

Efeito do laser de baixa intensidade sobre a dor decorrente da movimentação ortodôntica

Efecto láser de baja intensidad sobre el dolor resultante de los movimientos de ortodoncia

Effect of low-intensity laser on pain resulting from orthodontic movement

RESUMO

Objetivo: Este estudo tem como objetivo analisar a aplicabilidade do laser de baixa potência sobre a dor e o desconforto decorrentes da movimentação ortodôntica. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura do período entre os anos de 2013 e 2023, através de consultas à PubMed, MEDLINE, SciELO, e consulta ao Banco Digital de Teses (BDTD) da CAPES. **Resultados:** Os estudos apresentaram resultados promissores ao uso da laserterapia no controle da dor decorrente da movimentação ortodôntica, com o benefício de não promover os efeitos colaterais relacionados às terapias medicamentosas. **Conclusão:** Apesar dos crescentes avanços tecnológicos existentes na área da laserterapia, a literatura ainda carece de pesquisas realizadas a longo prazo, com critérios metodológicos rígidos e padronizados acerca do tema. **Palavras-chave:** Laserterapia de baixa intensidade, movimentação dentária, dor, odontologia.

RESUMEN

Objetivo: Este estudio tiene como objetivo analizar la aplicabilidad del láser de baja potencia en el dolor y el malestar resultante del movimiento ortodóntico. **METODOLOGÍA:** Se trata de una revisión integradora de la literatura del período comprendido entre 2013 y 2023, a través de consultas con PubMed, MEDLINE, SciELO y consulta con el Banco de Tesis Digitales de CAPES (BDTD). **Resultados:** Los estudios mostraron resultados prometedores respecto al uso de la terapia con láser en el control del dolor resultante del movimiento ortodóntico, con el beneficio de no promover efectos secundarios relacionados con las terapias farmacológicas. **Conclusión:** A pesar de los crecientes avances tecnológicos en el área de la láserterapia, la literatura aún carece de investigaciones de largo plazo, con criterios metodológicos rígidos y estandarizados sobre el tema. **Palabras clave:** Terapia con láser de baja intensidad, movimiento dentario, dolor, odontología.

Brendha Christine Lima de Mendonça

ORCID: 0009-0000-9827-3901

Graduada em Odontologia pela Universidade de Pernambuco (FOP/UPE)

brendha.mendonca@upe.br

Verônica Maria de Sá Rodrigues

ORCID 0000-0001-9425-4068

Doutora em Odontologia (Dentística e Endodontia) pela Universidade de Pernambuco (FOP/UPE)

veronica.rodrigues@upe.br

Edvaldo de Melo Pinto

ORCID: 0000-0002-9522-5928

Doutor em Odontologia (Odontopediatria) pela Universidade de Pernambuco (FOP/UPE)

edvaldo.pinto@upe.br

Monica Vilela Heimer

ORCID: 0000-0003-3842-192X

Doutora em Odontologia (Odontopediatria) pela Universidade de Pernambuco (FOP/UPE)

monica.heimer@upe.br

Priscila Prosiní

ORCID: 0000-0002-7199-0414

Doutora em Odontologia (Odontopediatria) pela Universidade de Pernambuco (FOP/UPE)

priscila.prosini@upe.br

ABSTRACT

Objective: This study aims to analyze the applicability of low-level laser therapy on pain and discomfort resulting from orthodontic tooth movement. **Methodology:** This is an integrative review of the literature from 2013 to 2023, through consultations with PubMed, MEDLINE, SciELO, and the CAPES Digital Thesis Bank (BDTD). **Results:** The studies showed promising results for the use of laser therapy in controlling pain resulting from orthodontic tooth movement, with the benefit of not causing side effects related to drug therapies. **Conclusion:** Despite the increasing technological advances in the area of laser therapy, the literature still lacks long-term research

with strict and standardized methodological criteria on the subject. **Keywords:** Low-level laser therapy, tooth movement, pain, dentistry.

INTRODUÇÃO

A utilização do laser na área de saúde não é recente. Em 1960, foi desenvolvido por Theodoro H. Maiman o primeiro aparelho emissor de laser, o cristal de rubi e, em 1961, no Hospital Presbiteriano de Nova York, foi realizada a primeira intervenção cirúrgica com o laser para a retirada de um pequeno tumor de retina. Em 1965, Sinclair e Knoll desenvolveram o laser terapêutico, não mais com efeito de corte, mas de bioestimulação dos tecidos.¹

O laser tomou grandes proporções dentro da área médica e odontológica e, no âmbito da Odontologia, tornou-se uma ferramenta extremamente versátil e viável dentro das práticas clínicas. Seu efeito relacionado ao controle da dor advém de suas propriedades analgésicas de inibição da PGE2 e da COX, aumento do potencial de ação do impulso nervoso no neurônio, e aumento da síntese e liberação de opiáceos endógenos, como endorfina e encefalina.²

Especificamente na Ortodontia, o laser tem sido relacionado a algumas atuações como: auxiliar na descolagem de braquetes cerâmicos, facilitador da reparação óssea após a expansão rápida da maxila; analgésico frente à odontalgia decorrente da movimentação ortodôntica e na inter-relação Ortodontia e Periodontia, através do reparo das úlceras traumáticas originadas pelos acessórios ortodônticos.^{3, 4, 5, 6, 7}

A utilização de drogas farmacológicas como os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) para controlar a dor durante o tratamento ortodôntico é de fato um tópico que tem gerado bastante discussão e pesquisa na área da ortodontia. Essas drogas proporcionam alívio da dor e do desconforto, porém há uma preocupação em relação aos possíveis efeitos colaterais desses medicamentos, especialmente em relação à sua interferência na movimentação ortodôntica, através da inibição da síntese de prostaglandinas, que são mediadores importantes no processo de inflamação e reabsorção óssea. Isso levanta a preocupação de que o uso desses medicamentos possa reduzir a eficácia do tratamento ortodôntico, uma vez que a movimentação dentária depende em parte da remodelação óssea que ocorre durante o processo.^{8, 9}

Através do efeito biomodulador, o laser de baixa intensidade (LBI) promove a redução da sensibilidade dolorosa, além de estimular o metabolismo celular. A fotobioestimulação, resulta em maior produção de ATP pelas mitocôndrias, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes, eliminação

mais eficiente de toxinas, aceleração da divisão celular e aumento da síntese proteica.⁴

Assim, a laserterapia, tem sido indicada para beneficiar os processos de reabsorção e formação óssea e para o controle da dor em Ortodontia,^{10, 11} queixa frequente entre os pacientes portadores de aparatologias fixas.

Este estudo tem como objetivo abordar a aplicabilidade do laser de baixa intensidade sobre a dor e o desconforto decorrentes da movimentação ortodôntica.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão da literatura do tipo integrativa a partir da seguinte pergunta norteadora: “o laser de baixa potência é efetivo no controle da dor decorrente da movimentação ortodôntica?”

Esta revisão integrativa da literatura, baseou-se em estudos primários e revisões sistemáticas anteriores, com o objetivo de reunir os resultados de estudos publicados sobre o efeito do laser de baixa intensidade sobre a dor decorrente da movimentação ortodôntica.

A busca dos dados incluiu o período entre os anos de 2013 e 2023, abrangendo um intervalo temporal recente de dez anos, através de consultas à PubMed, MEDLINE, SciELO, e o Banco Digital de Teses (BDTD) da CAPES. Todos os estudos selecionados foram publicados na língua inglesa e foram excluídos os artigos que não se encontravam disponíveis na íntegra nas bases de dados avaliadas. Na estratégia de busca, apresentada no fluxograma da figura 1, foram utilizados os seguintes descritores “- Low-Level Light Therapy”, “Tooth Movement Techniques”, “pain”, “dentistry” (“DeCs/MeSH).

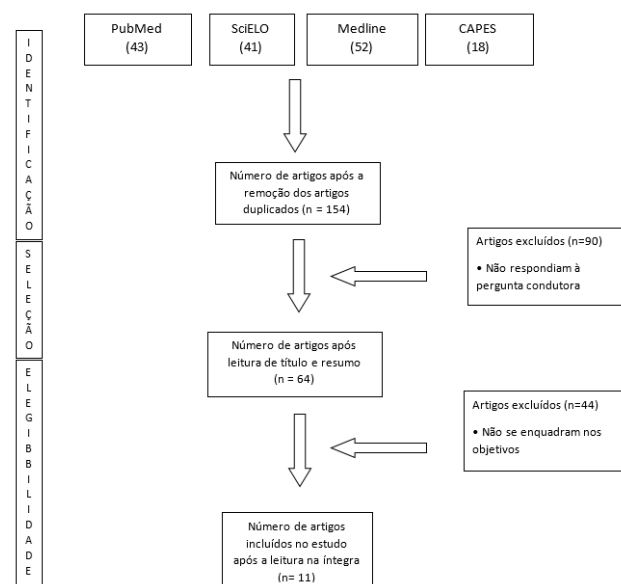


Figura 1 - Fluxograma da estratégia de busca

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo dos resultados obtidos nos 11 artigos selecionados nesta revisão bibliográfica encontram-se compilados no quadro 1.

Quadro 1 - Relação dos artigos selecionados

Autores	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusões
SOUZA (2014) ⁴	Revisar sistematicamente a literatura para verificar a influência do LBI na movimentação ortodôntica e no controle da dor em humanos, e avaliar a efetividade dos protocolos existentes.	Revisão sistemática critérios de seleção: (1) ensaios clínicos prospectivos controlados (ECC) e ensaios clínicos randomizados (ECR); (2) utilizar somente o LLL nos comprimentos de onda vermelho infravermelho e visível, e emissão de onda constante; (3) parâmetros de dose descritos, ou condições para o cálculo da energia, em Joules; (4) ser meta-análise.	Para o controle da dor, a energia recomendada por ponto variou de 1-2 J quando apenas um dente foi irradiado a 0,5-2,25 J por ponto quando todos os dentes da arcada dentária foram irradiados.	O LBI parece ter eficácia demonstrada, mas mais estudos são necessários para determinar os melhores protocolos em relação à energia e frequência.
DALAIE et al. (2015) ¹²	Investigar o efeito do laser de diodo de baixa potência na taxa de movimentação ortodôntica e na dor associada.	Ensaio clínico Amostra: 12 pacientes Aparelhos ortodônticos fixos	Não houve diferença significativa nos escores de movimentação dentária e dor entre os lados irradiado e não irradiado em nenhum momento (P>0,05).	Embora o laser tenha beneficiado a movimentação ortodôntica na maxila, não houve evidências sólidas para apoiar a eficácia do laser para acelerar o movimento dentário ou reduzir a dor associada.
REN, MC-GRATH, YANG (2015) ¹³	Avaliar a efetividade da laserterapia de baixa potência com diodo no controle da dor ortodôntica	Revisão Sistemática critérios de seleção: ensaios clínicos randomizados e controlados (ECRCs) investigando os efeitos da LBI de diodo na dor ortodôntica antes de novembro de 2014.	Demonstrou-se que o LBI de diodo reduz significativamente a intensidade máxima de dor	Concluiu-se que apesar do uso de LBI por diodo para dor ortodôntica mostrar-se promissor, ainda há fragilidades metodológicas, havendo necessidade de mais estudos com melhores desenhos metodológicos para se apoiar ou refutar esta efetividade.
FARIAS, CLOSS, MIGUENS (2016) ¹⁴	Avaliar o efeito do uso do laser de baixa potência (LBI) no controle da dor e do desconforto durante o tratamento ortodôntico.	Ensaio clínico Amostra: 30 indivíduos Idades entre 18 e 40 anos Avaliação da dor com a inserção de separadores elásticos colocados mesial e distalmente aos primeiros molares dos dois hemiarcos em momentos diferentes.	Houve diferença e significativa na redução do desconforto no grupo exposto em comparação com o grupo placebo. Essa redução do desconforto no GE foi observada em todos os intervalos de tempo.	A laserterapia pode ser indicada para o controle ou redução da dor nas fases iniciais do tratamento ortodôntico.
GURAM et al. (2018) ⁵	Avaliar o papel da laserterapia de baixa potência (LBI) na duração da movimentação ortodôntica (MOTO) e na percepção da dor dos pacientes.	Ensaio clínico Amostra: 20 pacientes ortodônticos (8 homens e 12 mulheres) que necessitaram de retração canina bilateral. O tempo de retração canina com LBI (Grupo A) sobre o quadrante controle (Grupo B) no mesmo paciente foi avaliado e a experiência de dor por meio da escala facial de dor.	Houve diminuição de tempo na taxa de retração canina A experiência de dor foi reduzida até o 2º dia e, após o 3º dia, não foi significativa entre os grupos.	O uso de laser pode reduzir o e a experiência de dor decorrente do tratamento ortodôntico com aparelho fixo.
WU et al. (2018) ²	Avaliar o efeito da LBI na dor e sensibilização somato-sensorial induzida pelo tratamento ortodôntico.	Ensaio clínico Amostra 40 indivíduos Avaliação do LBI na redução da dor ortodôntica Comparou-se os efeitos dolorosos no quadrante contralateral e a redução da dor com um grupo de pacientes com laser inativo (placebo)	A aplicação da LBI reduziu a dor e a sensibilidade do dente e da gengiva associadas ao tratamento ortodôntico quando comparada ao grupo controle.	Houve efeito significativo na redução da dor decorrente do tratamento ortodôntico após a aplicação do LBI.
ALAM et al. (2019) ¹¹	Avaliar o papel da laserterapia de baixa potência (LBI) na percepção da dor de pacientes ortodônticos.	Coorte Prospectivo Amostra: 64 pacientes - portadores de caninos ectópicos – técnicas com aparelhos ortodônticos fixos dos tipos convencional e autoligado	Em ambos os tratamentos houve benefícios significantes nos grupos com LBI.	A laserterapia é uma intervenção promissora para beneficiar pacientes em tratamento ortodôntico

CACCIANIGA et al. (2019) ¹⁵	Investigar as potenciais vantagens obtidas com o uso da terapia a LBI durante o tratamento ortodôntico e os protocolos clínicos mais eficientes.	Revisão Sistemática Foram incluídos estudos clínicos em humanos nos quais a Laserterapia de Baixa Potência foi aplicada durante o tratamento ortodôntico. Em conclusão, foram identificados 14 estudos clínicos relevantes.	É possível se obter um favorecimento na movimentação dentária através da laserterapia; Houve redução de dor decorrente da retração canina, no dia seguinte à ativação; Houve redução de dor a partir da colocação do aparelho ortodôntico fixo durante um período não superior a cinco dias	A LBI foi considerada eficaz tanto para aumentar a movimentação dos elementos dentários quanto para reduzir a dor durante a terapia ortodôntica.
NICOTRA et al. (2020) ¹⁶	Investigar se o uso da LBI pode reduzir a dor causada por bandas ortodônticas.	Ensaio clínico Amostra: 60 pacientes - faixa etária de 10 a 14 anos - com necessidade de bandas nos primeiros molares permanentes superiores Avaliação da dor pela escala NRS	A LBI proporcionou menos dor em cada intervalo de tempo; O escore máximo de dor foi menor nos grupos com LBI em comparação com os grupos controle e placebo.	A LBI foi eficiente na redução da dor em pacientes ortodônticos
RUMÃO et al. (2020) ¹	Avaliar o efeito da aplicação de LBI na percepção da dor na compressão inicial do ligamento periodontal durante o movimento dentário ortodôntico; e comparar o efeito desta terapia entre os sexos.	Ensaio clínico Amostra: 30 pacientes Avaliação por EVA da dor após instalação de elásticos separadores em primeiros molares permanentes com e sem aplicação de LBI.	Observou-se que o nível de dor foi significativamente menor no lado irradiado, independentemente do sexo e do tempo. As mulheres apresentaram nível de dor significativamente maior.	O LBI diminui a percepção de dor inicial em pacientes onde se promoveu a compressão do ligamento periodontal por meio de separação elástica.
ANGELIERI et al. (2011) ³	Avaliar a eficiência do laser diodo, infravermelho, na redução da dor no período pós-ativação da retração de caninos com molas fechadas de NiTi.	Ensaio clínico Amostra: 12 pacientes Avaliação por EVA da dor após ativação de força para retração dos caninos com e sem aplicação de laser de diodo infravermelho (780nm).	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados irradiado (GL) e controle (GC).	O laser de diodo infravermelho, no protocolo de aplicação utilizado, não foi eficiente para a diminuição da sensibilidade dolorosa decorrente do movimento ortodôntico.

A literatura é unânime em afirmar que praticamente todos os pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico fixo experimentam algum tipo de desconforto, seja durante a separação dos dentes para a aplicação de bandas ou durante a inserção do arco ortodôntico. Este desconforto pode chegar a níveis de dor que desencorajam os pacientes a continuar ou até mesmo iniciar o tratamento. A percepção da dor varia consideravelmente de paciente para paciente, o que a torna uma sensação altamente subjetiva e desafiadora no sentido de mensuração em pesquisas científicas.^{3, 4, 6}

Também a respeito do comportamento da dor, a literatura concorda^{3, 5} que a sensação dolorosa é mais perceptível nos primeiros três dias, atingindo seu pico máximo em 24 horas e diminuindo após o terceiro dia após a ativação do aparelho ortodôntico. Foi observada a ocorrência de maior intensidade média de dor nas primeiras 12 e 24 horas após a ativação ortodôntica, diminuindo consideravelmente após 48 e 72 horas.

Com relação à inserção dos elásticos separadores ao início do tratamento, a compressão do ligamento periodontal pode resultar em sintomas dolorosos que desencorajam o paciente a prosse-

guir com o tratamento.^{1, 7} O período de dois a quatro dias após a inserção do dispositivo ortodôntico é considerado crítico devido ao processo inflamatório que ocorre no ligamento periodontal.^{1, 2}

Diversos autores^{10, 11} concordam que a atuação da laserterapia ocorre quando os nociceptores não são conduzidos até o Sistema Nervoso Central (SNC), onde seriam interpretados como dor. O protocolo de aplicação do laser utilizado em seus estudos, durante o período de maior sintomatologia, demonstrou que a LBI foi eficaz no controle da dor na fase inicial da movimentação ortodôntica, além de ser uma alternativa ao uso de analgésicos e anti-inflamatórios. Porém, a literatura não é unânime com relação à eficiência do LBI³, referindo resultados duvidosos sobre a real eficiência da laserterapia e não constatando diferença estatisticamente significativa na redução da dor decorrente da movimentação ortodôntica entre os grupos experimentais e controle; ou considerando que o desconforto causado pela dor no tratamento ortodôntico, deve ser modulado não apenas por laserterapia, mas analgésicos ou anti-inflamatórios ainda devem ser a principal forma de reprimir a dor.⁹

Na maioria dos estudos avaliados nesta pesquisa,^{1, 2, 5, 11, 14, 15, 16} a laserterapia de baixa intensidade demonstrou ser eficaz no controle da dor durante a fase inicial da movimentação ortodôntica. Porém, autores^{15, 16} relatam que, embora se tenha algum entendimento a respeito das alterações celulares decorrentes do LBI, ainda não se sabe se as mudanças em nível celular têm algum impacto clínico na aceleração do movimento dentário ortodôntico, mesmo que já se tenha conhecimento do seu papel na dor e no desconforto; e que a relação direta entre o movimento dentário e a laserterapia não está plenamente estabelecida, não se devendo generalizá-los para a população em geral.¹²

Portanto, apesar dos resultados promissores alcançados até o momento com a terapia com LBI, ainda existem inúmeras fragilidades metodológicas em grande parte dos estudos apresentados, sendo necessária a realização de estudos melhor estruturados para que se possa estabelecer evidências a respeito dos efeitos da LBI sobre a movimentação dentária ortodôntica.^{4, 12, 13}

CONCLUSÃO

O uso do laser de baixa intensidade (LBI), também conhecido como laser terapêutico, tem sido estudado como uma opção não medicamentosa para o alívio da dor relacionada à movimentação ortodôntica. Acredita-se que esta terapia possa estimular processos celulares que levam à redução da dor. Porém, apesar dos resultados promissores alcançados até o momento, existem inúmeras fragilidades metodológicas em grande parte dos estudos apresentados, sendo necessária a realização de estudos melhor estruturados para que se possa obter um conhecimento seguro sobre os efeitos da LBI sobre a movimentação dentária ortodôntica.

REFERÊNCIAS

1. RUMÃO, Welinton Lemos et al. Influence of photobiomodulation on pain perception during initial orthodontic tooth movement. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 49, 2020.
2. WU, Song et al. Effect of low-level laser therapy on tooth-related pain and somatosensory function evoked by orthodontic treatment. **International Journal of Oral Science**, v. 10, n. 3, p. 22, 2018.
3. ANGELIERI, Fernanda et al. Efeitos do laser de baixa intensidade na sensibilidade dolorosa durante a movimentação ortodôntica. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, p. 95-102, 2011.
4. SOUZA, Juliana Moura Storniolo de. **Avaliação da influência do laser de baixa intensidade na movimentação ortodôntica e supressão da dor**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
5. GURAM, Guneet et al. Evaluation of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement: a randomized control study. **Contemporary clinical dentistry**, v. 9, n. 1, p. 105, 2018.
6. FINI, Maryam Baghizadeh; OLYAEE, Pooya; HOMAYOUNI, Ahmadreza. The effect of low-level laser therapy on the acceleration of orthodontic tooth movement. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 11, n. 2, p. 204, 2020.
7. RAJA, Srinivasa N. et al. The revised IASP definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. **Pain**, v. 161, n. 9, p. 1976, 2020.
8. BAKDACH, Wesam Mhd Mounir; HADAD, Rania. Effectiveness of low-level laser therapy in accelerating the orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. **Dental and Medical Problems**, v. 57, n. 1, p. 73-94, 2020.
9. PÉRIGNON, Bénédicte et al. Effect of 970 nm low-level laser therapy on orthodontic tooth movement during Class II intermaxillary elastics treatment: a RCT. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 23226, 2021.
10. BORZABADI-FARAHANI, Ali. The Adjunctive Soft-Tissue Diode Laser in Orthodontics. **Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)**, v. 38, n. eBook 5, p. e18-e31, 2017.
11. ALAM, Mohammad Khursheed et al. Laser-assisted orthodontic tooth movement in Saudi population: a prospective clinical intervention of low-level laser therapy in the 1st week of pain perception in four treatment modalities. **Pain Research and Management**, v. 2019, 2019.
12. DALAIE, Kazem et al. Effect of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement: a clinical investigation. **Journal of Dentistry (Tehran, Iran)**, v. 12, n. 4, p. 249, 2015.
13. REN, Chong; MCGRATH, Colman; YANG, Yanqi. The effectiveness of low-level diode laser therapy on orthodontic pain management:

a systematic review and meta-analysis. **Lasers in Medical Science**, v. 30, p. 1881-1893, 2015.

14. FARIAS, Rodrigo Duarte; CLOSS, Luciane Quadrado; MIGUENS JR, Sergio Augusto Quevedo. Evaluation of the use of low-level laser therapy in pain control in orthodontic patients: A randomized split-mouth clinical trial. **The Angle Orthodontist**, v. 86, n. 2, p. 193-198, 2016.
15. CACCIANIGA, G. et al. Low-level laser therapy protocols in dental movement acceleration and in pain management during orthodontic treatment. **J. Biol. Regul. Homeost. Agents**, v. 33, p. 59-68, 2019.
16. NICOTRA, Carmelo et al. A comparative assessment of pain caused by the placement of banded orthodontic appliances with and without low-level laser therapy: A randomized controlled prospective study. **Dentistry Journal**, v. 8, n. 1, p. 24, 2020.