm.edu.br

Kinulpe Honorato Sampaio
Bacharel em Ciências Biológicas, Mestre em Biologia Celular e Doutor em
Fisiologia, Docente na Faculdade de Medicina-UFVJM.
<http://lattes.cnpq.br/8682731651565597>
E-mail: kinulpe@ufvjm.edu.br

Resumo: Feridas representam a perda da integridade cutânea e dos tecidos subjacentes como resultados de traumas internos ou externos, podendo variar de lesões superficiais a danos mais extensos. Este relato de caso tem como objetivo apresentar a eficácia da fotobiomodulação com laser no tratamento de uma ferida traumática complexa em um paciente idoso com comorbidades. Trata-se de um homem de 75 anos, portador de Diabetes Mellitus e Hipertensão Arterial Sistêmica, que sofreu um acidente perfurocortante na mão esquerda ao aplicar ocitocina injetável em gado, evoluindo com sepse e complicações sistêmicas. O paciente foi admitido no Pronto Atendimento da cidade de Diamantina em 24/12/2023, apresentando dor intensa, cianose, bolhas, edema significativo, além de sinais de instabilidade hemodinâmica. Diagnosticado com sepse de foco cutâneo, foi submetido a antibioticoterapia, internação em Centro de Terapia Intensiva e debridamento cirúrgico devido à necrose e tecido desvitalizado, com indicação de amputação ou enxertia. Após melhora clínica do paciente, optou-se por tratamento convencional e laserterapia duas vezes por semana. Após 12 sessões, observou-se uma significativa melhora na cicatrização, com regeneração tecidual acelerada, redução de esfacelo e formação de tecido de granulação. Este relato evidencia o potencial da fotobiomodulação com laser como uma abordagem eficaz no manejo de feridas traumáticas profundas, promovendo a regeneração tecidual e prevenindo complicações, sobretudo em pacientes com comorbidades. A laserterapia se apresenta como uma alternativa promissora no tratamento de ferimentos complexos e na otimização dos cuidados com feridas.

Palavras-chave: Laser. Ferida. Trauma. Cicatrização.

Introdução

Ferida é a perda da integridade cutânea, incluindo tecidos subjacentes como músculos e ossos, resultante de traumas internos ou externos, variando de lesões mais superficiais a danos mais extensos. As feridas representam um problema significativo de saúde pública no Brasil, afetando a população de maneira abrangente, independentemente de sexo, idade ou etnia. A manutenção da integridade cutânea é um processo complexo, influenciado por diversos fatores, incluindo idade, condição de hidratação, hábitos de vida, uso de medicações, estado nutricional, exposição a raios ultravioletas, dentre outros. A identificação do tratamento mais adequado exige a compreensão do processo de cicatrização e dos aspectos biopsicossociais que impacta negativamente a cura da lesão (MARCHESINI; RIBEIRO, 2022).

A cicatrização de feridas é um processo dinâmico, que envolve diversas etapas, como coagulação, inflamação, formação de tecido de granulação, contração da ferida e remodelação tecidual. O restabelecimento ordenado da barreira epidérmica é fundamental para redução de agravos e complicações. Nesse sentido, apesar dos avanços científicos e da variedade de coberturas disponíveis nas instituições de saúde, a alta complexidade das feridas tem gerado uma demanda crescente por estratégias inovadoras de tratamento, como a terapia de fotobiomodulação. Essa técnica se baseia na interação da luz com os tecidos vivos, sem a geração de calor, com o objetivo de restabelecer o equilíbrio homeostático no leito das feridas (BAVARESCO, 2018).

Estudos das últimas décadas, têm investigado o impacto da laserterapia na aceleração do processo cicatricial e tem demonstrado resultados benéficos interessantes (MINATEL, *et al.*, 2009; KHAN; ARANY, 2016; BARBOSA, *et al.*, 2020). Os lasers terapêuticos de baixa intensidade (LTBI) são utilizados para promover a regeneração tecidual, atuando como biomoduladores celulares que podem ativar ou inibir processos fisiológicos, bioquímicos e metabólicos através de efeitos fotofísicos e fotoquímicos. Esses efeitos resultam em diferenciação celular, proliferação, angiogênese, analgesia, revascularização, redução de edema e síntese de colágeno (SCHLEDER *et al.*, 2021). Além disso, estimula a microcirculação e aumenta a permeabilidade vascular (CUNHA *et al.*, 2017; BARBOSA *et al.*, 2020).

A aplicação eficaz da laserterapia requer a avaliação criteriosa e indicação por profissional habilitado, uma vez que é necessário o ajuste de parâmetros como: comprimento de onda, potência, tipo e densidade de luz, além do tempo de exposição. Entretanto, esses dados ainda permanecem obscuros por não haver uma padronização na literatura. A resposta ao tratamento varia conforme as características da ferida, sua localização e o estado fisiológico do paciente (OTSUKA *et al.*, 2022). Concomitante, têm se utilizado LTBI como tratamento complementar, associada a tratamentos convencionais como coberturas do tipo hidrogel, hidrogel com alginato, hidrofibras de alginato de cálcio, carvão ativado, que contribuem para potencializar o efeito do laser, estimular processos celulares e otimizar os resultados (ARMELIN *et al.*, 2019).

Em situações específicas, os lasers podem ser usados para remover tecido indesejado ou danificado no centro e borda da ferida, como esfacelo, o tecido morto presente na área da ferida ou fibrina, que podem se acumular e dificultar o processo de cicatrização. Nesses casos, o laser auxilia na cicatrização e regeneração dos tecidos circundantes, estimulando o metabolismo celular, melhorando o fluxo sanguíneo e acelerando a remoção do tecido morto, o que promove uma recuperação mais rápida e previne complicações (BAVARESCO; LUCENA, 2022).

Diante do exposto, este relato de caso tem como objetivo demonstrar a eficácia da terapia a laser no tratamento de uma ferida traumática de alta complexidade em um paciente com sepse de origem cutânea. O paciente encontrava-se em estado grave, necessitando de cuidados em centro de terapia intensiva, e havia indicação de amputação do membro ou enxertia. No entanto, optou-se por um manejo conservador da ferida, com o uso de aplicações adjuvantes de fototerapia a laser. O paciente apresentou uma recuperação significativa da lesão por cicatrização por segunda intenção, eliminando a necessidade de amputação. Este relato destaca o potencial da fototerapia a laser como uma abordagem eficaz, evitando procedimentos cirúrgicos mais invasivos e preservando a qualidade de vida dos pacientes.

Metodologia

Trata-se de um relato de caso, os dados foram coletados no período de dezembro/2023 a fevereiro/2024, em um hospital geral filantrópico, pertencente a um município de Minas Gerais. A assistência foi realizada em um serviço de assistência

secundária por um projeto de extensão intitulado como “Atuação junto a Policlínica para o atendimento aos pacientes com feridas crônicas”, registrado na Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sob número 202203000376, no edital 032022. Esse relato também faz parte de um projeto de pesquisa com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFVJM conforme o parecer 5.331.786.

O participante do estudo foi uma pessoa do sexo masculino, vítima de um acidente com perfurocortante (agulha) na mão durante aplicação de ocitocina injetável em gado. Devido à complexidade e gravidade do caso, esteve internado em uma instituição de saúde por um período aproximado de 2 meses. Para a coleta de dados clínicos foi utilizado o prontuário do paciente. De forma a sistematizar os registros durante a realização do curativo, elaborou-se um roteiro composto pelos seguintes itens: dados sociodemográficos, clínicos, anamnese, exame físico e informações sobre as características das lesões constatadas a cada troca de curativo na unidade de saúde.

Para o tratamento da ferida por laserterapia, utilizou-se um dispositivo de Fotobiomodulação do tipo LASER AsGA (Mid Laser/Suécia) com 12 super-pulsed infrared diodes (12 lasers diodos), comprimento de onda de 904 ± 10 nm, frequência de 200HZ, potência de 60 mw, energia de $8\text{J}/\text{cm}^2$ e densidade de energia de $16\text{J}/\text{cm}^2$, em um tempo de 2' 13" por ponto na lesão. O número de pontos irradiados era equivalente ao tamanho da lesão, sendo o tempo calculado e controlado pelo aparelho. As aplicações foram realizadas duas vezes por semana.

Para a publicação desse estudo, obteve-se o consentimento do paciente com assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo respeitados os princípios de autonomia, beneficência, não maleficência e de justiça.

Relato de caso

Um homem de 75 anos, morador da zona rural do município de Datas, MG, portador de Diabetes Mellitus e hipertensão arterial sistêmica, foi admitido no Pronto Atendimento da cidade de Diamantina, MG, em 24/12/2023 após acidente com perfurocortante (agulha) na mão esquerda durante aplicação de ocitocina injetável em

gado no dia 22/12/2023. Evoluiu com dor, edema, presença de bolhas e cianose importante em membro acometido, precordialgia, hipotensão, bradicardia, rebaixamento de nível sensorio e dessaturação. Na Figura 1 é possível perceber a dimensão da lesão e a presença de bolhas em todo o tecido lesionado. Após antibioticoterapia, o membro acometido foi mantido protegido devido presença de grande quantidade de exsudato e foi iniciado medidas de tratamento convencional da lesão, conforme protocolo institucional. Devido à sepse de foco cutâneo, foi iniciado antibioticoterapia endovenosa e encaminhado para internação em centro de terapia intensiva (CTI) devido gravidade do caso.



Figura 1: Estado mão esquerda do paciente que sofreu ferimento traumático com perfurocortante durante aplicação de ocitocina injetável em gado dois dias após o trauma.

Durante a internação, o paciente apresentou instabilidade hemodinâmica e anemia, necessitando de transfusão sanguínea, uso de drogas vasoativas e oxigenoterapia em alto volume. Em 27/12/2023, a lesão de membro superior esquerdo apresentava-se cavitária, com bordas irregulares, perda de tecido, exposição de tendão, e media 22cm/12cm. O leito da lesão tinha esfacelo e pontos de necrose, conforme demonstrado na Figura 2. O paciente foi mantido em acompanhamento em CTI com tratamento de curativo convencional utilizado na instituição. Foi realizada avaliação diária da lesão e tratamento convencional que consistiu em limpeza da lesão com soro fisiológico 0,9% morno, seguido de terapia tópica de acordo com o tecido

presente na lesão e suas características. As coberturas e curativos convencionais utilizados nos atendimentos foram: AGE, hidrogel com alginato, kolagenase, hidrogel sem alginato, placa de alginato e carvão ativado,



Figura 2: Ferida após 3 dias de internação com presença de necrose e tecido desvitalizado

Durante internação, devido à complexidade do caso e grande perda de substância, a cirurgia geral da instituição indicou amputação de membro ou encaminhamento para enxertia pela cirurgia plástica. Nesse período, realizou-se debridamento cirúrgico da lesão nos dias 28/12/2023 e 12/01/2024 (Fig. 3) devido presença de necrose e tecido desvitalizado. No dia 16/01/2024, o paciente apresentou-se clinicamente estável e recebeu alta do CTI, sendo encaminhado a enfermaria.



Figura 3: Desbridamento cirúrgico da lesão no dia 28/12/202.

No dia 01/02/2024 paciente recebeu alta da instituição de saúde, e o ferimento ainda apresentava tecido necrótico, com esfacelo, bordas irregulares, semi-cavitária e exposição de tendões (Fig. 4 – sessão 1). Optou-se pelo acompanhamento de curativo em um serviço de atenção secundária e no domicílio, e aplicação de laserterapia associada ao tratamento convencional. As aplicações da fototerapia

foram realizadas duas vezes por semana seguidas pela avaliação criteriosa da lesão, registro fotográfico e definição de conduta baseada em suas características. Houve uma notável melhora na cicatrização da ferida, com eliminação do esfacelo e manutenção de tecido de granulação, além de efeito analgésico relatado pelo paciente. A Figura 4 apresenta o acompanhamento e evolução da lesão após início da LTBI, evidenciando sucesso do processo cicatricial eliminando a necessidade de amputação de membro e enxertia da lesão.



Figura 5: Evolução da cicatrização através da aplicação de laserterapia associada ao tratamento convencional.

Discussão

Este relato destaca o efeito da fototerapia no manejo de uma ferida traumática, demonstrando sua eficácia em uma situação clínica desafiadora. O paciente com Diabetes Mellitus e hipertensão arterial sistêmica, sofreu um acidente com objeto perfurocortante, evoluindo com sepse e complicações sistêmicas, o que é consistente com a gravidade das feridas traumáticas, especialmente em indivíduos com

comorbidades que comprometem a resposta imunológica e a cicatrização (MARCHESINI; RIBEIRO, 2022).

O diagnóstico precoce de infecções e a identificação de biofilmes desempenham um papel importante no manejo de feridas. Sinais como inflamação, odor desagradável, exsudato purulento, febre e dor servem alerta para complicações graves (SILVA *et al.*, 2021). Embora o tratamento convencional tenha eficácia na cicatrização, sua aplicação inadequada pode tornar o processo lento, aumentando o número de recidivas e retardando o processo de cicatrização. Por conseguinte, abordagens inovadoras, como a LTBI, podem ser alternativas eficientes para acelerar a cicatrização da lesão e garantir uma melhor qualidade de vida aos pacientes.

No caso apresentado, observou-se que a LTBI contribuiu de maneira significativa para a eliminação do esfacelo, formação de tecido de granulação, redução do edema, exsudato e, controle da dor, resultando em uma retração da área lesionada em curto período. Esses achados corroboram com estudos anteriores que demonstram a eficácia da LTBI na promoção da cicatrização, especialmente quando combinada com tratamentos convencionais (OTSUKA *et al.*, 2022). A decisão de utilizar curativos convencionais associados à laserterapia se mostrou eficaz, permitindo uma abordagem mais completa e individualizada.

Por outro lado, o manejo de uma lesão vai além da aplicação de uma terapia específica, mas necessita também de uma abordagem profissional qualificada e centrada em evidências científicas e baseadas em avaliação clínica individualizada e cuidadosa. A integração de diferentes modalidades terapêuticas, como visto neste relato, demonstrou ser uma abordagem eficaz no manejo de casos complexos.

Esses achados, apesar de ter valor estatístico limitado, são de extrema importância clínica, principalmente ao se considerar o processo de cronificação das lesões e o impacto em relação a dados socioeconômicos, complicações sistêmicas e sua oneração para os serviços de saúde (Oliveira *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2021). Além disso, diante dos resultados pouco eficazes frente a métodos terapêuticos realizados, a melhora clínica pode ser justificada pelas particularidades da fototerapia utilizada neste estudo.

Conclusão

Este relato evidencia a eficácia da terapia com laser no tratamento de feridas, destacando sua capacidade de promover a regeneração tecidual mesmo em área altamente comprometida e com exposições de camadas mais profundas. A laserterapia demonstrou ser uma abordagem emergente eficaz e promissora no tratamento de ferimentos profundos, na prevenção de complicações adicionais e prevenção de procedimentos mais invasivos, como amputação ou enxerto.

Importante reconhecer que o estudo foi baseado em um único paciente, o que limita a generalização dos resultados. Além disso, a eficácia da laserterapia pode variar conforme as características individuais da ferida e do paciente. Assim, estudos adicionais com amostras maiores e metodologias mais rigorosas são necessários para validar esses achados e otimizar as diretrizes de tratamento para feridas traumáticas complexas.

Apoio financeiro

O projeto de pesquisa tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) sob o número APQ-00726-22. O autor KHS é bolsista de produtividade Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (303206/2022-5).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

ARMELIN, Maria Vigoneti Araújo Lima *et al.* O uso do laser de baixa potência por enfermeiro no tratamento de lesões cutâneas e orais. *Revista Nursing*, v.22, n.253, p.3006-3010, 2019.

BARBOSA, Letícia Sandis; PARISI, Julia Risso; VIANA, Lucas do Carmo; CARNEIRO, Marcella Bernucci; SILVA, Josie Resende Torres da; NOVAES, Rômulo Dias; SILVA, Marcelo Lourenço da; SOUSA, Ligia de. The photobiomodulation (658, 830 and 904nm) on wound healing in histomorphometric analysis. *Fisioterapia em Movimento* [online]. [S. l.], v. 33, p. e003318, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.033.AO18>.

BAVARESCO, Thais Oliveira. O efeito do laser de baixa potência no tratamento de úlceras venosas avaliado por Nursing Outcomes Classification (NOC): ensaio clínico randomizado. 137 páginas. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Porto Alegre, 2018.

BAVARESCO, Taline Lucena; FÁTIMA, Amália de. Low-laser light therapy in venous ulcer healing: a randomized clinical trial. *Revista Brasileira de Enfermagem* [online]. [S. l.], v. 75, n. 3, p. e20210396, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0396>.

CUNHA, Diequison Rite da; SALOMÉ, Geraldo Magela; JÚNIOR, Marcelo Renato Massahud; MENDES, Bruno; FERREIRA, Lydia Masako. Construção e validação de um algoritmo para aplicação de laser no tratamento de ferida. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. [S. l.], v. 25, p. e2955, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1998.2955>.

KHAN, Imran; ARANY, Praveen R. Photobiomodulation Therapy Promotes Expansion of Epithelial Colony Forming Units. *Photomedicine and Laser Surgery*, volume 34, número 11, 2016.

MARCHESINI, Bruna Fuhr; RIBEIRO, Silene Bazi. Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 281-288, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33233/fb.v21i3.2931>.

MINATEL, Débora Garcia; FRADE, Maria Amélia Couto; FRANÇA, Silvio Camargo; ENWEMEKA, Chukuka Samuel. Phototherapy promotes healing of chronic diabetic leg ulcers that failed to respond to other therapies. *Lasers in Surgery and Medicine*, volume 41, páginas 433-441, 2009.

OLIVEIRA, Tatiana Ferreira; SILVA, Ana Karoline Almeida da; ALMEIDA, Pedro Henrique Silva de; PATRÍCIO, Maria Joariane Escocio; COSTA, Luan dos Santos Mendes; SACHETT, Jacqueline de Almeida Gonçalves; MONTENEGRO, Christiella da Silva Montenegro. Perfil epidemiológico dos Ciência médica descobertas científicas

para uma saúde transformadora Laser e novas tecnologias de medição para as úlceras venosas pacientes com feridas crônicas atendidos pelo “Programa Melhor em Casa”. Revista ESTIMA. [S. l.], v. 17, p. e2019, 2019. DOI:

<https://doi.org/10.30886/estima.v17.737>

SCHLEDER, Juliana Carvalho; LENZI, Juliana; CHARNESKI, Júlia Caroline Pinheiro; MAZZO, Débora Melo. Fotobiomodulação na síndrome de stevens-johnson: relato de caso. Revista Médica de Minas Gerais, Minas Gerais, n. 30, p. 1-5, 2020.

SILVA, Emanuela Cardoso da; RAPOSO, Carlinda Bispo Rodrigues; REIS, Ilana Menezes; XAVIER, Isabel Farias; SILVA, Sibeles Lisboa da; ROCHA, Roseanne Montargil. Perfil de pessoas com feridas crônicas acompanhadas por uma unidade de saúde da família. Brazilian Journal of Development. [S. l.], v. 7, n. 8, p. 77388-77400, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-111>.

OTSUKA, Ana Carolina Vasconcellos Guedes; MOREIRA, Clarissa Lima Vilela; PASQUARELLI, Eduardo Willian; PAVANI, Karin Cristina Periz; ANJOS, Patricia Pereira dos; HASHIMOTO, Soraya Yumi; et al. Terapia a laser de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, volume 37, número 4, páginas 451-456, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2022RBCP.640-pt>.

Processo de Avaliação por Pares: (*Blind Review* - Análise do Texto Anônimo)

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

QUALIS - CAPES B1/LATINDEX: 22524

ISSN: 2238-6424