




APLICAÇÃO DA FOTOBIMODULAÇÃO LASER EM ÚLCERAS TRAUMÁTICAS NA CAVIDADE ORAL: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Laser photobiomodulation application in traumatic ulcers in the oral cavity: integrative literature review

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/57233
	DOI: 10.22409/ijosd.v2i61.57233

Autores:**Michele Rosas Couto Costa**

Graduanda em Odontologia pela Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

E-mail: chele.rosas@outlook.com

ORCID: 0000-0002-3529-3718

Maurício Ferreira de Souza

Graduando em Odontologia pela Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

E-mail: mausouza17@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8176-4285

Marlene Xavier de Andrade

Graduanda em Odontologia pela Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

E-mail: marleneandr6@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2706-9804

Marcelo Victor Coelho Marques

Graduando em Odontologia pela Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

E-mail: marcelomarques221b@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2955-4192

Júlia dos Santos Vianna Néri

Doutora em Odontologia e Saúde pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora da Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

E-mail: julianeri_@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-1805-0949

Juliana Borges de Lima Dantas

Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Professora da Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

E-mail: julianadantas.pos@bahiana.edu.br

ORCID: 0000-0002-9798-9016

**Endereço para correspondência:**

Juliana Borges de Lima Dantas

Endereço: Rodovia BR 101, km 197, Capoeiruçu, Cachoeira – BA, 44300-000.

Telefone: +55 (71) 9638-0399

Email: julianadantas.pos@bahiana.edu.br**RESUMO**

As úlceras traumáticas representam uma condição benigna e recorrente que acomete a cavidade oral, com variação de tamanho e dimensão. Existem inúmeras terapias que podem ser empregadas com o objetivo de promover analgesia e(ou) reparo tecidual. A fotobiomodulação laser (FBML) tem adquirido espaço no manejo dessas lesões, por se tratar de um dispositivo minimamente invasivo e bem tolerado pelo organismo, além de atuar na bioestimulação, o que confere efeito analgésico, anti-inflamatório e cicatricial. Dessa maneira, o estudo tem como objetivo avaliar a aplicação terapêutica da FBML em úlceras traumáticas na cavidade oral. Tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, com base na pesquisa de artigos científicos dos últimos nove anos, realizada nas plataformas LILACS, BVS, SciELO, PubMed, e Google Acadêmico, utilizando o cruzamento de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e empregando o uso dos operador booleano “AND”. De forma adicional, a busca livre foi realizada com vistas à complementação da fundamentação teórica. Um total de sete artigos foram incluídos na presente revisão integrativa, o que incluiu estudos em humanos e em modelo animal. Todos os estudos incluídos apresentaram resultados positivos com a utilização da FBML, que demonstrou efeito benéfico através de uma ou duas sessões, com indução do processo de cicatrização, melhora da sintomatologia dolorosa e da inflamação. A FBML foi capaz de melhorar o quadro clínico e histológico das úlceras traumáticas em cavidade oral, através da modulação da percepção da dor e da inflamação, aceleração da cicatrização e consequente regressão das lesões.

Palavras-chave: Terapia com Luz de Baixa Intensidade, Úlceras Orais, Cavidade oral, Cicatrização.

ABSTRACT

Traumatic ulcers represent a benign and recurrent condition that affects the oral cavity, varying in size and dimension. There are numerous therapies that can be used to promote analgesia and/or tissue repair. Laser photobiomodulation (FBML) has gained space in the management of these lesions, as it is a



minimally invasive device that is well tolerated by the body, in addition to acting in biostimulation, which confers analgesic, anti-inflammatory and healing effects. Thus, the study aims to evaluate the therapeutic application of FBML in traumatic ulcers in the oral cavity. This was an integrative literature review, based on the research of scientific articles from the last nine years, carried out on the LILACS, BVS, SciELO, PubMed, and Google Scholar platforms, using the intersection of Health Sciences Descriptors (DeCS) and employing the use of the Boolean operator “AND”. Additionally, the free search was carried out with a view to complementing the theoretical foundation. A total of seven articles were included in this integrative review, which included studies in humans and in an animal model. All included studies showed positive results with the use of FBML, which demonstrated a beneficial effect through one or two sessions, inducing the healing process, improving pain symptoms and inflammation. FBML was able to improve the clinical and histological picture of traumatic ulcers in the oral cavity, by modulating the perception of pain and inflammation, accelerating healing and consequent regression of the lesions.

Keywords: Low-Level Light Therapy, Oral Ulcers, Oral cavity, Healing.

INTRODUÇÃO

A úlcera traumática é uma condição benigna e recorrente que acomete a cavidade oral e estruturas subjacentes. São manifestadas por meio de erosões e ulcerações, que podem variar em tamanho e dimensão (VALLE E KARAM ET AL., 2017). Geralmente se apresentam de forma única ou através de múltiplas lesões, com cicatrização espontânea entre o período de 10 a 14 dias e sua recidiva não é incomum, com intervalo de recorrência que pode variar de dias a meses (RENNICK E CAMPBELL ET AL., 2016; DHANRAJANI E CROPLEY ET AL., 2015).

Sua etiologia é traumática, em que apresenta forte associação com a mastigação, escovação ou conversação. O diagnóstico se baseia no histórico e achados clínicos do paciente, pois não existe um teste de diagnóstico específico (AMARAL E RODRIGUES ET AL., 2020). Com relação às características clínicas, as lesões orais são cobertas por uma pseudomembrana cercada por halo eritematoso, com borda irregular e rasa. Adicionalmente, manifesta eritema, inchaço e dor, o que gera intenso desconforto ao paciente (VALLE E KARAM ET AL., 2017).



A sintomatologia dolorosa se faz presente em virtude do rompimento da barreira epitelial da cavidade oral, com consequente exposição de terminações nervosas do tecido conjuntivo subjacente, o que causa grande impacto na qualidade de vida dos indivíduos, pois interfere na capacidade de exercer atividades básicas como se alimentar, falar e manter a higiene oral, além de limitar a abertura bucal (VALE E MOREIRA ET AL., 2015). Portanto, torna-se importante o tratamento dessas lesões com o objetivo de reduzir a dor e a inflamação, além de acelerar a cicatrização e restabelecer a ingestão alimentar (AMARAL E RODRIGUES ET AL., 2020).

Geralmente, o tratamento inclui o uso de agentes tópicos, como os produtos naturais, anestésicos e corticoesteroides, que objetivam o alívio da dor e(ou) a modulação da inflamação, além de estimular o reparo tecidual (KURTULMUS-YILMAZ E YILMAZ ET AL., 2015; FINFTER E AVNI ET AL., 2021; SILVA E FREITAS ET AL., 2017). No entanto, a aplicação da Fotobiomodulação Laser (FBML) tem adquirido espaço na prática clínica odontológica como modalidade terapêutica vantajosa por se tratar de uma técnica minimamente invasiva, bem tolerada pelo organismo e com mínimos efeitos colaterais. Essa tecnologia pode ser empregada na diminuição da dor devido seu efeito analgésico, além de modular as fases da cicatrização, e desta maneira parece ser bem indicada para o tratamento de úlceras orais de diversas naturezas, como é o caso da mucosite oral, estomatite aftosa e úlcera traumática (OLIVEIRA E MARTINS ET AL., 2019; ROCHA E RODRIGUES ET AL., 2020; MAYA E LADEIRA ET AL., 2020).

A FBML tem como característica a utilização de radiação não ionizante, por meios ativos de diodo nos comprimentos de onda vermelho, entre 632-660 nanômetros (nm) e infravermelho, entre 820-940 nm. Atua na estimulação das atividades celulares, com aumento da produção de adenosina trifosfato (ATP) mitocondrial, o que resulta na biossíntese proteica e na proliferação celular, e promove a modulação na percepção da dor através da alteração da condução nervosa, o que confere efeito analgésico, anti-inflamatório e cicatricial. Portanto, trata-se de um dispositivo relativamente seguro e não farmacológico, que articula vários processos metabólicos através da absorção de energia pelos cromóforos das membranas celulares e mitocondriais (OLIVEIRA E MARTINS ET AL., 2019; ROCHA E RODRIGUES ET AL., 2020; MAYA E LADEIRA ET AL., 2020; DANTAS E MARTINS ET AL., 2020).

Com base nos benefícios desta terapia descritos na literatura científica, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento literário acerca da aplicação terapêutica da FBML em úlceras traumáticas na cavidade oral.



MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo tratou-se de uma revisão integrativa da literatura através da coleta de artigos científicos que apresentassem a temática proposta, a saber: "Aplicação da FBML em úlceras traumáticas na cavidade oral". Os critérios de inclusão estabelecidos foram: publicações nos idiomas português e inglês, trabalhos que indicassem o protocolo de FBML de forma a reproduzir estudos caracterizados como relato de caso, ensaio clínico randomizado e estudo experimental em modelo animal. Os critérios de exclusão adotados foram: estudos que não apresentassem resumos e textos na íntegra, trabalhos de conclusão de curso e artigos publicados anterior ao período de 2014.

Os estudos encontrados foram acessados nas bases de dados eletrônicas PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além da literatura cinzenta do Google Acadêmico, durante o período de agosto/2022 a janeiro/2023. Foi realizado o cruzamento dos descritores através do uso de operadores booleanos AND e OR. Os termos selecionados foram encontrados na plataforma dos Descritores em Ciências e Saúde (DeCS) em português e inglês, a saber: "Úlceras orais", "Oral ulcer", "Oral mucosa", "Laser therapy" e "Low-level lasertherapy". Adicionalmente, os termos livres em português "Laser", "Fotobiomodulação laser" e "Úlcera traumática" também foram adotados.

De forma sequencial, foi iniciada a etapa de refinamento de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Foram identificados na plataforma de busca da SciELO 3 artigos, 33 no BVS, 21 no PubMed, 7 no LILACS e 142 no Google Acadêmico, totalizando 221 publicações. Após a leitura detalhada dos resumos, foram selecionados sete artigos para a presente revisão integrativa, conforme mostra o Quadro 1. De forma adicional, foi realizada uma livre busca secundária com o objetivo de aprofundar a fundamentação teórica sobre a temática, em que foram obtidos 12 artigos adicionais.

Quadro 1. Cruzamentos dos descritores DeCS e termos livres, e a quantidade de estudos selecionados sobre a temática proposta.

Base de dados	Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)	Resultado dos cruzamentos	Amostra excluída	Amostra incluída
SCIELO	"Laser therapy" AND "Oral ulcer"	3	3	0
BVS	"Low-level lasertherapy" AND "Oral ulcer"	33	33	0
PUBMED	"Oral mucosa" AND "Low level laser therapy"	21	19	2
	"Laser therapy" AND "Oral ulcers"	15	12	3
LILACS	"Laser" AND "Úlceras orais"	7	6	1
GOOGLE ACADÊMICO	"Fotobiomodulação laser" AND "Úlcera traumática"	142	141	1
TOTAL		221	214	7

Fonte: autoria própria, 2022.

RESULTADOS

O total de artigos incluídos na presente revisão integrativa foram sete, sendo destes: três estudos publicados no ano de 2015, um em 2016 e um em 2017, além de duas publicações mais recentes, no ano de 2020. A respeito do tipo de delineamento, os estudos apresentaram a seguinte classificação: três relatos de casos (VALLE E KARAM ET AL., 2017; RIBEIRO E MARANGONI, 2020; CALAZANS E CAMPOS ET AL., 2020), um ensaio clínico randomizado (KURTULMUS-YILMAZ E YILMAZ ET AL., 2015) e três estudos experimentais em modelo animal do tipo roedores (FAHIMIPOUR E HOUSHMAND ET AL., 2016; CARVALHO E ANDRADE ET AL., 2015; FEKRAZAD E MIRMOEZZ ET AL., 2015). A Tabela 1 e a Tabela 2 apresentam a síntese dos artigos selecionados para a presente revisão integrativa, no que concerne aos estudos em seres humanos e em modelo animal, respectivamente.

Um total de 30 pacientes foram avaliados clinicamente quanto ao uso da aplicação da FBML em úlcera traumática na cavidade oral através do ensaio clínico, somado a três pacientes advindos de estudos do tipo relato de caso, o que totalizou 33 indivíduos. Dessa amostra total, 19 pacientes pertenciam ao sexo feminino (57,5%) e 14 (42%) ao sexo masculino.

Com relação à presença de úlcera nos estudos que envolveram seres humanos, a presente revisão integrativa avaliou um total de 97 úlceras traumáticas. Nos estudos do tipo relato de caso, cada indivíduo manifestou somente uma úlcera, totalizando três lesões. Nos ensaios clínicos, por sua vez,

cada paciente apresentou duas lesões de mesma origem, o que totalizou 94 úlceras de origem traumática.

Quando se trata dos estudos em modelo animal, um experimento utilizou 90 camundongos albinos machos adultos com peso médio de 60 ± 1 grama. Já os estudos de Carvalho e Andrade et al. (2015) e Fekrazad e Mirmoezz et al. (2015) adotaram o uso de 60 e 40 ratos Wistar machos adultos jovens da espécie *Rattus norvegicus*, respectivamente, com peso que variou de 200 a 400 gramas. Deste contingente total, oito animais foram perdidos, o que totalizou em 182 animais que foram submetidos à realização de uma úlcera traumática padronizada em dorso de língua, totalizando a análise de 182 úlceras.

Desta maneira, um contingente total de 276 úlceras de origem traumática foram submetidas à análise dos efeitos da FBML.

Tabela 1. Síntese dos artigos em seres humanos incluídos.

Autores/Ano/País Tipo de estudo	Metodologia adotada	Resultados	Conclusão
Valle e Karam et al., 2017 Brasil Relato de caso	Um total de 2 pacientes foram incluídos. Caso 1: paciente feminino, 23 anos, com dor à mastigação e ao movimento na região do dente 48. O exame físico detectou a presença de úlcera por trauma. Caso 2: paciente feminino, 44 anos, apresentou úlcera causada pelo fio de sutura na região do dente 47. <i>Protocolo FBML:</i> laser diodo InGa-AIP (TheraLase, DMC®, São Carlos/SP, Brasil), λ : 660 nm, DE: 40 J/cm ² , P: 30 mW, tempo de exposição: 37 seg e EP: 1,12J. Aplicação única e pontual.	Em todos os casos houve diminuição imediata dos sintomas e melhora na aparência clínica das lesões. A FBML apresentou sucesso em sessão única, estimulou a cicatrização, reduziu a dor e a inflamação. Tempo de cicatrização: caso 1, ocorreu em 7 dias; caso 2, em 4 dias.	O tratamento com FBML foi eficaz na resolução clínica das úlceras traumáticas, além da melhora dos sintomas associados.



<p>Kurtulmus-Yilmaz e Yilmaz et al., 2015</p> <p>Turquia</p> <p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>Total de 30 pacientes edêntulos com o mínimo de 2 úlceras traumáticas em cada indivíduo associadas ao uso de prótese. Em cada paciente, as lesões foram aleatoriamente designadas para os grupos teste e controle.</p> <p><i>Protocolo FBML:</i> laser Er,Cr:YSGG (Waterlase MD, Biolase, Irvine, CA) com ponta de safira MG6, λ: 600 nm, DE: 5J/cm², P: 25 mW. Modo de aplicação: varredura sem contato com as úlceras. A aplicação foi realizada na 1ª visita após a instalação da prótese.</p> <p>Grupo Controle: foi utilizado o mesmo aparelho, sem emissão de radiação. Os pacientes registraram o nível de dor e desconforto através da EVA, em 5 períodos distintos: após aplicação imediata (D0), D1, D3, D7 e D14.</p>	<p>A FBML reduziu a dor no início ao final do estudo ($p<0,001$). No grupo Controle, os escores no D0 e D1 não foram significativos. Na comparação entre os grupos, houve diferença dos escores de dor em todos os períodos de análise, com exceção do D14 ($p<0,001$).</p> <p>A avaliação dos escores de C.U mostrou que o laser proporcionou cicatrização significativa no D1 e se manteve durante todo o estudo ($p<0,01$). Na comparação entre os grupos, houve diferença nos escores de C.U em todos os períodos analisados, exceto no D14 ($p<0,01$).</p>	<p>O laser Er,Cr:YSGG foi eficaz no tratamento de úlceras traumáticas.</p>
<p>Ribeiro e Marangoni, 2020</p> <p>Brasil</p> <p>Relato de caso</p>	<p>Paciente masculino, 8 anos de idade, com dor grau 8, de acordo com a EVA. Origem da úlcera: má oclusão. Foi observada uma única lesão em mucosa jugal do lado esquerdo.</p> <p><i>Protocolo FBML:</i> laser diodo GaAlAs/InGaAlP (WhiteningLase, DMC®, São Carlos/SP, Brasil), λ: 808 nm, DE: 105J/cm², P: 100mW, tempo de aplicação: 29 seg e EP: 4,2J, aplicação em 5 pontos ao redor da lesão. Total de duas sessões com intervalo de 24 horas. Nove dias depois, nova aplicação com o mesmo protocolo.</p>	<p>Após a 1ª sessão, o paciente apontou 5 na EVA. Na avaliação após 24 horas a lesão já apresentava ausência de exsudato e início do reparo tecidual. Depois da 2ª sessão, o paciente apontou 3 na EVA. Ao longo de 9 dias, o paciente retornou com úlcera completa cicatrizada.</p>	<p>A FBML tem potencial para tratar lesões traumáticas, através da redução da dor e do desconforto, além de acelerar a cicatrização.</p>

Calazans e Campos et al., 2020 Brasil Relato de caso	Paciente 3 anos de idade, com úlcera traumática extensa no lábio, após anestesia troncular. <i>Protocolo FBML:</i> laser diodo GaA1As/InGaAIP (WhiteningLase, DMC®, São Carlos/SP, Brasil), λ : 808 nm, DE: 105J/cm ² , P: 100mW, tempo de aplicação: 5 seg. Duas aplicações sequenciais ao redor de toda a lesão, de modo pontual.	Após uma semana, o responsável relatou melhora significativa do quadro clínico, sem necessidade de medicação para dor, pois a criança conseguia se alimentar normalmente.	A FBML promoveu rápida analgesia e cicatrização, sendo uma boa alternativa de tratamento para úlcera traumática após anestesia troncular.
---	---	---	---

FBML: Fotobiomodulação laser; AsGaAl: arsenieto-gálio-alumínio; λ : comprimento de onda; nm: nanômetro; DE: densidade de energia; J: joule; P: potência; mW: mili watts; EP: energia por ponto; EVA: Escala Visual Analógica; seg: segundos; C.U: cicatrização das úlceras.

Tabela 2. Síntese dos artigos em modelo animal incluídos.

Autores/Ano/País Tipo de estudo	Metodologia adotada	Resultados	Conclusão
Fahimipour e Houshmand et al., 2016 Irã Estudo experimental em animais	Total: 90 camundongos albinos machos adultos divididos aleatoriamente em 6 grupos: NC (controle não diabético), NH (laser He-Ne não diabético), NG (laser AsGaAl não diabético), DC (controle diabético), DH (laser He-Ne diabético) e DG (laser AsGaAl diabético). Após a anestesia, foi realizada uma incisão de 4 mm de comprimento e 2 mm de profundidade na rafe palatina mediana, com bisturi nº 15. As eutanásias ocorreram no D3, D7 e D14. <i>Protocolo FBML:</i> laser He-Ne, λ : 632,8 nm, P: 5 mW, DE: 4 J/cm ² , A: 0,02 cm ² , Tempo de aplicação: 16 seg. Laser AsGaAl, λ : 830 nm, P: 25 mW, DE: 4 J/cm ² , A: 0,10 cm ² , Tempo de aplicação: 16 seg. Aplicação ocorreu em duas áreas da ferida a 1cm de distância e perpendiculares a ela, 1 vez/dia durante todo o experimento. Os grupos receberam a 1ª dose de FBML imediatamente após a cirurgia.	A inflamação foi maior no NC e DC no D3 e D7 ($p<0,05$) em relação aos grupos submetidos à FBML. O número de fibroblastos e de neoangiogênese no DG e no DH foram estatisticamente maiores em relação aos demais grupos em todos os períodos ($p<0,05$). Com relação à avaliação das fibras colágenas entre os grupos, os controles demonstraram fibras colágenas imaturas e desorganizadas, em relação aos grupos submetidos à FBML ($p<0,05$).	A FBML demonstrou efeito cicatricial em úlceras traumáticas em palato duro de camundongos diabéticos e não diabéticos.



<p>de Carvalho e Andrade et al., 2015</p> <p>Brasil</p> <p>Estudo experimental em animais</p>	<p>Avaliação clínica e histológica em 60 ratos <i>Wistar</i> machos adultos. Uma úlcera padronizada com formocresol foi realizada em região da gengiva dos incisivos inferiores. Os ratos foram divididos em 3 grupos, com 20 animais em cada: Grupo Laser (GL), Grupo LED e Grupo Controle (GC).</p> <p><i>Protocolo FBML:</i> laser diodo GaAIAs (TwinFlex®, MMOptics, São Carlos/SP, Brasil), λ: 660 nm, P: 40 mW, DE: 4,8 J/cm²</p> <p><i>Protocolo LED:</i> semiconductor InGaAIP (Fisioled®, MMOptics, São Carlos/SP, Brasil), λ: 630 nm, P: 150 mW, DE: 4,8 J/cm².</p> <p>Ambas as fototerapias foram aplicadas de forma pontual no centro da úlcera. O tratamento iniciou 48h após a indução das feridas (D0) e foi repetido a cada 48h durante o período de 2, 4, 6, 8 e 10 dias. A análise clínica foi realizada por meio de fotografias padronizadas.</p>	<p>A FBML e o LED foram capazes de acelerar a cicatrização de úlceras. No D3, o tamanho das úlceras foi menor no GL ($p=0,0004$). Já nos dias 3, 5 e 7, não houve diferença no tamanho da área ulcerada.</p> <p>A resolução clínica completa das úlceras foi observada no D11. No GC, as úlceras estavam presentes até o final do estudo ($p=0,0004$).</p>	<p>A FBML e o LED foram eficazes em acelerar a cicatrização de úlceras orais induzidas por formocresol tanto no aspecto clínico, quanto histológico.</p>
<p>Fekrazad e Mirmoezz et al., 2015</p> <p>Irã</p> <p>Estudo experimental em animais</p>	<p>Um total de 40 ratos diabéticos <i>Wistar</i> machos foram submetidos à confecção de úlcera de espessura total de 10 mm de diâmetro, sob uso de bisturin^o 11 em região de palato duro.</p> <p><i>Protocolo FBML:</i> laser azul (Laser System Ltd. IRI), λ: 425 nm, DP: 55 mW/cm², DE: 2 J/cm². Laser verde (Laser System Ltd. IRI), λ: 532 nm, DP: 50 mW/cm², DE: 2 J/cm². Laser vermelho (Thor Photomedicine Ltd. UK), λ: 630 nm. DP: 50 mW/cm², DE: 2 J/cm².</p> <p>A potência de saída foi medida às cegas e calibrada por um técnico especializado usando um medidor de energia (Coherent Ltd, EUA). Aplicação foi contínua com distância de 2 mm e se iniciou logo após a realização da ferida e permaneceu por 3 dias consecutivos. Depois a aplicação ocorreu de 48/48h por mais 7 dias.</p>	<p>A cicatrização das úlceras ocorreu de forma mais acelerada no grupo laser vermelho ($p<0,001$).</p> <p>Nenhuma diferença significativa foi observada nos valores médios da cicatrização das úlceras entre os grupos lasers azul e laser verde ($p=0,777$).</p>	<p>A irradiação com o laser vermelho no comprimento de onda de 630nm acelerou a cicatrização de úlceras orais em ratos diabéticos.</p>

FBML: Fotobiomodulação laser; He-Ne: hélio neon; AsGaAl: arsenieto-gálio-alumínio; LED: diodo emissor de luz; λ : comprimento de onda; nm: nanômetro; DE: densidade de energia; J: joule; P: potência; mW: mili watts; EP: energia por ponto; A: área de saída; DP: Densidade de potência; seg: segundos; mm: milímetros.



DISCUSSÃO

Em decorrência do intenso desconforto causado ao paciente devido às manifestações das úlceras traumáticas, existem inúmeras terapias que podem ser empregadas com vista ao alívio da dor, modulação da inflamação e aceleração do reparo tecidual (VALLE E KARAM ET AL., 2017; OLIVEIRA E MARTINS ET AL., 2019). A FBML, por sua vez, apresenta crescente indicação para o tratamento dessas úlceras, uma vez que se trata de um dispositivo tecnológico minimamente invasivo e bem tolerado pelo organismo, além das suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e fotobiológicas já comprovadas (OLIVEIRA E MARTINS ET AL., 2019). A eficácia da FBML pôde ser observada na presente revisão integrativa da literatura, em que todos os estudos incluídos demonstraram uma cicatrização mais acelerada dessas lesões, tanto em seres humanos (VALLE E KARAM ET AL., 2017; KURTULMUS-YILMAZ E YILMAZ ET AL., 2015; RIBEIRO E MARANGONI, 2020; CALAZANS E CAMPOS ET AL., 2020), quanto em roedores (FAHIMIPOUR E HOUSHMAND ET AL., 2016; CARVALHO E ANDRADE ET AL., 2015; FEKRAZAD E MIRMoezz ET AL., 2015).

Valle e Karam et al. (2017), através de um estudo do tipo relato de caso, observaram a remissão dos sintomas de imediato, bem como uma mudança do aspecto clínico da úlcera traumática após uma única aplicação da FBML. O protocolo incluiu a aplicação do laser diodo (InGaAIP), de modo pontual, no centro e ao redor da lesão, no comprimento de onda vermelho (660 nm). Uma semana após, a lesão se apresentava completamente cicatrizada. De acordo com a literatura, a cicatrização espontânea dessas úlceras ocorre entre o período de 10 a 14 dias (RENNICK E CAMPBELL ET AL., 2016; DHANRAJANI E CROPLEY ET AL., 2015), desta maneira, o presente relato de caso promoveu um reparo tecidual mais acelerado.

De modo semelhante, Ribeiro e Marangoni (2020), demonstraram através de relato de caso que a FBML sobre lesão de úlcera traumática crônica em região de mucosa jugal promoveu analgesia e atividade anti-inflamatória. O protocolo envolveu a realização de duas sessões iniciais (24/24h) de FBML. O aparelho adotado foi de diodo InGaAIP, todavia no comprimento de onda infravermelho (808nm) e com eleição de cinco pontos de aplicação. A escala visual analógica (EVA) de dor foi aplicada no início e logo após as duas sessões iniciais de irradiação, eos escores obtidos foram de 8, 5 e 3, respectivamente, o que demonstrou efeito analgésico deste dispositivo. De forma adicional, após 24h da 1ª sessão de FBML, a lesão já não apresentava exsudato inflamatório e notou-se início do processo de cicatrização. Após nove dias, a lesão se apresentava completamente reparada. Os resultados indicaram que este dispositivo foi capaz de promover analgesia e de acelerar o reparo da úlcera de



origem traumática, corroborando com o estudo de Rocha e Rodrigues et al. (2020), que observou efeitos semelhantes deste recurso tecnológico em lesões de mucosite oral, que compreendem úlceras de origem inflamatória provenientes da terapia antineoplásica e que apresentam difícil manejo terapêutico, uma vez que manifestam uma cascata biológica complexa.

Calazans e Campos et al. (2020), também recorreram ao uso da FBML a partir do diagnóstico de úlcera traumática em criança após anestesia troncular e obtiveram sucesso terapêutico. No exame intrabucal observou-se lesão em lábio inferior esquerdo, com placa esbranquiçada. Foi proposto o protocolo de fotobiomodulação por meio de 2 aplicações consecutivas na mesma sessão de laser de diodo no comprimento de onda infravermelho (808 nm), no modo contínuo, com a fibra perpendicular ao tecido sob contato direto sobre a lesão ulcerada e com aplicação sob toda a extensão da ferida. Uma semana após as aplicações, houve melhora significativa, sem necessidade de medicação para dor e com retorno às atividades normais.

Com o objetivo de avaliar a eficácia da FBML no tratamento de úlceras traumáticas relacionadas à prótese total, Kurtulmus-Yilmaz e Yilmaz et al. (2015), através de ensaio clínico randomizado, selecionaram 30 pacientes edêntulos e com necessidade de uso de prótese total removível. Os pacientes incluídos apresentaram o mínimo de 2 úlceras traumáticas, com dimensão mínima de 5 mm e máxima de 1 cm, e através do sistema de pareamento as úlceras foram alocadas aleatoriamente em dois grupos: teste e controle. Para o grupo teste, foi utilizado o laser Er,Cr:YSGG com ponta de safira MG6, no comprimento de onda vermelho (600 nm). A aplicação ocorreu na área ulcerada por varredura durante 20 segundos. Um total de 94 úlceras foram analisadas e o grupo laser proporcionou resultados superiores em relação ao grupo controle, nas variáveis analgesia e cicatrização ($p < 0,001$), o que corrobora e reitera com os achados de Valle e Karam et al. (2017), Ribeiro e Marangoni (2020) e Calazans e Campos et al. (2020).

Os estudos do tipo relato de caso e ensaio clínico controlado apresentados na presente revisão integrativa alcançaram resultados positivos da FBML, pois evidenciaram reparação tecidual acelerada, efeito analgésico e ação anti-inflamatória após uma ou 2 sessões (VALLE E KARAM ET AL., 2017; KURTULMUS-YILMAZ E YILMAZ ET AL., 2015; RIBEIRO E MARANGONI, 2020; CALAZANS E CAMPOS ET AL., 2020). Uma possível justificativa para esses achados se deve ao fato de que essa modalidade terapêutica aumenta o metabolismo celular através da absorção de energia estimulada pelos cromóforos, o que altera a função mitocondrial e respiração celular, com maior produção de ATP e de espécies reativas de oxigênio (EROs) intracelular, o que resulta na proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno, neoangiogênese,



modulação da resposta inflamatória e rápida cicatrização. Ademais, exerce efeito inibitório sobre as fibras nervosas, com conseqüente diminuição da velocidade de condução, o que suprime a inflamação neurogênica e promove assim a ação analgésica (KURTULMUS-YILMAZ E YILMAZ ET AL., 2015). Esses efeitos benéficos podem ocorrer de forma imediata ou após a realização de algumas sessões, pois a remoção do fator traumático e os protocolos adotados podem interferir no processo de cicatrização e na analgesia (VALLE E KARAM ET AL., 2017; KURTULMUS-YILMAZ E YILMAZ ET AL., 2015; OLIVEIRA E MARTINS ET AL., 2019; RIBEIRO E MARANGONI, 2020; CALAZANS E CAMPOS ET AL., 2020).

Foi observado também através de estudos experimentais em modelo animal, que apesar de diferenças nos protocolos adotados, a FBML evidenciou acelerar o reparo tecidual em úlceras traumáticas padronizadas em roedores (FAHIMIPOUR E HOUSHMAND ET AL., 2016; CARVALHO E ANDRADE ET AL., 2015; FEKRAZAD E MIRMoeZZ ET AL., 2015), bem como foi capaz de modular positivamente o processo inflamatório através de análise histológica (FAHIMIPOUR E HOUSHMAND ET AL., 2016).

Fahimipour e Houshmand et al. (2016) através de estudo experimental com 90 camundongos, compararam a eficácia de dois tipos de laser na cicatrização de úlceras em palato duro. Foi utilizando o laser He-Ne no comprimento de onda vermelho (632,8 nm) e o laser de InGaAIP no comprimento de onda infravermelho (830 nm). Os animais foram divididos em 6 grupos experimentais que continham ratos diabéticos e não diabéticos. Após as eutanásias dos dias três, sete e catorze do experimento, foi realizada a análise histológica. Com relação à variável quantitativa de células inflamatórias polimorfonucleares, todos os grupos irradiados com laser obtiveram um contingente reduzido em relação aos grupos controle, no 3º e 7º dia. A fibroplasia e a neoangiogênese foi maior nos grupos submetidos à fotobiomodulação em relação aos demais grupos em todos os períodos de análise. Desta maneira, pode-se inferir que ambas terapias fotobiomoduladoras foram capazes de modular positivamente o processo inflamatório e acelerar o reparo tecidual em camundongos diabéticos e não diabéticos.

Carvalho e Andrade et al. (2015), através de estudo experimental com 60 ratos Wistar, realizaram análise clínica e histológica do efeito da FBML sobre úlceras traumáticas em cavidade oral e também obtiveram resultados semelhantes. Clinicamente, os grupos laser e LED aceleraram o processo de cicatrização em relação ao grupo controle. Histologicamente, a FBML demonstrou superioridade nas variáveis que se referem ao processo de cicatrização, em que as úlceras estavam parcialmente re-epitelizadas entre o 5º e 7º dia do experimento.



No estudo de Fekrazad e Mirmoezz et al. (2015), 32 ratos Wistar machos foram divididos aleatoriamente em grupo controle e grupos experimentais, com base na terapia à laser designada que receberam. Foi utilizado o laser azul (425 nm), o laser verde (532 nm) e o laser vermelho (630 nm). Os resultados clínicos e histológicos demonstraram que a cicatrização das úlceras foi mais lenta em ratos pertencentes ao grupo controle, quando comparados com os grupos de FBML. O grupo irradiado com o laser vermelho no comprimento de onda maior promoveu o reparo tecidual mais acelerado em relação aos demais grupos. A literatura aponta que o laser no comprimento de onda vermelho (620-690 nm) promove efeito reparador em tecidos superficiais, através da estimulação de fibras colágenas e proliferação fibroblástica, demonstrando resultados superiores em comparação aos dispositivos que apresentam menor comprimento de onda (CARVALHO E ANDRADE ET AL., 2015; ANDRADE E CLARK ET AL., 2014; MOREIRA, 2020).

A presente revisão integrativa apresentou algumas limitações. A primeira se refere à escassez de estudos encontrados na literatura acerca da terapia fotobiomoduladora em úlceras traumáticas. Outro agente limitador se refere aos tipos de estudos encontrados e com metodologias diferentes, pois somente um ensaio clínico controlado foi incluído no presente trabalho. Todavia, apesar dessas limitações, a FBML demonstrou resultados positivos e promissores no manejo das úlceras traumáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A FBML foi capaz de melhorar o quadro clínico e histológico das úlceras traumáticas em cavidade oral, através da modulação da percepção da dor e da inflamação, aceleração da cicatrização e conseqüente regressão das lesões. Por se tratar de um dispositivo atraumático, não farmacológico e de fácil aplicação, sua indicação torna-se vantajosa para o paciente, pois alivia o desconforto e melhora a qualidade de vida. Todavia, são necessários mais estudos do tipo ensaio clínico controlado, para que estabeleça a padronização de protocolos clínicos com vistas a melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valle LA, Karam PSBH, Rezende MLR, Zangrando MSR, Damante CA. Laser de baixa intensidade no tratamento de úlceras traumáticas: relato de casos. *RevAssocPaulCir Dent.* 2017;71(1):30-34. Disponível em: [id:biblio-832075](https://doi.org/10.11606/issn1982-4319.v71n1p30-34)



2. Rennick LA, Campbell PM, Naidu A, Taylor RW, Buschang PH. Effectiveness of a novel topical powder on the treatment of traumatic oral ulcers in orthodontic patients: A randomized controlled trial. *AngleOrthod.* 2016;86(3):351–7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2319/050415-303.1>
3. Dhanrajani P, Cropley PW. Oral eosinophilic or traumatic ulcer: A case report and brief review. *Nat J MaxillofacSurg.* 2015;6(2):237–40. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4103/0975-5950.183854>
4. Amaral Rocha B, Rodrigues de Melo Filho M, Nogueira dos Santos LA, Soares Silveira SL, Simões A. Terapia de fotobiomodulação no tratamento das lesões orais da síndrome de Stevens-Johnson: relato de caso. *Hurev.* 2020;45(4):478–82. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/index.php/hurevista/article/view/25799>
5. Vale FA, Moreira MS, de Almeida FCS, Ramalho KM. Low-level laser therapy in the treatment of recurrent aphthous ulcers: a systematic review. *ScientificWorldJ.* 2015;2015:150412. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/150412>
6. Kurtulmus-Yilmaz S, Yilmaz HG, Tumer H, Sadettinoglu K. Clinical evaluation of the Er,Cr:YSGG Laser therapy in the treatment of denture-related traumatic ulcerations: a randomized controlled clinical study. *Photomed Laser Surg.* 2015;33(4):224-229. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1089/pho.2014.3846>
7. Finfter O, Avni B, Grisariu S, Haviv Y, Nadler C, Rimon O, et al. Photobiomodulation (low-level laser) therapy for immediate pain relief of persistent oral ulcers in chronic graft-versus-host disease. *SupportCareCancer.* 2021;29(8):4529–34. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-021-05997-1>
8. Da Silva DC, de Freitas PM, Calvo AFB, Gimenez T, Zanola M, Imparato JCP. Treatment of Riga-Fede disease using laser therapy: clinical case report. *RGO.* 2017;65(1):87–91. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgo/a/SNWWVhVXZ3RNZzchjHMQj9rL/?lang=en&format=pdf>
9. De Oliveira FAM, Martins MT, Ribeiro MA, da Mota PHA, de Paula MVQ. Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura. *Hurev.* 2019;44(1):85-96. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/index.php/hurevista/article/view/13934>



10. Rocha LL de A, Rodrigues MFB, da Rocha CCL, da Silva BA, Startari DM, Torres CVGR, et al. Úlceras orais provocadas por metotrexato: relato de caso. *Braz J Dev.* 2020;6(9):70544–52. Available from: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17050/13864>
11. Maya R, Ladeira LLC, Maya JEP, Mail LMG, Bussadori SK, Paschoal MAB. The Combination of Antimicrobial Photodynamic Therapy and Photobiomodulation Therapy for the Treatment of Palatal Ulcers: A Case Report. *J Lasers MedSci.* 2020;11(2):228–33. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34172/jlms.2020.38>
12. Dantas JBL, Martins GB, Lima HR, Carrera M, Reis SRA, Medrado ARAP. Evaluation of preventive laser photobiomodulation in patients with head and neck cancer undergoing radiochemotherapy. *SpecCareDentist.* 2020;40(4):364–73. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/scd.12486>
13. Ribeiro TE, Marangoni AF. Avaliação do efeito da fotobiomodulação em úlcera traumática em crianças: relato de caso clínico. *RevCient UMC.* 2020; 5(1):e1-12. Disponível em: <http://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/701>
14. Calazans TA, de Campos PH, Melo AVG, Oliveira AVA, Amaral SF, Diniz MB, et al. Protocol for Low-level laser therapy in traumatic ulcer after troncular anesthesia: Case report in pediatric dentistry. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(2):e201–3. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.56176>
15. Fahimipour F, Houshmand B, Alemi P, Asnaashari M, Tafti MA, Akhoundikharanagh F, et al. The effect of He–Ne and Ga–Al–As lasers on the healing of oral mucosa in diabetic mice. *J PhotochemPhotobiol B.* 2016;159:149–54. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.03.020>
16. de Carvalho FB, Andrade AS, Rasquin LC, de Castro IV, Cangussu MCT, Pinheiro ALB, et al. Effect of laser (λ 660 nm) and LED (λ 630 nm) photobiomodulation on formocresol-induced oral ulcers: a clinical and histological study on rodents. *Lasers Med Sci.* 2015;30(1):389–96. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-014-1680-7>
17. Fekrazad R, Mirmoezz A, Kalhoric KAM, Arany P. The effect of red, green and blue lasers on healing of oral wounds in diabetic rats. *J*



PhotochemPhotobiol B. 2015;148:242–5. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2015.04.018>

18. Andrade FSSD, Clark RMO, Ferreira ML. Effects of low-level laser therapy on wound healing. Rev. Col. Bras. 2014;41(2):129–133. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912014000200010>
19. Moreira FCL. Manual prático para uso dos lasers na odontologia. 1 ed. Goiânia: Cegraf UFG; 2020.