

**HRJ**

**v.3 n.15 (2022)**

**Recebido: 23/11/2021**

**Aceito: 12/01/2022**

**Uso da fotobiomodulação para cicatrização de lesão por pressão em paciente em cuidados paliativos exclusivos: relato de caso**

**Paula Regina Giroto<sup>1</sup>**  
**Evandro Claudino de Sá<sup>2</sup>**  
**Adriana Gomes de Sousa<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fisioterapeuta residente do Programa de Residência Multiprofissional em Cuidados Paliativos

<sup>2</sup>Fisioterapeuta preceptor do Programa de Residência Multiprofissional em Cuidados Paliativos

<sup>3</sup>Fisioterapeuta preceptora do Programa de Residência Multiprofissional em Atenção ao Câncer

**RESUMO**

**Introdução:** Lesão por pressão é definida como uma região da pele lesionada profundamente, geralmente ocorre sobre uma proeminência óssea e pode ser desencadeada por fatores extrínsecos, como a permanência na mesma posição por um período muito longo e/ou por fatores intrínsecos, como desnutrição, insuficiência circulatória, vasoconstrição periférica, alterações no índice de massa corporal e presença de doenças crônicas. O tratamento com fotobiomodulação pode promover a cicatrização tecidual, modulação do processo inflamatório e neovascularização. **Objetivo:** O presente relato de caso tem por objetivo observar a resposta de cicatrização tecidual e efeitos analgésicos do uso da fotobiomodulação. **Metodologia:** Foi utilizada a manta de LED da marca Sportllux Advanced PRO por 10 minutos em dias intercalados durante a internação, juntamente com a equipe de enfermagem realizando os curativos. **Conclusão:** A terapia de fotobiomodulação em conjunto com os cuidados padrões de feridas é eficaz, considerando as características clínicas individuais. **Palavras-chave:** fisioterapia, lesão por pressão, fotobiomodulação

**Use of photobiomodulation for pressure injury healing in a patient in exclusive palliative care: case report**

**ABSTRACT**

**Introduction:** Pressure injury is defined as a deeply injured skin region, usually occurs over a bony prominence and can be triggered by extrinsic factors such as staying in the same position for a very long period and/or by intrinsic factors such as malnutrition, circulatory failure, peripheral vasoconstriction, changes in body mass index and presence of chronic diseases. Treatment with photobiomodulation can promote tissue healing, modulation of the inflammatory process and neovascularization. **Objective:** This case report aims to observe the tissue healing response and analgesic effects of the use of photobiomodulation. **Methodology:** The Sportllux Advanced PRO brand LED blanket was used for 10 minutes on alternate days during hospitalization, together with the nursing team performing the dressings. **Conclusion:** Photobiomodulation therapy in conjunction with standard wound care is effective, considering individual clinical characteristics. **Keywords:** physiotherapy, pressure injury, photobiomodulation

## INTRODUÇÃO

Lesão por pressão é definida como uma região da pele lesionada profundamente, geralmente ocorre sobre uma proeminência óssea e resulta de pressão local intensa ou prolongada, que pode ser isolada ou em combinação com forças de cisalhamento.<sup>1</sup>

As lesões por pressão são complexas e multifatoriais, podem ser desencadeadas por fatores extrínsecos, como a permanência do paciente na mesma posição por um período de tempo muito longo e/ou por fatores intrínsecos, como desnutrição, insuficiência circulatória, vasoconstrição periférica, alterações no índice de massa corporal e presença de doenças crônicas.<sup>2,3</sup>

São consideradas um problema de saúde grave, especialmente em idosos e em pacientes que se encontram em cuidados paliativos, devido à elevada incidência nas situações de adoecimento crônico-degenerativo, aumentando, dessa forma, a morbidade e a mortalidade desses indivíduos.<sup>4</sup>

Uma forma rápida para avaliar se o paciente tem chances de ter lesão por pressão, é através da Escala de Braden, onde é possível avaliar o estado nutricional, nível de mobilidade, percepção sensorial, fricção e cisalhamento, umidade e grau de atividade física. A soma de todos os valores encontrados na aplicação da escala varia de 6 a 23. Uma pontuação baixa indica uma baixa habilidade funcional, acarretando em alto risco para desenvolvimento de lesão por pressão. Ao fim da avaliação do paciente, chega-se a uma pontuação que mostra: abaixo de 11 - risco elevado; 12-14 - risco moderado; 15-16 = risco mínimo.<sup>5,6</sup>

A classificação da lesão por pressão baseia-se na profundidade da lesão e no limite entre os tecidos acometidos: Grau I: é uma resposta inflamatória aguda da pele. Ocorre um eritema na pele, ainda íntegra, que persiste mesmo após a retirada da pressão sobre o local. Identificar lesão de grau I em pele negra é mais difícil. Grau II: ocorre perda tecidual que envolve a epiderme, derme ou ambas. A lesão ainda é superficial e se apresenta visualmente como uma bolha, abrasão ou cratera rasa. Grau III: há comprometimento do tecido subcutâneo

e pode se estender até a fáscia muscular. Nesta fase, há perda completa da pele. Grau IV: ocorre um comprometimento mais profundo, com dano extenso nos tecidos subjacentes, presença de necrose tecidual, dano ao músculo, ossos e estruturas de suporte.<sup>7,8</sup>

Quando uma lesão por pressão se torna crônica, as fases do processo de cicatrização (inflamatória, proliferativa e remodelação) se interpõem. Nesse caso, a fase inflamatória não progride em função da isquemia causada pela pressão prolongada, causando a diminuição da oxigenação e assim, gerando insuficiência vascular nos tecidos subjacentes.<sup>9</sup>

Na fase de proliferação, os fibroblastos perdem a capacidade de divisão e produção de colágeno e ocorre a diminuição dos fatores de crescimento tecidual e, na fase de remodelação, a síntese de colágeno diminui com conseqüente redução da força de tração, o que torna o tecido mais predisposto à ruptura após sua restauração.<sup>9</sup>

A fisioterapia possui diversos recursos que auxiliam no processo de cicatrização, dentre eles, encontra-se o uso da fotobiomodulação - LED (Light Emitting Diode) que são diodos semicondutores. A terapia com LED de baixa intensidade não exerce efeito térmico sobre a pele.<sup>10</sup>

A radiação eletromagnética emitida por um LED pode ser absorvida pelo citocromo c-oxidase, presente nas mitocôndrias das células eucariotas. Essa interação luz-tecido pode levar ao aumento da atividade metabólica celular, do número de fibroblastos e da síntese de colágeno.<sup>11</sup>

Além disso, os tratamentos com fotobiomodulação podem promover a migração e proliferação epitelial, organização endotelial para angiogênese, infiltração inflamatória, fagocitose de macrófagos, síntese de matriz de fibroblastos e redução de feridas.<sup>12</sup>

Recentemente, também foi destacada a eficácia dos tratamentos com fotobiomodulação para promover funções celulares, em especial suas unidades formadoras de

colônias basais (células-tronco/progenitoras) que não só podem ajudar na reepitelização, mas também ajudam na regeneração de apêndices da pele, como glândulas e folículos pilosos.<sup>13,14</sup>

Na cicatrização das feridas, os principais mecanismos de ação estão ligados à modulação do processo inflamatório, reduzindo as citocinas pró-inflamatórias e aumentando as antiinflamatórias.<sup>15</sup> Quando consideramos as lesões por pressão, que apresentam um tecido com características isquêmicas, o LED poderia promover a neovascularização, mostrando um importante efeito angiogênico.<sup>16,17</sup>

Diante do exposto, a utilização da fotobiomodulação está cada vez mais em evidência para o tratamento de diversos tipos de feridas, devido ao seu poder de modulação do processo inflamatório e de fatores estimuladores que aperfeiçoam o reparo tecidual. Portanto, este estudo de caso tem por objetivo observar a resposta de cicatrização tecidual e efeitos analgésicos do uso da fotobiomodulação.

## **METODOLOGIA**

Foi utilizado o método de pesquisa qualitativa de caráter não experimental, exploratório e descritivo, com a finalidade de analisar a cicatrização da lesão por pressão com o uso da fotobiomodulação. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos bancos de dados PubMed e Scielo.

O presente estudo de caso foi aprovado na Plataforma Brasil sob o parecer substanciado de número 4.844.460.

## **RELATO DE CASO**

Participou do estudo paciente do sexo feminino, 70 anos, diagnosticada há quatro anos com câncer colorretal com metástases à distância, sem aceitar tratamento oncológico. Em 14/05/2020 apresentou quadro de insuficiência respiratória aguda, onde um exame de tomografia evidenciou massa mediastinal com invasão do lúmen da traqueia, necessitando de

prótese do tipo “Y”. Em 11/06/2020, a paciente foi submetida à traqueostomia, no pós-operatório evoluiu com tromboembolismo pulmonar (TEP) e pneumonia, necessitando de internação em UTI. Em 20/06/2020 recebeu alta da UTI. Por estar a muito tempo acamada e com a mobilidade muito restrita, seu escore na Escala de Braden foi 11 (risco elevado de lesão por pressão). Em 31/07/2020 foi realizada troca de cânula de PVC por metálica de número 5 e indicada para cuidados paliativos exclusivos sob anuência dos familiares. Paciente passou por intercorrências durante internações hospitalares e evoluiu com lesão por pressão na região sacral, grau IV, tamanho aproximado de 7x5x2cm, com presença de secreção sanguinolenta, odor grau III, com grande comprometimento de tecido subjacente e dor. Paciente hipotativa no leito, totalmente dependente para trocas de decúbito e auto-cuidado.

Após criteriosa avaliação fisioterapêutica, foi optado por utilizar a manta de LED da marca Sportllux Advanced PRO (15 x 25 cm), que oferece: área do feixe no alvo de 0,5cm<sup>2</sup>; potência média de cada LED: 8mW; potência total do dispositivo: 8x264=2112mW; irradiância: 16mW/cm<sup>2</sup>; energia por LED: 4,8J; exposição radiante: 9,6J/cm<sup>2</sup> e ângulo de exposição de luz: 120°. Comprimento de onda: 132 LEDs de 660nm e 132 LEDs de 850nm; com luz vermelha e infravermelha por 10 minutos sobre a lesão por pressão. Durante os 38 dias de internação, foram realizadas 13 sessões de fotobiomodulação em dias intercalados (exceto em fim de semana). O atendimento foi realizado junto com equipe de enfermagem que realizava curativos com placa de alginato de cálcio inicialmente, e após melhora da cicatrização foi utilizado cobertura de Allevyn. Para acompanhamento do processo de cicatrização, foram realizadas fotografias, uma vez por semana, durante o tempo de internação e durante o primeiro mês de alta hospitalar.

As figuras de 1 a 6 foram feitas durante a internação da paciente realizando a fotobiomodulação.

As figuras de 7 a 9 foram feitas após a alta hospitalar da paciente, sem a utilização da fotobiomodulação.

Figura 1 – Foto realizada no primeiro dia de internação. Podemos observar a extensão da lesão envolvendo grande parte da região sacral. A área da ferida possui irrigação sanguínea adequada, com pequenos focos secreção purulenta e tecido necrótico.

**Figura 1** – 05/08/2020



Fonte: Autor.

Figura 2 – Foto realizada após 3 sessões da terapia com fotobiomodulação. Podemos observar a melhora do aspecto da lesão e da coloração da pele. Houve diminuição da secreção purulenta e do odor.

**Figura 2** – 19/08/2020



Fonte: Autor.

Figuras 3, 4, 5 e 6 – Fotos realizadas após 5, 9, 11 e 13 sessões da terapia com Fotobiomodulação (respectivamente). Podemos observar a melhora progressiva da cicatrização, com visível diminuição da área afetada e da profundidade da ferida. Após a 5ª sessão já não havia mais secreção nem odor e a paciente já não relatava dor. A imagem 6 foi feita no último dia de internação.

**Figura 3** – 27/08/2020



**Figura 4** – 04/09/2020



Fonte: Autor.

**Figura 5** – 08/09/2020



Fonte: Autor.

Fonte: Autor.

**Figura 6** – 10/09/2020



Fonte: Autor.

Figuras 7 e 8 – Fotos realizadas pelo familiar da paciente, 5 e 19 dias após alta hospitalar (respectivamente) e sem realizar terapia com Fotobiomodulação, apenas curativo domiciliar. Podemos observar a diminuição da área afetada e da profundidade da lesão. Bordas limpas em visível processo de cicatrização, sem novas áreas de necrose tecidual e irrigação sanguínea satisfatória.

**Figura 7** – 16/09/2020



Fonte: Autor.

**Figura 8** – 30/10/2020



Fonte: Autor

## DISCUSSÃO

O uso da fotobiomodulação (FBM) vem sendo muito descrito na literatura como parte do tratamento para cicatrização de feridas devido ao seu efeito angiogênico e de regeneração tecidual. Em seu estudo, Taradaj et al<sup>18</sup> avaliou o efeito de três comprimentos de onda para o tratamento de lesões por pressão, laser vermelho (658 nm) e laser infravermelho em dois comprimentos (808 nm e 940 nm) juntamente com os cuidados de rotina para as feridas. Como resultado, foi observada uma maior cicatrização tecidual utilizando o laser vermelho em comparação com o infravermelho.

Isso se justifica, pois o comprimento de onda vermelho possui baixa penetração e alta absorção nos tecidos superficiais, enquanto o infravermelho possui baixa absorção e alta penetração, sendo mais utilizado para tratar tecidos mais profundos.<sup>19</sup> No presente estudo de caso foi utilizada a manta de LED que oferece comprimento de onda vermelho e infravermelho (660 nm e 850 nm, respectivamente), evidenciando que o conjunto de LEDs aumenta a intensidade do feixe luminoso e proporciona uma maior área de abrangência terapêutica.<sup>20</sup>

Quanto à potência de utilização, Bourguignon Filho<sup>21</sup> evidenciou em seu estudo que a aplicação do Laser na dose de 4J/cm<sup>2</sup> apresentou melhores efeitos na cicatrização e na produção de colágeno tipo III. Em contrapartida, doses entre 7 e 9J/cm<sup>2</sup> provocaram efeito inverso, reduzindo a produção das fibras de colágeno. O equipamento utilizado neste estudo de caso oferece 9J/cm<sup>2</sup>, porém, devido à dispersão da luz do LED causada pela dificuldade de posicionamento da paciente durante a terapêutica, houve perda de pelo menos 50% da potência total oferecida pelo aparelho, acarretando a diminuição da dose absorvida pela paciente.

Em relação ao controle da dor, a terapia de FBM age como anti-inflamatório, reduzindo os mediadores de inflamação, como as prostaglandinas, que são relacionadas a uma das vias periféricas da dor.<sup>22,23</sup> Neste estudo, após 5 sessões de terapia com LED a paciente não relatava mais dor no local da lesão, apresentando melhora parcial da movimentação ativa de membros superiores e inferiores.

Devido à presença de tecido necrótico e secreção purulenta, a lesão apresenta um odor bastante característico, como também foi evidenciado no estudo de Moura et al<sup>24</sup> que utilizou a Terapia Fotodinâmica (PDT) - que é a combinação de um fotossensibilizador com Laser ou LED, gerando alto efeito citotóxico no local, levando a célula ou o microrganismo à morte -, obtendo boa evolução clínica, com redução de secreções, restos necróticos e odores. Após 5

sessões de FBM na paciente do presente estudo de caso, já foi possível perceber a melhora do odor (grau I), além de não apresentar mais tecido de necrose e secreções.

Nenhum estudo evidenciou os efeitos em longo prazo após o término da terapia de FBM, sendo que, a paciente em questão continuou apresentando melhora da cicatrização da lesão, mesmo após o término da terapia com LED. Além disso, nenhum estudo fez menção sobre escalas para avaliar o processo e cicatrização, com a PUSH (Pressure Ulcer Scale for Healing - Escala de Úlcera de Pressão para Cura) usada para a avaliação do processo de cicatrização da lesão por pressão, englobando três parâmetros: área da ferida, quantidade de exsudato e tipo de tecido.<sup>25,26</sup>

As lesões por pressão são complexas e os cuidados não devem se limitar apenas a ferida, mas também a aspectos como idade, presença de comorbidades, infecções, estado nutricional e aos cuidados preventivos, por isso é um desafio estabelecer uma população homogênea para realizar estudos.<sup>27</sup>

## **CONCLUSÃO**

Embora não tenha sido possível acompanhar a paciente até a cicatrização total da ferida, foi observada uma melhora clínica progressiva na reparação e regeneração tecidual, sugestiva diminuição da profundidade, melhora da dor e do odor da ferida. Com isso, a avaliação qualitativa do caso sugere mais estudos que possam ser quantificados acerca da terapia utilizada com um número maior de indivíduos, visando os benefícios da terapia de FBM em conjunto com os cuidados padrões de feridas.

## **REFERÊNCIAS**

1. National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) Announces a change in terminology from pressure ulcer to pressure ulcer injury and updates the stages of pressure injury. Available at:

<http://www.npuap.org/national-pressure-ulcer-advisory-panel-npuap-announces-a-change-in-terminology-from-pressure-ulcer-to-pressure-injury-andupdates-the-stages-of-pressure-injury/>; 2016. Acessado em 22 de outubro de 2020

2. García-Fernández FP, Agreda JJ, Verdu J, Pancorbo-Hidalgo PL. A new theoretical model for the development of pressure ulcers and other dependence-related lesions. *J Nurs Scholarsh.* 46, 28–38; 2014. <https://doi.org/10.1111/jnu.12051>
3. Bhattacharya S, Mishra RK. Pressure ulcers: Current understanding and newer modalities of treatment. *Indian J Plast Surg.* 48, 4–16; 2015. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.155260>
4. Medeiros ABF; Lopes CHA.; Jorge MS. Análise da prevenção e tratamento das úlceras por pressão propostos por enfermeiros. *Rev. Esc. Enferm. USP.* Vol. 43, n. 1, p. 223- 238, 2009
5. Braden B, Bergstron N. A conceptual schema for the study of the etiology of pressure sore. *Rehab Nurs* 1987 jan-fev;12(1): 8-12
6. De Sousa CA, Dos Santos I, Da Silva LD. Aplicando recomendações da Escala de Braden e prevenindo úlceras por pressão - evidências do cuidar em enfermagem. *Rev Bras Enferm* 2006 maio-jun; 59(3): 279-84
7. O’connor CK, Kirshblum CS. Úlcera por Pressão. In: DELISA, A. J.; GANS, M. B. Tratado de Medicina e Reabilitação – Princípios e prática. 3. ed., v. 2, São Paulo: Editora Manole, 2002
8. Marini FM. Úlceras de Pressão. In: Freitas VE, Py L, Neri LA, Cançado XAF, Gorzoni LM, Rocha MA. Tratado de Geriatria e Gerontologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002
9. Zhao RH, Liang E, Clarke C, Jackson, Xue M. Inflammation in Chronic Wounds. *Int J Mol Sci.* 17, 2085; 2016. <https://doi.org/10.3390/ijms17122085>

10. Queiroz LS, Wollmann DER, Nicolau RA, Pacheco MTT. Effect of LED irradiation on microcirculation of auricular mouse. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*. 2008; 62(2):138-42
11. Karu TI. Cellular mechanisms of low power laser therapy: new questions. In: Simunovic Z. [Lasers in medicine, surgery, urology and veterinary]. Vitgraf: *European Medical Laser Association*; 2003. p. 79-99
12. Arany PR. Craniofacial wound healing with photobiomodulation therapy: new insights and current challenges. *J Dent Res* 2016;95(9):977-84
13. Buscone S, Mardaryev AN, Raafs B, et al. A new path in defining light parameters for hair growth: discovery and modulation of photoreceptors in human hair follicle. *Lasers Surg Med* 2017;49(7):705-18
14. Khan I e Arany PR. Photobiomodulation therapy promotes expansion of epithelial colony forming units. *Photomed Laser Surg* 2016;34(11):550-5
15. Fiorio FB, Dos Santos SA, De Melo Rambo CS, Dalbosco CG, Serra AJ, De Melo BL, Leal-Junior ECP And De Carvalho PTC. Photobiomodulation therapy action in wound repair skin induced in aged rats old: time course of biomarkers inflammatory and repair. *Lasers Med Sci*. 32, 1769–1782; 2017. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2254-2>
16. Alves AN, Fernandes KP, Deana AM, Bussadori SK And Mesquita-Ferrari RA. Effects of low-level laser therapy on skeletal muscle repair: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*. 93, 1073–85; 2014. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000158>
17. Ayuk SM, Abrahamse H And Houreld NN. The Role of Matrix Metalloproteinases in Diabetic Wound Healing in relation to Photobiomodulation. *J Diabetes Res*. 9; 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/2897656>
18. Taradaj J, Halski T, Kucharzewski M, Urbanek T, Halska U, Kucio C. Efeito da irradiação de laser em diferentes comprimentos de onda (940, 808 e 658 nm) na cicatrização de úlceras de

pressão: resultados de um estudo clínico. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013; 2013: 960240

19. Anders JJ, Lanzafame RJ, Arany PR. Luz de baixo nível / terapia a laser versus terapia de fotobiomodulação. *Photomed Laser Surg* 2015; 33 (4): 183-4
20. Mosca RC, Ong AA, Albasha O, Bass K, Arany P. Photobiomodulation Therapy for Wound Care: A Potent, Noninvasive, Photoceutical Approach. *Advances In Skin & Wound Care*, 2019
21. Bourguignon Filho AM, Feitosa ACF, Beltrão GC, Pagnoncelli GC. Utilização do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização tecidual. Revisão de literatura. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac.* 2005;46(1);37-43
22. Hamblin MR. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. *AIMS Biophys.* 4, 337–361. <https://doi.org/10.3934/biophys.2017.3.337>
23. Tomazoni, SS, Costa LOP, Joensen J, Stausholm MB, Naterstad IF, Leal-Junior ECP, Bjordal JM. Effects of photobiomodulation therapy on inflammatory mediators in patients with chronic non-specific low back pain: Protocol for a randomized placebo-controlled trial. *Medicine* (Baltimore). 98, e15177; 2019. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015177>
24. Moura JPG, Brandão LB, Barcessat ARP. Estudo da Terapia Fotodinâmica (PDT) no reparo de lesões teciduais: estudo de casos clínicos. *Estação Científica* (UNIFAP). Macapá, v. 8, n. 1, p. 103-110, jan./abr. 2018
25. Greatrex-White S, Moxey H. (2015) Wound assessment tools and nurses' needs: an evaluation study. *Int Wound J.* 12, 293–301. <https://doi.org/10.1111/iwj.12100>
26. Santo PFE, Almeida SA., Silveira MM., Salomé GM., Ferreira LM. Use of the Pressure Ulcer Scale for Healing tool to evaluate the healing of chronic leg ulcers. *Rev. Bras. Cir. Plást.* 28, 133–4; 2013. <https://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100023>

27. Boyko TV, Longaker MT, Yang GP. Review of the Current Management of Pressure Ulcers.

*Adv Wound Care* (New Rochelle) 7, 57–67; 2028. <https://doi.org/10.1089/wound.2016.0697>