

PARÂMETROS DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DE LESÕES POR PRESSÃO

Ana Clara Marra Silveira¹, Nayane Campos Andrade¹, Rafaela de Almeida Santos¹,
Rayane Rodrigues da Silva¹, Maria Emília de Abreu Chaves²

¹Acadêmica do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNA.

²Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNA. Doutora em Bioengenharia (UFMG).

RESUMO

Introdução: O laser de baixa intensidade é um recurso atérmico, não invasivo e indolor e que evidencia efeitos positivos na cicatrização de feridas. **Objetivo:** Identificar os parâmetros de aplicação do laser de baixa intensidade no tratamento de lesões por pressão. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura, com busca realizada nas bases de dados Lilacs, Pubmed, e Scielo, com restrição ao período de 2012 a 2022, nos idiomas português e inglês. **Resultados e Discussão:** A busca nas bases de dados resultou em 19 estudos. Desses, apenas 4 preencheram aos critérios de inclusão. Com relação aos parâmetros do laser, teve predomínio do comprimento de onda vermelho e da dose de 4 J/cm², potência de saída de 3 a 30 mW, tempo de aplicação de 40 segundos a 20 minutos, número de sessões de 15 a 52. **Conclusão:** Apesar da divergência nos parâmetros de aplicação, o laser de baixa intensidade promoveu aceleração da cicatrização das lesões por pressão.

Palavras-chave: laser de baixa intensidade, lesão por pressão, cicatrização de feridas.

LOW-LEVEL LASER PARAMETERS IN THE TREATMENT OF PRESSURE INJURIES

ABSTRACT

Introduction: Low level laser is an athermic, non-invasive and painless resource that shows positive effects on wound healing. **Objective:** Identify the application parameters of low-level laser in the treatment of pressure injuries. **Methodology:** This is a literature review, with a search performed in the Lilacs, Pubmed, and Scielo databases, restricted to the period from 2012 to 2022, in Portuguese and English. **Results and Discussion:** The search in the databases resulted in 19 studies and of these, only 4 met the inclusion criteria. Regarding the laser parameters, there was a predominance of red wavelength and dose of 4 J/cm², output power from 3 to 30 mW, application time from 40 seconds to 20 minutes, number of sessions from 15 to 52. **Conclusion:** Although there is divergence in the application parameters, the low-level laser promoted acceleration of the healing of pressure injuries.

Keywords: low-level laser, pressure injury, wound healing.

1- INTRODUÇÃO

Uma lesão por pressão (LP) é conceituada como sendo uma área de pele e/ou tecido lesado densamente na pele, comumente sobre uma proeminência óssea, decorrente de pressão prolongada ou intensa, isolada ou combinada com forças de cisalhamento (PETZ *et al*, 2020). As taxas de prevalência podem variar de 16,9% a 23,8% e percentuais de incidência de 3,4% a 25,9% em distintos ambientes de atendimento (PETZ *et al*, 2020; BERNARDES; JURADO, 2018; CORREIA; SANTOS, 2019; MENDONÇA, SILVA; MENDONÇA, 2020). Além da elevada prevalência, a LP apresenta custos expressivos para o sistema de saúde (PETZ *et al*, 2020; MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017).

A classificação de LPs compreende desde a manifestação de alterações da pele até o estadiamento das lesões propriamente ditas e se estabelece conforme os critérios apresentados. Estágio 1: pele íntegra com área situada de eritema que não embranquece e que pode parecer distinta em pele de cor escura. Estágio 2: perda da pele em sua espessura parcial com exposição da derme. O tecido adiposo e tecidos profundos não são aparentes. Estágio 3: perda da pele em sua espessura total na qual a gordura é aparente e, comumente, tecido de granulação e lesão com bordas enroladas estão presentes. Esfacelo pode estar aparente. Estágio 4: perda da pele em sua espessura total e perda tissular com exposição ou palpação direta da fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem ou osso. Esfacelo pode estar aparente. Lesão por pressão não classificável: perda da pele em sua espessura total (FERREIRA; BATISTA; ROSSETO, 2017).

A LP é complexa e multifatorial, devido a fatores extrínsecos como a apresentação do indivíduo na mesma posição por extenso período de tempo, e fatores inerentes como a desnutrição, insuficiência vasomotora, vasoconstrição periférica, alterações no índice de massa corporal, presença de doenças, incontinência urinária e fecal (PETZ *et al*, 2020). A idade trata-se de um dos fatores intrínsecos que colabora para o desencadeamento de uma LP. A fricção, o cisalhamento e a umidade instituem fatores extrínsecos, enquanto a perda da sensibilidade e da mobilidade, a incontinência urinária e a fecal, a hipertermia, a anemia, a desnutrição proteica, o tabagismo e a idade avançada agregam os fatores intrínsecos. A etiopatogenia para o desenvolvimento das LPs está pertinente a fatores como intensidade, duração da

pressão e tolerância dos tecidos em suportarem essa pressão. (CORREIA; SANTOS, 2019; PETZ *et al*, 2020).

Assim como o elevado custo, a LP trata-se de uma porta de entrada para infecções, impede a recuperação do paciente e aumenta a duração da assistência de enfermagem (MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017; CORREIA; SANTOS, 2019). Da mesma forma necessitam de cuidados de longa duração, o que restringe a funcionalidade do indivíduo. Todos esses fatores colaboram para a elevação das taxas de morbimortalidade, originando implicações expressivas para o indivíduo e para a instituição de saúde (MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017). LPs ocasionam elevados custos financeiros e implicações sociais negativas para o paciente, família, hospital e instituições de saúde, refletindo na sociedade como um todo, uma vez que causam transtornos socioeconômicos para o sistema de saúde do país, uma vez que aumenta a morbidade e a mortalidade, danificando a qualidade de vida do indivíduo e da família (MENDONÇA, SILVA; MENDONÇA, 2020; LUCRI; COSTA, 2021).

O tratamento da LP consiste em limpeza, retirada do tecido desvitalizado, biofilmes e aplicação de curativos conforme as particularidades da LP (LUCRI; COSTA, 2021; CORREIA; SANTOS, 2019). Outros tratamentos que auxiliam englobam curativos biológicos e fatores de crescimento (CORREIA; SANTOS, 2019). Em meio aos recursos para o tratamento da LP, o curativo com distintas coberturas é considerado o tratamento convencional, contudo com benefício no processo de cicatrização a médio e longo prazo, dependendo da extensão e profundidade da lesão e das condições do paciente (CORREIA; SANTOS, 2019). Dessa forma, novos tratamentos para acelerar o processo de cicatrização dessas feridas apresentam investigações (BERNARDES; JURADO, 2018; SANTOS *et al*, 2021).

O laser de baixa intensidade é um recurso atérmico, não invasivo e indolor. A interação da luz com o tecido promove efeitos biológicos como proliferação e ativação dos linfócitos; estímulo dos macrófagos; proliferação de fibroblastos e síntese de colágeno; estímulo à angiogênese; formação do tecido de granulação e modulação de mediadores inflamatórios (MENDONÇA, SILVA; MENDONÇA, 2020; FERREIRA; BATISTA; ROSSETO, 2017; PETZ *et al*, 2020).

A literatura evidencia efeitos positivos do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas (BERNARDES; JURADO, 2018; CORREIA; SANTOS, 2019). Contudo, a variação dos parâmetros do laser empregados nos estudos ocasiona resultados conflitantes sobre a sua eficácia (PETZ *et al*, 2020). Diante do exposto, o

objetivo deste estudo foi identificar os parâmetros de aplicação do laser de baixa intensidade no tratamento de lesões por pressão.

2- METODOLOGIA

Este estudo compreende uma revisão de literatura. A busca foi realizada nas bases de dados LILACS, PUBMED, e SCIELO, com restrição ao período de 2012 a 2022, em português e inglês. As palavras-chave utilizadas foram: “lesão por pressão”, “laser de baixa intensidade”, “tratamento”, “cicatrização de feridas” e seus respectivos termos em inglês: “pressure injury”, “low level laser therapy”, “treatment” e “wound healing”.

Foram incluídos estudos experimentais que abordassem o laser de baixa intensidade como tratamento das lesões por pressão. Os critérios de exclusão consistiram em estudos que usavam outras técnicas associadas ao laser terapêutico como curativos, medicamentos e ozonioterapia.

3- RESULTADOS

Após a busca nas bases de dados, foram selecionados 19 estudos. Desses, apenas 4 preencheram aos critérios de inclusão. As características dos estudos incluídos estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais características dos artigos selecionados.

Estudo	Objetivos	Métodos	Conclusão
Assis e Moser (2013)	Relatar as limitações na implantação de um programa de laserterapia no tratamento de úlceras por pressão, subsidiando uma reflexão sobre abordagens desta natureza.	Seis pacientes com idade de 22 a 61 anos, com lesão medular, com dois atendimentos semanais por oito semanas, recebendo irradiação laser aplicado nos seguintes parâmetros: laser de diodo, 830nm de comprimento de onda, com 10 mW de potência de saída, dose de 4J/cm ² , modo de emissão contínua, técnica pontual, 45s por ponto, com distância de 1 cm entre os pontos.	As principais limitações foram dificuldade no seguimento da orientação de <i>pushup</i> e comparecimento às consultas. Acredita-se que tais limitações estejam relacionadas a falhas no processo de orientação quanto à prevenção destas lesões e à alteração na sensibilidade local.
	Testar a eficácia do laserterapia em diferentes comprimentos de onda para tratamento de UP.	71 pacientes com idades entre 24 a 88 anos, com úlceras de pressão estágio II e III, divididos em 4	A terapia a laser em um comprimento de onda de 658 nm pareceu ser eficaz na cicatrização de úlceras de

Taradaj <i>et al</i> (2013)		grupos sendo que três grupos e receberam terapia a laser uma vez ao dia, 5 vezes por semana, durante 1 mês, usando um laser de diodo com potência máxima de saída de 50mW e emissão contínua de radiação. No grupo IV, placebo, o laser foi aplicado da mesma forma, mas o aparelho foi desligado durante as sessões de tratamento.	pressão. Os comprimentos de onda de 808 e 940 nm não tiveram efeito resultados significativos.
Palagi <i>et al</i> (2015)	Descrever o processo de cicatrização de uma UP em paciente crítico tratada com terapêutica convencional de curativo acrescida de laserterapia de baixa intensidade.	1 paciente com UP grau II, aplicação do laser de diodo de alumínio, gálio, índio e fosforo (AlGaInP) no comprimento de onda de 660nm, com intensidade de 4 J/cm ² , uma vez ao dia, três vezes na semana, por um período de cinco semanas consecutivas, totalizando 15 aplicações.	Com a utilização da laserterapia ocorreu melhoria no processo de cicatrização da lesão tratada com terapia adjuvante e o uso da NOC comportou uma avaliação mais minuciosa e precisa do que da PUSH.
Fialho <i>et al</i> (2017)	Comparar a ação dos lasers Hélio-Neônio e Arseneto de Gnetos lasers Hélio-Neônio e cicatrizantes, onde constitui uma atuação trabalho com medidas de prevenção como tratamento.	Três pacientes do sexo masculino, com idade de 48 a 62 anos, portadores de UP, sendo um tratado com o laser Hélio-Neônio e dois com o laser Arseneto de Gálio.	Os usuários que seguiram as orientações e que utilizaram o laser Arseneto de Gálio nas feridas, com as medidas preventivas de forma adequada alcançaram melhores resultados do que aquele que com o laser Hélio-Neônio. Os fatores que põem os usuários em risco de desenvolver as úlceras por pressão são os mesmos que dificultam a cicatrização dessas feridas.

4- DISCUSSÃO

Assis e Moser (2013) utilizaram o laser infravermelho com dose de 4 J/cm² para o tratamento das lesões de seis pacientes com lesão medular, teve resultado considerado inconclusivo, uma vez que os pacientes faltaram às sessões de laserterapia por causa de problemas relacionados ao transporte e dificuldade de locomoção. Com isso, estudo permitiu explorar as limitações possíveis para avaliação de terapêuticas aplicadas às pessoas com lesão medular, em regime ambulatorial, para tratamento de UP.

No estudo de Palagi *et al.* (2015), a aplicação da intervenção de laser foi realizada utilizando-se Alumínio-Gálio-Índio-Fósforo (AlGaInP), com um comprimento de onda de 660nm, com emissão de luz contínua e pulsada uma vez ao dia, três vezes

na semana, por um período de cinco semanas sucessivas, completando 15 aplicações. Nas bordas da lesão aplicou-se de forma pontual com 4 J/cm² e a uma distância de 1cm² entre os pontos.

Tarajad *et al.* (2013) distribuíram os pacientes em 4 grupos, nos quais foram aplicados laser nos comprimentos de ondas de 658 nm, 808 nm, 940 nm e placebo. A análise das alterações da porcentagem da área da úlcera confirmou que a irradiação a laser no comprimento de onda de 658 nm foi a mais eficiente para a cicatrização de feridas.

Fialho *et al.* (2017) utilizaram o laser de 632,8 nm e de 904 nm, com dose de 5 J/cm², potência de 3,6 mW e 25 mW com o tempo de aplicação de 20 minutos. Ao final, os autores concluíram que os *lasers* Hélio-Neônio (HeNe) e Arseneto de Gálio (AsGa) demonstraram-se como eficazes no processo de cicatrização, sendo que os usuários que adotaram as orientações e cuidados de prevenção conseguiram melhores resultados do que aqueles que não os seguiram.

Ao observar o Quadro 2, nota-se a divergência dos parâmetros de aplicação do laser de baixa intensidade nas lesões por pressão.

Quadro 2 – Parâmetros de aplicação do laser de baixa intensidade.

Estudo	Comprimento de onda	Dose	Potência	Tempo de aplicação	Número de sessões
Assis e Moser (2013)	830 nm	4 J/cm ²	10 mW	40 segundos	16
Taradaj <i>et al</i> (2013)	660, 808 e 940 nm	4 J/cm ²	3 mW	5 minutos	25
Palagi <i>et al</i> (2015)	660 nm	4 J/cm ²	30 mW	4 minutos	15
Fialho <i>et al</i> (2017)	632,8 e 904nm	5 J/cm ²	3,6 mW e 25 mW	20 minutos	52

Com relação aos parâmetros do laser, a maioria dos estudos aplicou comprimento de onda na faixa do vermelho (632,8 e 660 nm) no espectro de radiação eletromagnética. Esse achado é consistente com a literatura que aponta o comprimento de onda da luz laser na faixa de 600 a 750 nm como eficaz para cicatrização das feridas (BERNARDES; JURADO, 2018; MACHADO; VIANA; SBRUZZI, 2017).

A dose nos estudos incluídos variou de 4 a 5 J/cm², com predomínio de 4 J/cm². A dose de 4J/cm² é eficaz na cicatrização das feridas (FREITAS *et al*, 2021). Em todos os estudos incluídos, a potência de saída variou de 3 a 30 mW, o tempo de aplicação por ponto do laser variou de 40 segundos a 20 minutos e o número de sessões variou de 15 a 52 sessões. Segundo a literatura, o laser de baixa intensidade é uma terapia complexa, com diversos parâmetros, utilizado na cicatrização de feridas como a lesão por pressão, com o propósito de favorecer o estímulo dos processos biológicos e fisiológicos (PETZ *et al*, 2020).

Percebe-se que o uso do laser de baixa intensidade é considerado como favorável no processo de cicatrização, entretanto, há falhas no que tange à especificação e padronização de parâmetros, dificultando o entendimento acerca de qual procedimento ideal a ser aplicado.

5- CONCLUSÃO

Por meio desta revisão, pode-se afirmar que apesar da divergência nos parâmetros de aplicação, o laser de baixa intensidade promoveu aceleração da cicatrização das lesões por pressão.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Gisela Maria; MOSER, Auristela Duarte de Lima. Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para avaliação de resposta em pessoas com lesão medular. **Texto Contexto Enferm.**, Florianópolis, 2013 Jul-Set; 22(3): 850-6.

BERNARDES, Lucas de Oliveira; JURADO, Sonia Regina. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. **Rev. Cuid.**, 2018; 9(3): 1-12.

CORREIA, Analine de Souza Bandeira; SANTOS, Iolanda Beserra da Costa. Lesão por pressão: medidas terapêuticas utilizadas por profissionais de enfermagem. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 23, n. 1, p. 33-42, 2019.

FERREIRA, Dario; BATISTA, Erica; ROSSETO, Priscila. **Diretriz clínica QPS 001/2017 VERSÃO 2**. 16 de out., 2017.

FIALHO, Lia Machado Fiuza; BARON, Miriam Viviane; BRANDENBURG, Cristine; MARTINS, Aline Barbosa Teixeira. Efeitos dos lasers Hélio-Neônio (HeNe) e Arseneto de Gálio (AsGa) associados à educação em saúde com foco na promoção da saúde de portadores de úlcera por pressão. **Rev. Med. Minas Gerais**, 2017.

FREITAS, Karina Alexandra Batista da Silva; MINICUCCI, Eliana Maria; LIMA, Talita Oliveira de; SILVA, Karen Aline Batista da; MENOZZI, Benedito Donizete; SILVA, Valéria Flávia Batista da; OPIM, Regina Célia. Efeitos da fotobiomodulação (laser de baixa intensidade) na cicatrização de feridas: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.

LUCRI, Mônica Juliana da Silva; COSTA, Marli de Oliveira. A assistência da enfermagem nas lesões por pressão em pacientes acamados. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021.

MACHADO, Renata Saltiel; VIANA, Suane; SBRUZZI, Graciele. Laserterapia de baixa potência no tratamento de úlceras por pressão: revisão sistemática. **Lasers Med Sci**, 2017, 32:937-944.

MENDONÇA, Rejane Cristina Fiorelli de; SILVA, Edivânia dos Santos; MENDONÇA, Paulo César de Mendonça. Efeitos do alta frequência e laser de baixa potência na úlcera por pressão: revisão narrativa. **Revista Fisioterapia & Saúde Funcional**, Fortaleza, v.7, n.1, 2020. p. 13-21.

NASCIMENTO, Izabele Assunção Costa do; MORAIS, Renata Regina Ferreira de. **A utilização do laser na cicatrização de úlcera venosas**: revisão. Uniceplac, Brasília, 2019.

PALAGI, Sofia; SEVERO, Isis Marques; MENEGON, Dóris Baratz; LUCENA, Amália de Fátima. *Laser therapy in pressure ulcers: Evaluation by the Pressure Ulcer Scale For Healing and Nursing Outcomes Classification*. **Rev. Esc. Enferm., USP**, 2015; 49(5):826-833.

PETZ, Francislene de Fátima Cordeiro; POTT, Franciele Soares; STOCCO, Janislei Giseli Dorociaki; MARCOS, Rodrigo Labat; MÉIER, Marineli Joaquim. Efeito da fotobiomodulação na reparação de úlceras por pressão em pacientes adultos e idosos: uma revisão sistemática. **Fotoquímica e Fotobiologia**, 2020, 96: 191–199.

SANTOS, Jaqueline Mendes Gois; SILVA, Ana Cristina da; AMORIM, Cintia Ferreira de; PEREIRA FILHO, Edilson da Silva. O laser no tratamento de lesão por pressão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, 2021.

TARADAJ, J.; HALSKI, T.; KUCHARZEWSKI, M.; URBANEK, T.; Halska, U.; KUCIO, C. Efeito da irradiação a laser em diferentes comprimentos de onda (940, 808 e 658 nm) na cicatrização de úlcera por pressão: resultados de um estudo clínico. **Medicina Complementar e Alternativa Baseada em Evidências**, Volume, 2013.