

Eficácia da terapia a laser de tecidos profundos na cicatrização de úlceras por pressão em paciente com tetraplegia: relato de caso

Efficacy of deep tissue laser therapy in pressure ulcer healing in patient with quadriplegia: Case Report

Manu Goyal¹ 
 Saumya Kothiyal² 

¹Department of Musculoskeletal Physiotherapy, Maharishi Markandeshwar Institute of Physiotherapy and Rehabilitation, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana -133207. Haryana, India. manu.goyal@mmumullana.org

²Autor para correspondência. Department of Musculoskeletal Physiotherapy, Maharishi Markandeshwar Institute of Physiotherapy and Rehabilitation, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana -133207. Haryana, India. saumyakothiyal28@gmail.com

RESUMO | CONTEXTO: Úlceras por pressão (UP) são a complicação mais comum observada em pacientes acamados. O objetivo deste relato de caso é explorar a eficácia da terapia a laser no infravermelho próximo de classe IV no tratamento de úlceras de pressão grandes e graves. **DADOS:** Um homem de 53 anos com diagnóstico de tetraplegia devido à tuberculose da coluna cervical no nível C5-C6 foi admitido em um hospital com úlcera por pressão instável sobre o sacro e úlceras de pressão do *National Pressure Ulcer Advisory Panel* estágio 3 sobre a área trocantérica direita para lesão por pressão. Não havia comorbidades associadas, como diabetes mellitus e hipertensão. Utilizou-se o *Lite Cure Gallium-Aluminium-Arsenide (GaAlAs)* classe IV laser próximo ao infravermelho, sem contato, emissão de feixe contínuo (não pulsante) no comprimento de onda de 980 nm. Os parâmetros de dosagem usados foram: 7,5 - 10 watts de potência; faixa de dosagem 7 J / cm² - 9 J / cm²; área sacral (13 × 9) cm² e área trocantérica (10 × 8) cm²; em diferentes densidades de energia; o tempo de tratamento varia entre 8 a 15 minutos para cada úlcera. No total, 19 sessões durante um período de 6 semanas foram administradas para tratar úlceras de pressão. Dimensões (área) e estágio de gravidade da úlcera por pressão foram anotados antes da intervenção e após a conclusão da intervenção. Os dados pós-tratamento revelaram melhora clínica em ambos os desfechos. **CONCLUSÃO / SIGNIFICADO CLÍNICO:** Este relato de caso demonstra um efeito anti-inflamatório, analgésico e bioestimulante de cicatrização do tratamento com laserterapia Classe IV, apresentando redução nas dimensões e gravidade das úlceras por pressão.

PALAVRAS-CHAVE: Agentes anti-inflamatórios. Lasers. Úlceras de pressão. Tetraplegia. Sacro.

ABSTRACT | CONTEXT: Pressure ulcers (PU) are the most common complication noted in bed-ridden patients. The purpose of this case report is to explore the efficacy of class IV near-infrared laser therapy in the treatment of large and severe pressure ulcers. **FINDINGS:** A 53-years-old male diagnosed with quadriplegia due to cervical spine tuberculosis at level C5-C6 was admitted to a hospital with an unstageable pressure ulcer over the sacrum and National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure stage 3 ulcers over the right trochanteric area for pressure injury. No associated comorbidities like diabetes mellitus and hypertension were present. The Lite Cure Gallium-Aluminum-Arsenide (GaAlAs) class IV near-infrared laser, non-contact, continuous beam emission (non-pulsing) at 980nm wavelength, was used. The dosage parameters used were: 7.5 - 10 watts power; dose range 7 J/cm² - 9 J/cm²; sacral area (13×9) cm² and trochanteric area (10×8) cm²; at varying energy densities; treatment time ranges between 8 to 15 minutes for each ulcer. Total 19 sessions over 6 weeks were given to treat pressure ulcers. Dimensions (area) and severity stage of pressure ulcer were noted pre-intervention and after the intervention. The post-treatment data revealed the clinical improvement in both outcomes. **CONCLUSION/ CLINICAL SIGNIFICANCE:** This case report demonstrates the anti-inflammatory, analgesic, and bio-stimulative healing effects of Class IV laser therapy treatment showing a reduction in the dimensions and severity of pressure ulcers.

KEYWORDS: Anti-inflammatory agents. Lasers. Pressure Ulcers. Quadriplegia. Sacrum.

Introdução

A úlcera por pressão (UP) é a complicação mais comum observada em pacientes acamados devido a problemas neurológicos e períodos prolongados de imobilização, levando a prejuízos físicos e psicológicos. A UP refere-se a uma lesão localizada ou ruptura na pele e nos tecidos moles subjacentes, devido à alta pressão constante na superfície da pele, causando isquemia e necrose do tecido.¹ Ela comumente afeta as áreas ao redor das proeminências ósseas², principalmente sobre o sacro, região do trocânter maior, calcânes e regiões do quadril, respectivamente, visto que a posição supina e deitada de lado são posições comumente adquiridas pelos pacientes em ambientes hospitalares. Ela representa um risco de vida para os pacientes, deteriora a qualidade de vida e aumenta a carga econômica e emocional para os membros da família ao aumentar o tempo de internação hospitalar.³

Muitos tratamentos conservadores na forma de suplementos nutricionais, curativos medicinais, desbridamento de feridas, oxigenoterapia hiperbárica e foto-bio-modulação, ou seja, terapia a laser de baixo nível (LLLT), são usados no tratamento de PU. Estudos anteriores provaram a eficácia da LLLT na cicatrização superficial de feridas.^{4,5} No entanto, a terapia a laser infravermelho próximo de alta intensidade de classe IV provou ter uma penetração mais profunda que a LLLT, produzindo assim um efeito bioestimulante em tecidos mais profundos, aumentando o fluxo sanguíneo e acelerando os mecanismos de cicatrização de feridas.^{6,7} Para conhecimento do autor, não há literatura disponível que mostre o efeito da terapia a laser infravermelho próximo de alta intensidade de classe IV na UP em qualquer paciente. Portanto, o objetivo deste relatório é explorar seu efeito em pacientes com tetraplegia com UP em dois locais, ou seja, sacro e trocânter maior direito.

Relato de caso

História

Um homem de 53 anos sofrendo de tetraplegia desde um ano devido a tuberculose da coluna cervical no nível C5-C6 foi internado com a queixa principal de grandes feridas que não cicatrizam na região lombar e no quadril direito, respectivamente.

Avaliação

O exame clínico revelou UP instável (obscurecida por escara e / ou descamação) sobre o sacro (S), medindo 13 × 9 cm (Fig. 1A) e UP estágio 3 sobre o trocânter maior direito (RGT), medindo 10 × 8 cm (Fig 2A) de acordo com o sistema de estadiamento National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure (NPUAP).¹ O exame físico da úlcera do paciente foi realizado sem qualquer desafio diagnóstico. A técnica do método da régua simples sem contato 2D foi usada para medir as dimensões da UP.⁸ O prognóstico de acordo com o estadiamento da graduação da úlcera foi explicado ao paciente e seus familiares.

Intervenção

O estudo foi realizado no Ambulatório de Neuro Fisioterapia de um hospital terciário. Utilizou-se o *Lite Cure Gallium-Aluminium-Arsenide* (GaAlAs), classe IV laser próximo ao infravermelho, sem contato, emissão de feixe contínuo (não pulsante) no comprimento de onda de 980 nm. Os parâmetros de dosagem usados foram: potência de 7,5 -10 watts; faixa de dosagem 7 J / cm² - 9 J / cm²; área sacral (13 × 9) cm² (Fig. 1A) e área trocânterica (10 × 8) cm² (Fig. 2A); em diferentes densidades de energia; o tempo de tratamento varia entre 8-15 minutos para cada úlcera. A área da ferida foi distribuída pelo método de grade e a aplicação foi realizada pela técnica de varredura de movimento com auxílio de sonda sem contato com velocidade de 1 cm / s. No total, 19 sessões durante o período de 6 semanas foram administradas para tratar úlcera por pressão em ambos os locais (Tabela 1). A posologia da intervenção terapêutica foi alterada de acordo com a reavaliação da úlcera por pressão. O paciente foi orientado a continuar com os medicamentos relacionados à tuberculose e as instruções dietéticas normalmente.

Tabela 1. Resumo de 19 sessões de tratamento

Semana de tratamento (sessões por semana)	Potência (watts)	Posição e tempo (minutos)	Dosagem - Joules/cm ²
Semana 1 (6 sessões)	10	S; 15 RGT; 11	9
Semana 2 (3 sessões)	10	S; 15 RGT; 11	9
Semana 3 e 4 (3 sessões em cada semana)	7.5	S; 10 & RGT; 8	7
Semana 5 e 6 (2 sessões em cada semana)	7.5	S; 10 & RGT; 8	7

Resultados

Após obter o consentimento informado na primeira sessão, os detalhes demográficos do paciente, uso de drogas e hábitos alimentares foram registrados. As dimensões (área) e o estágio de gravidade antes e após a intervenção são apresentados na Figura 1 e 2 respectivamente.

Resultado

Uma redução notável na área das úlceras de pressão, ou seja, sacral- (11,5x8,8) cm² (Fig 1B) trocânter maior - (8,7 x 6) cm² (Fig 2B) foi observada após 6 semanas de tratamento.

Figura 1. Mostra úlcera de pressão sacral: (A) antes e (B) após o tratamento de 6 semanas



Figura 2. Mostra úlcera de pressão do trocânter maior (A) antes e (B) após o tratamento de 6 semanas



Eventos adversos: O procedimento de tratamento foi realizado com todas as precauções e a pele ao redor da úlcera de pressão foi observada para qualquer vermelhidão ou irritação, nenhum evento adverso foi registrado durante todas as sessões de tratamento.

Perspectiva do paciente: O tratamento recebido foi bastante confortável e de baixo custo, pois o paciente não se queixou de nenhum desconforto durante ou após as sessões de tratamento.

Discussão

Este é o primeiro relatório para o conhecimento dos autores sobre a documentação do efeito da fotobioterapia de tecido profundo como uma intervenção para o manejo da UP. Anteriormente, a literatura mostrou o efeito da terapia a laser infravermelho de comprimento de onda de 980nm em um modelo celular in vitro de cicatrização de feridas.^{9,10}

Além do comprimento de onda, a dose ideal do laser terapêutico também depende da potência e da duração da aplicação do laser para acelerar a cicatrização da ferida e a contratura do tecido.¹¹ A dosagem do laser Classe IV no presente estudo usa comprimento de onda mais longo por um período de tempo mais longo, pois produz uma dosagem terapêutica mais alta que fornece mais profundidade no tecido, estimulando-o de forma mais eficaz.¹² Um amplo campo de ação a laserterapia auxilia no processo de reparo tecidual e resulta em aumento da atividade mitótica, número de fibroblastos, formação de colágeno e neovascularização dos tecidos lesados.¹³

No presente estudo, uma grande redução no tamanho da úlcera de pressão ocorreu após 6 semanas de tratamento da úlcera com laser de diodo GaAlAs, esses achados podem ser devido ao efeito bioestimulador do laser que influencia a proliferação celular pela estimulação da enzima citocromo oxidase que potencializa a fosforilação oxidativa e aumenta a produção de ATP normalizando assim as funções biológicas em nível celular.⁶ A aplicação similar da terapia a laser tem mostrado melhores resultados como coadjuvante na cicatrização de feridas pelo mecanismo de proliferação de fibroblastos¹⁴ e colágeno síntese levando à produção de matriz extracelular.¹⁵

A terapia a laser Classe IV está emergindo como uma medida não invasiva e não farmacológica que ajuda na cura da úlcera de pressão devido à sua penetração muito mais profunda em comparação com a terapia a laser de baixa intensidade, mas, no entanto, há pouca literatura disponível em estudos clínicos em humanos mostrando o efeito do laser classe IV na cicatrização de feridas.^{7,16} Embora, animais anteriores¹⁴ e os estudos feitos em seres humanos tenham revelado que o comprimento de onda baixo de 658 nm^{5,13} é o comprimento de onda mais eficaz em comparação com 940 nm e 808 nm¹⁷, levando a um efeito obscuro da terapia a laser. Portanto, mais estudos clínicos em amostras maiores podem ser benéficos para descobrir os efeitos claros da terapia a laser.

A limitação presente neste relato é que o método da régua para mensuração da UP não é adequado para mensurar feridas grandes e irregulares. Apesar dessa limitação, este é o primeiro estudo a demonstrar o impacto da "Terapia a laser próximo ao infravermelho de alta intensidade de Classe IV" para mostrar melhorias nos resultados de UP em pacientes com tetraplegia.

Pesquisa futura

Um ensaio clínico randomizado é necessário para determinar a eficácia da terapia a laser infravermelho próximo de alta intensidade de classe IV em comparação com outras intervenções ou controles com placebo em UP.

Conclusão

Os resultados obtidos no relatório mostraram o impacto clínico positivo da terapia com laser infravermelho de alta intensidade classe IV nos resultados de UP em paciente com tetraplegia.

Aspectos éticos

O estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos para pesquisa médica envolvendo seres humanos estabelecidos pela Declaração de Helsinque de 2013. O paciente e seu responsável legal (ou seja, esposa) também aprovaram o conteúdo da fotografia e da publicação.

Contribuições dos autores

Ambos os autores conceberam, desenharam o estudo, coletaram os dados e redigiram o relato.

Conflitos de interesses

Nenhum interesse financeiro, jurídico ou político conflitante com terceiros (governo, comercial, fundação privada, etc.) foi divulgado para qualquer aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a, doações, conselho de monitoramento de dados, desenho do estudo, preparação do manuscrito, estatística análise, etc.).

Referências

1. Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Sieggreen M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System: Revised Pressure Injury Staging System. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2016;43(6):585-97. <https://doi.org/10.1097/won.0000000000000281>
2. Machado RS, Viana S, Sbruzzi G. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers : systematic review. *Lasers Med Sci.* 2017;32:937-44. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2150-9>
3. Li Z, Lin F, Thalib L, Chaboyer W. Global prevalence and incidence of pressure injuries in hospitalised adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2020;105:103546. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103546>
4. Dierickx CC. The role of deep heating for noninvasive skin rejuvenation. *Lasers Surg Med.* 2006; 38(9):799-807. <https://doi.org/10.1002/lsm.20446>
5. Botaro CA, Faria LA, Oliveira RG, Bruno RX, Rocha CAQC, Paiva-Oliveira EL. Low level laser therapy (GaAlInP 660 nm) in healing of a chronic venous ulcer: A case study. *Laser Phys.* 2015;25(7): 075603. <http://dx.doi.org/10.1088/1054-660X/25/7/075603>
6. Alayat MS, Ali MM. Efficacy of class IV diode laser on pain and dysfunction in patients with knee osteoarthritis : a randomized placebo-control trial. *Bull Fac Phys Ther [Internet].* 2017;22(1):40-5. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Alayat/publication/315619493_Efficacy_of_class_IV_diode_laser_on_pain_and_dysfunction_in_patients_with_knee_osteoarthritis_a_randomized_placebo-control_trial/links/59bbaf960f7e9b48a28dd8a9/Efficacy-of-class-IV-diode-laser-on-pain-and-dysfunction-in-patients-with-knee-osteoarthritis-a-randomized-placebo-control-trial.pdf
7. Maltese G, Karalliedde J, Rapley H, Amor T, Lakhani A, Gnudi L. A pilot study to evaluate the efficacy of class IV lasers on nonhealing neuroischemic diabetic foot ulcers in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2015;38(10):e152-3. <https://doi.org/10.2337/dc15-0774>

8. Keast DH, Bowering CK, Evans AW, Mackean GL, Burrows C, D'Souza L. MEASURE: A proposed assessment framework for developing best practice recommendations for wound assessment. *Wound Repair Regen.* 2004;12(3 Suppl):S1-17. <https://doi.org/10.1111/j.1067-1927.2004.0123s1.x>
9. Pereira FLC, Ferreira MVL, Mendes PS, Rossi FM, Alves MP, Alves BLP. Use of a high power laser for Wound Healing: A Case Report. *J Lasers Med Sci* 2020;11(1):112-4. <https://dx.doi.org/10.15171%2Fjms.2020.19>
10. Leclère FM, Puechguiral IR, Rotteleur G, Thomas P, Mordon SR. A prospective randomized study of 980 nm diode laser-assisted venous ulcer healing on 34 patients. *Wound Repair Regen.* 2010;18(6):580-5. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475x.2010.00637.x>
11. 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. *Int J Low Extrem Wounds.* 2017;16(1):29-35. <https://doi.org/10.1177/1534734617690948>
12. Panton L, Simonavice E, Williams K, Mojock C, Kim JS, Kingsley JD, et al. Effects of Class IV laser therapy on fibromyalgia impact and function in women with fibromyalgia. *J Altern Complement Med.* 2013;19(5):445-52. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0398>
13. Rocha Júnior AM, Oliveira RG, Farias RE, Andrade LCF, Aarestrup FM. Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual An Bras Dermatol. 2006;81(2):150-6. <https://doi.org/10.1590/S0365-05962006000200006>
14. Mun S, Cheon M, Kim SH, Choi N, Kim S, Yoo Y, et al. The effect of laser diode irradiation on wound healing of rat skin. *J Cosmet Laser Ther.* 2013;15(6):318-25. <https://doi.org/10.3109/14764172.2013.807116>
15. Kawalec JS, Reyes C, Penfield VK, Hetherinton VJ, Hays D, Feliciano F, et al. Evaluation of the Ceralas D15 diode laser as an adjunct tool for wound care: A pilot study. *Foot.* 2001;11(2):68-73. <https://doi.org/10.1054/foot.2001.0669>
16. Esmaeelinejad M, Bayat M. Effect of low-level laser therapy on the release of interleukin-6 and basic fibroblast growth factor from cultured human skin fibroblasts in normal and high glucose mediums. *J Cosmet Laser Ther.* 2013;15(6):310-7. <https://doi.org/10.3109/14764172.2013.803366>
17. Taradaj J, Halski T, Kucharzewski M, Urbanek T, Halska U, Kucio C. Effect of Laser Irradiation at Different Wavelengths (940, 808, and 658 nm) on Pressure Ulcer Healing: Results from a Clinical Study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:960240. <https://doi.org/10.1155/2013/960240>