


Aplicações da laserterapia de baixa potência na Ortodontia

Applications of low-level laser therapy in Orthodontics

Aplicaciones de la terapia láser de baja intensidad en Ortodoncia

Nathalia Alexandre Eloy Lins 

Eduardo Henriques de Melo 

Endereço para correspondência:

Nathalia Alexandre Eloy Lins

Avenida Ceará, 510

Universitário

55016-420 - Caruaru - Pernambuco - Brasil

E-mail: nathalialins13@gmail.com

RECEBIDO: 08.02.2025

MODIFICADO: 10.02.2025

ACEITO: 18.03.2025

RESUMO

Revisar a literatura respeito da aplicação da laserterapia de baixa potência na especialidade da Ortodontia. Foi realizado uma revisão de literatura do tipo narrativa, onde as buscas bibliográficas ocorreram nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde, Scientific Electronic Library Online e PubMed, utilizando os seguintes descritores: ortodontia, terapia a laser, odontologia. Foram incluídas publicações relacionadas à laserterapia na Ortodontia, nos idiomas português e inglês. Foram excluídos artigos em duplicidade. De acordo com o levantamento bibliográfico, a laserterapia de baixa intensidade apresentou resultados significativos tanto no controle da sintomatologia dolorosa frente a movimentação dentária por aparelhos ortodônticos, como também foi apontado em muitos dos estudos utilizados nesta revisão a aceleração do movimento dentário. Além disto seu uso apresentou resultado significativo quando aplicado na expansão rápida da maxila. A laserterapia quando bem empregada e utilizada com protocolos precisos, torna-se uma ferramenta capaz de otimizar o tratamento ortodôntico, além de proporcionar conforto proporcionado.

PALAVRAS-CHAVE: Ortodontia. Terapia a laser. Odontologia.

ABSTRACT

To review the application of low-level laser therapy in the specialty of Orthodontics. A narrative literature review was conducted, where bibliographic searches were performed in the following databases: Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online and PubMed, using the following descriptors: orthodontics, laser therapy, dentistry. Publications related to laser therapy in Orthodontics were included, in Portuguese and English. Duplicate articles were excluded. According to the bibliographic survey, low-level laser therapy presented significant results both in controlling painful symptoms due to tooth movement by orthodontic appliances, and in many of the studies used in this review, it was also pointed out that it accelerated tooth movement. In addition, its use presented significant results when applied in rapid maxillary expansion. When properly used and using precise protocols, the laser becomes a tool capable of optimizing orthodontic treatment, in addition to providing comfort to the patient.

KEYWORDS: Orthodontics. Laser therapy. Dentistry.

RESUMEN

Revisar la aplicación de la terapia láser de baja intensidad en la especialidad de Ortodoncia. Se realizó una revisión narrativa de la literatura, donde se realizaron búsquedas bibliográficas en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud, Scientific Electronic Library Online y PubMed, utilizando los siguientes descriptores: ortodoncia, terapia láser, odontología. Se incluyeron publicaciones relacionadas con la terapia láser en Ortodoncia, en portugués e inglés. Se excluyeron los artículos duplicados. Según el estudio bibliográfico, la terapia láser de baja intensidad presentó resultados significativos tanto en el control de los síntomas dolorosos por movimiento dentario provocado por los aparatos de Ortodoncia, como en muchos de los estudios utilizados en esta revisión también se indicó la aceleración del movimiento dentario. Además, su uso ha mostrado resultados significativos cuando se aplica a la expansión maxilar rápida. Cuando se utiliza correctamente y utilizando protocolos precisos, el láser se convierte en una herramienta capaz de optimizar el tratamiento de Ortodoncia, además de brindar confort al paciente.

PALABRAS CLAVE: Ortodoncia. Terapia por láser. Odontología.

INTRODUÇÃO

No decorrer do tratamento ortodôntico, sabe-se que os pacientes podem receber uma diversidade de mecânicas de movimentação dentária, o que pode causar desconforto e em alguns casos dor, que muitas vezes é considerada a principal causa de desistências de tratamento¹.

A seu turno, a laserterapia de baixa potência apresenta uma série de mecanismos capazes de auxiliar tanto no controle da dor quanto na modulação do processo inflamatório. Em Odontologia, é grandemente utilizada no o processo de reparo, cicatrização e redução da resposta inflamatória com vistas a minimizar os sintomas pós-operatórios e na diminuição da dor, sendo assim, apresenta ação analgésica, anti-inflamatória e bioestimulante, além de acelerar o processo de proliferação e maturação celular².

Na Ortodontia, o seu uso tem como finalidade aliviar a dor ocasionada pela movimentação ortodôntica, acelerando a regeneração óssea, podendo tornar mais rápida a movimentação dentária. Vale ressaltar que terapias medicamentosas buscando o alívio da dor são realizadas de forma frequente pelos pacientes, como por exemplo o uso de anti-inflamatórios não esteroides. Todavia, é necessário ressaltar que tais terapias devem ser evitadas, uma vez que o mecanismo de movimentação dentária acontecer pela via inflamatória, alternando ciclos de estímulo, inflamação, reabsorção e aposição óssea. Inibir tais processos de forma medicamentosa pode levar a um aumento no tempo de tratamento³⁻⁴.

O uso da laserterapia por ortodontistas é considerada uma alternativa biologicamente mais viável, já que apresenta menor quantidade de efeitos colaterais indesejáveis quando comparada a administração de analgésicos e anti-inflamatórios, sendo uma boa escolha para pacientes alérgicos, crianças e até mesmo para pacientes que apresentam comprometimento sistêmico⁴.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, a fim de discutir os efeitos da laserterapia de baixa potência na Ortodontia, pretendeu-se esclarecer os mecanismos de ação e benefícios do uso.

REVISÃO DE LITERATURA

Este trabalho foi delineado como uma revisão de literatura do tipo integrativa. Para a seleção dos artigos, foram definidos alguns critérios de inclusão e exclusão. Previamente, foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados BVS, SciELO e PubMed, utilizando os seguintes termos de busca: terapia a laser, terapia com luz de baixa intensidade e Ortodontia. Os critérios de inclusão utilizados foram: estudos que estivesse relacionado de forma direta com o tema e os objetivos desta pesquisa, artigos publicados nos idiomas português ou inglês, e não foi determinado data limite de publicação. Foram excluídos estudos que apresentassem duplicidade.

Na busca inicial foram identificados 243 artigos. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apenas 14 publicações foram selecionadas para compor esta revisão, onde estão listados na Figura 1. A análise dos artigos foi realizada por meio da identificação dos objetivos, principais achados e tendências emergentes.

Para a síntese dos resultados, foi adotada uma abordagem de análise temática, que permitiu a organização dos achados em categorias principais. Embora a revisão não tenha envolvido coleta de dados primários, todas as fontes foram devidamente citadas para garantir a integridade e boa conduta acadêmica.

Autores (Ano)	Objetivos	Principais Achados
Barbosa et al. 2013 ¹	Revisou na literatura o uso da terapia com laser de baixa intensidade na redução da dor durante o tratamento ortodôntico.	Foram incluídos oito ensaios clínicos, sendo todos artigos científicos originais e publicados entre os anos de 1995 e 2012. O uso do laser com finalidade analgésica ocorreu principalmente durante a movimentação ortodôntica ou a colocação de elásticos ortodônticos. A aferição da dor ocorreu por meio de escalas, preferencialmente a escala analógica visual (EAV).
Cunha et al. 2023 ²	Revisou a literatura para avaliar os efeitos e benefícios da terapia com laser de baixa potência na expansão rápida da maxila.	O comprimento de onda dos lasers usado na Odontologia está na faixa de 488 a 10.600 nm e as interações teciduais ocorrem dentro da faixa de energia de 1 a 1000 J/cm ² . A luz laser, principalmente em comprimentos de onda infravermelho, atua aumentando a proliferação de osteoblastos, deposição de colágeno nas áreas em processo de reparação e aumenta a neoformação óssea, frente ao comparativo de áreas controles que não irradiadas.
Neves et al. 2005 ⁴	Buscou elucidar o ortodontista sobre como ele pode se beneficiar do uso do laser, elevando a qualidade do seu trabalho e melhorar as condições do tratamento.	Na Ortodontia, a laserterapia também apresenta indicações, que quando bem feitas, podem contribuir sobremaneira com a evolução do tratamento. É bastante comum o surgimento de úlceras traumáticas em pacientes que utilizam o aparelho ortodôntico fixo. Nesses casos o laser de baixa intensidade atua com um efeito analgésico, anti-inflamatório e reparador tecidual. com uma dosimetria de 2 J/cm ² no centro da lesão, e de 2 a 4 J/cm ² ao redor da mesma, sendo aplicados de 2 a 3 vezes por semana, com intervalo de 24 horas entre as sessões. No tratamento de dor decorrente da movimentação ortodôntica, o laser utilizado pode ser o laser diodo arseniato de gálio e alumínio, sendo aplicado de forma pontual, no ápice radicular com

		da raiz com 3 pontos de 1 J/cm ² de 1 a 2 sessões por semana.
Pinheiro et al. 2015 ⁵	Procurou avaliar clinicamente a efetividade da terapia de laser de baixa potência no alívio da dor pós instalação de aparelho ortodôntico.	<p>A pesquisa foi desenvolvida como um estudo clínico cego randomizado.</p> <p>A amostra foi randomicamente dividida em três grupos: G1 Controle, que não recebeu nenhuma terapia para dor; G2 Placebo, que recebeu tratamento para dor com o aparelho de laser de baixa potência todavia o emissor encontrava-se desligado, mas podia ouvir o bip sonoro de tempo de aplicação e G3 Laser.</p> <p>Foi possível observar que o G3 apresentou os menores níveis de dor e houve diminuição estatisticamente significante da dor pós-operatória.</p> <p>A laserterapia mostrou-se eficiente no alívio da dor após a montagem do aparelho ortodôntico.</p>
Farias et al. 2021 ⁶	Objetivou revisar o uso da fotobiomodulação com luz led e laser dentro da especialidade da Ortodontia e Ortopedia facial.	A fotobiomodulação com laser de baixa potência é realmente eficaz, podendo ser utilizada como coadjuvante ao tratamento ortodôntico.
Susuki et al. 2016 ⁷	Avaliou os efeitos biológicos da terapia com laser de baixa intensidade no processo de remodelação óssea, deslocamento dentário e reabsorção radicular, durante a movimentação dentária por tratamento ortodôntico.	<p>A irradiação foi realizada com laser de diodo GaAlAs ($\lambda = 810 \text{ nm}$, saída de 100 mW potência, spot de 0.02 cm², modelo: Therapy XT, DMC, São Carlos, SP, Brasil).</p> <p>A laserterapia de baixa potência ocasionou um aceleração do movimento dentário, aumentando a atividade das células osteoclásticas levando a reabsorção óssea no lado da compressão, ocasionando à redução das lacunas de reabsorção radicular.</p>
Gonçalves et al. 2016 ⁸	Investigou a ação das mudanças na taxa de aplicação do fotobiomodulador em tecidos peri-implantares de ratos submetidos à movimentação dentária.	<p>A terapia a laser pode ser usada como um procedimento em conjunto ao tratamento ortodôntico.</p> <p>A aplicação de três aplicações de fotobiomodulação aumentou a densidade de fibras de colágeno e a formação de osso.</p>

Hasan et al. 2017 ⁹	Avaliou a efetividade da laserterapia na aceleração do movimento ortodôntico de incisivos apinhados	<p>O feixe de laser foi aplicado a cada raiz onde foi dividida em duas partes, a cervical e apical. A aplicação foi realizada ao centro de cada parte, de maneira perpendicular à raiz e com contato direto com a mucosa, totalizando quatro pontos de aplicação em cada dente com tempo de exposição de 1 minuto por dente. A aplicação foi realizada nos dias 3, 7 e 14 após a primeira aplicação e a cada 15 dias a partir do segundo mês até que ocorresse o nivelamento e alinhamento completo. Foram utilizados comprimento de onda de 830 nm e potência de 2.5J/cm².</p> <p>O grupo tratado com laser obteve a conclusão do tratamento em um tempo menor que o grupo controle, com redução de 26%.</p>
Farias et al. 2016 ¹⁰	Avaliou o efeito do uso da terapia a laser no controle da dor e do desconforto durante o tratamento ortodôntico.	<p>Aplicou laser de diodo AlGaAs com comprimento de onda de 810 nm, 100 mW, 2 J/cm² por 15 segundos por ponto.</p> <p>Foi observado redução da dor e desconforto nos pacientes submetidos a laser quando comparado ao grupo controle.</p> <p>O uso de laser de diodo AlGaAs LLLT com potência de 810 nm é sugerido como um método terapêutico eficiente a fim de controlar ou até mesmo reduzir a dor nos estágios iniciais do tratamento ortodôntico.</p>
Garcia et al. 2016 ¹¹	Avaliou a efetividade do laser de baixa potência no reparo da sutura palatina pós expansão rápida da maxila.	<p>Foi utilizado um comprimento de onda de 660 nm, 100 mW, laser InGaAlP, em 4 pontos de aplicação ao longo da sutura palatina e 1 ponto em cada lado da mesma.</p> <p>O grupo tratado com laser apresentou um reparo acentuado da sutura palatina.</p>
Qamruddin et al. 2017 ¹²	Avaliou vários procedimentos considerados não invasivos ou até mesmo minimamente invasivos a fim de melhorar a movimentação dentária ortodôntica em animais	<p>A irradiação a laser é capaz de induzir o processo de diferenciação e ativação de osteoclastos através da expressão de RANK, MMP-9, catepsina K e integrina α (v) β3.</p> <p>A terapia com laser de baixa potência com doses entre 0.5 a 4 J/cm² apresentam efetividade na aceleração do movimento dentário.</p>

<p>Karabel et al. 2020¹³</p>	<p>Avaliou o efeito do laser de diodo nos movimentos dentários ortodônticos.</p>	<p>Foi encontrado efetividade do uso do laser na aceleração do movimento ortodôntico com o uso de 54 J. Em contrapartida doses muito altas não apresentam efetividade neste processo.</p>
<p>Guram et al. 2018¹⁴</p>	<p>Avaliou o uso da terapia a laser de baixa intensidade na percepção da dor e velocidade do movimento dentário no tratamento ortodôntico.</p>	<p>Foi observado que os pacientes que receberam a terapia com laser de baixa intensidade apresentaram maior movimentação dentária e relataram menor dor durante a retração de caninos, quando comparados aos pacientes do grupo controle.</p>
<p>Carvalho et al. 2021¹⁵</p>	<p>Avaliou a influência do LBP na aceleração da movimentação dentária, bem como na capacidade de analgesia durante o tratamento ortodôntico.</p>	<p>A fotobiomodulação foi considerada um método eficiente e seguro na aceleração da movimentação dentária e redução da dor presente no tratamento ortodôntico.</p>

Figura 1- Autores, objetivos e principais achados dos artigos analisados.

DISCUSSÃO

De acordo com alguns trabalhos, o uso da terapia a laser de baixa intensidade na Ortodontia foi considerada promissora, uma vez que foi uma excelente alternativa para pacientes alérgicos a analgésicos anti-inflamatórios, pacientes com comprometimento sistêmico e crianças devido ao não uso de substâncias farmacológicas, o que leva a uma redução dos efeitos colaterais^{1,4}.

O laser se apresenta como uma melhor alternativa para analgesia, visto os resultados apresentados na redução da dor, por apresentar efeitos biológicos benéficos e possuir menores efeitos colaterais quando comparados a fármacos em razão das suas propriedades anti-inflamatórias e efeito regenerativo em neurônios^{2,5}.

São muitos os estudos que indicam o dispositivo de diodo de arseniato de gálio alumínio, como ideal para esse tipo de terapia, uma vez que apresentam maior nível de penetração e de profundidade tecidual^{4,9,11-12,16-17}.

A laserterapia pode acelerar a regeneração óssea na sutura palatina mediana durante a expansão rápida da maxila podendo ser uma terapia benéfica na inibição da recidiva e na diminuição do período de contenção da expansão². Assim, a ação do laser após a realização da expansão rápida da maxila utiliza-se o laser de baixa intensidade diodo de arseniato de gálio alumínio, com aplicações em pontos distribuídos paralelos à sutura palatina mediana^{4,9,13}.

No que se refere ao comprimento de onda, os melhores resultados foram percebidos com o laser do tipo AsGaAl, em comprimento de onda entre 800 e 830 nm^{1,10-13}. Por outro lado, medidas em outras unidades também foram citadas por outros autores como o J/cm². Antes da ativação de um expansor, com uma dose de 2 J/cm² por ponto. Sendo recomendados, durante o período de ativação as aplicações devem ser feitas de 2 a 3 sessões por semana com um intervalo mínimo de 48 horas⁴.

Foi encontrado também na literatura a utilização de um comprimento de onda de 660nm, 100 mW, laser InGaAlP, em 4 pontos de aplicação ao longo da sutura palatina e 1 ponto em cada lado da mesma, onde apresentou resultado bastante promissor quando aplicado por o período de as aplicações foram feitas nos dias 1, 7, 14, 28, 42, 56 e 70 da fase de retenção da expansão rápida da maxila¹³.

Já em casos onde o laser foi utilizado com

finalidade de gerar analgesia pós instalação de aparelho ortodôntico, o protocolo utilizado para encontrar resultados satisfatórios foi com uma dose de 6 J/cm² dividida em quatro aplicações de 1.5 J/cm², sendo uma das aplicação no ápice radicular e outra no terço médio radicular tanto pelo lado vestibular quanto pelo lado lingual, com tempo de 12 segundos, em todos os dentes da arcada inclusos na mecânica ortodôntica, sendo assim, 48 pontos de aplicação, totalizando 9 minutos e 36 segundos de aplicação. Além disso, a aplicação foi infravermelha com 810 nm, 100 mW em um ângulo de 90° e com distância fixa de 3 mm com o tecido mole⁵.

No tratamento de incisivos apinhados a aplicação de laser em cada raiz, onde cada uma foi dividida em duas partes sendo elas cervical e apical e aplicação aconteceu no centro de cada uma destas parte, perpendicular à raiz e em contato direto com a mucosa, onde por sua vez totalizou quatro pontos de aplicação em cada dente com tempo de exposição de 1 minuto por dente, sendo realizada nos dias 3, 7 e 14 após a primeira aplicação e a cada 15 dias a partir do segundo mês. Levando assim a uma aceleração do movimento dentário neste período de alinhamento dental¹¹.

Com isso, quando comparamos alguns estudos, conseguimos encontrar um padrão de comprimento de onda, sendo este, 810 nm a 830 nm para laser infravermelho e dose de 2 J/cm² para redução de dor pós tratamento ortodôntico^{4,7,9-13}.

A movimentação dentária obtida por meio de mecânicas ortodônticas, ocorre através do estiramento e compressão das fibras periodontais, levando a um quadro de inflamação onde os osteoclastos realizam a reabsorção da matriz óssea no lado de compressão e os osteoblastos atuam na reparação da área em que ocorre o estiramento das fibras periodontais. Sendo assim, o laser atua no processo de diferenciação e ativação de osteoclastos através da expressão de RANK, MMP-9, catepsina K e integrina (v) 3¹⁴.

Foi observado também um resultado bastante promissor do uso do laser de baixa potência na aceleração da movimentação ortodôntica no tracionamento de caninos, além de uma redução da dor frente a esse tipo de mecânica, uma vez que a percepção dolorosa durante esse tipo de tratamento é muitas vezes apontada como motivo da desistência do tratamento¹⁶.

Alguns autores quando realizaram a fotobiomodulação com altas doses perceberam que a

terapia não apresentava resultados positivos, quando avaliados a movimentação e percepção dolorosa dos pacientes^{2,15}.

CONCLUSÃO

De acordo com a literatura revisada, foi possível concluir que os principais efeitos da laserterapia de baixa potência na Ortodontia relatados foram: redução da sensação dolorosa, aceleração da movimentação dentária e reparação óssea.

No que se refere aos os mecanismos de ação, foi possível observar o aumento da produção celular de osteoblastos e osteoclastos, presentes na movimentação dentária ortodôntica. Sendo assim, o uso do laser de baixa potência é uma excelente alternativa para pacientes alérgicos a analgésicos anti-inflamatórios, além de gerar analgesia, também acelera o tratamento ortodôntico, elevando a excelência do trabalho e condições do tratamento.

REFERÊNCIAS

1. Barbosa KGN, Sampaio TPD, Rebouças PRM, Catão MHCV, Pereira JV, Gomes DQC. Analgesia durante o tratamento ortodôntico com o uso do laser de baixa intensidade: revisão sistemática. *Rev Dor*. 2013;14(2):137-41.
2. Cunha LK, Vilela RG, Faria TV. O uso da laserterapia de baixa potência na expansão rápida da maxila. *Braz J Health Review*. 2023;6(5):24362-7.
3. Sant'anna EF, Araújo MTS, Nojima LI, Cunha AC, Silveira BL, Markezan M. High-intensity laser application in orthodontics. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(6):99-109.
4. Neves LS, Silva CMS, Henriques JFC, Cançado RH, Henriques RP, Janson G. A utilização do laser em ortodontia. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2005;10(5):149-56.
5. Pinheiro SL, Augustinho MMS, Martin AS, Bueno CES. Efeito do laser de baixa potência na dor após a montagem do aparelho ortodôntico. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2015;69(4):421-5.
6. Farias LG, Fernandes JA Neto, Catão MHCV. O uso da fotobiomodulação com luz LED e laser na clínica de ortodontia e ortopedia facial dos maxilares: uma revisão integrativa. *Res Soc Develop*. 2021;10(4):e23110414084.
7. Suzuki SS, Garcez AS, Suzuki H, Ervolino E, Moon W, Ribeiro MS. Low-level laser therapy stimulates bone metabolism and inhibits root resorption during tooth movement in rodent model. *J. Biophotonics*. 2016;9(11-12):1222-35.
8. Gonçalves CF, Desiderá AC, Nascimento GC, Issa JPM, Leite-Panissi CRA. Experimental tooth movement and photobiomodulation on bone remodeling in rats. *Lasers Med Sci*. 2016;31(9):1883-90.
9. Hasan MMAA, Sultan K, Hamadah O. Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: a randomized controlled clinical trial. *Angle Orthod*. 2017;87(4):499-504.
10. Farias RD, Closs LQ, Miguens SAQ Jr. Evaluation of the use of low-level laser therapy in pain control in orthodontic patients: a randomized split-mouth clinical trial. *Angle Orthod*. 2016;86(2):193-98.
11. Garcia VJ, Arnabat J, Comesaña R, Kasem K, Ustrell JM, Pasetto S, et al. Effect of low-level laser therapy after rapid maxillary expansion: a clinical investigation. *Lasers Med Sci*. 2016;31(6):1185-94.
12. Qamruddin I, Alam MK, Khamis MF, Husein A. Minimally invasive techniques to accelerate the orthodontic tooth movement: a systematic review of animal studies. *Biomed Res Int*. 2015;2015:608530.
13. Karabel MA, Do ru M, Do ru A, Karadede MI, Tuncer MC. Evaluation of the effects of diode laser application on experimental orthodontic tooth movements in rats. *Histopathological analysis*. *Acta Cir Bras*. 2020;35(12):e351204.
14. Guram G, Reddy RK, Dharamsi AM, Ismail PMS, Mishra S, Prakashkumar MD. Evaluation of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement: a randomized control study. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(1):105-9.
15. Carvalho BN, Carvalho RNM, Dantas JBL, Ferreira KCS. Aplicabilidade da laserterapia de baixa potência na movimentação ortodôntica e redução da dor: revisão narrativa. *Rev Bras Saude Funcional*. 2021;9(1):77-92.