

Faculdade Sete Lagoas  
Facsete

Luana Serrão Henrique

Os Efeitos da terapia a laser de baixa  
intensidade na movimentação ortodôntica

Santos  
2019

Luana Serrão Henrique

Os Efeitos da terapia a laser de baixa  
intensidade na movimentação ortodôntica

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Facsete-Faculdade Sete Lagoas para a obtenção  
do título de especialista em Odontologia.  
Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof Fauze Ramez Badreddine  
Coordenador: Prof Dr. Mario Cappellette Jr.

Santos  
2019

## **Agradecimentos**

Agradeço ao professor Fauze Ramez Badreddine pela orientação constante em todo esse trabalho e na minha trajetória dentro da ortodontia, ao professor Márcio da Rocha Carvalho pela disposição e incentivo na minha trajetória acadêmica, à minha família e as minhas amigas de turma.

## Resumo

A terapia a laser de baixa intensidade é uma atividade relativamente nova na área ortodôntica. Tendo sua importância sob os meios de irradiação no tecido aplicado. Alguns pesquisadores relatam resultados contraditórios, este trabalho revisa a literatura sobre o uso do laser no aceleração dentário do movimento ortodôntico, houve relatos em que o uso do laser não sofreu efeito sobre a movimentação dentária, porém outros pesquisadores relatam promover o aceleração ortodôntico, por ocorrer remodelação óssea em curto tempo sem injúrias ao periodonto.

**Palavras Chaves:** Laser em ortodontia, laser na movimentação ortodôntica, irradiação de laser de baixa intensidade, osteoblasto, osteoclasto.

## **Abstract**

Low-intensity laser therapy is a relatively new activity in the orthodontic area. Having its importance under the means of irradiation in the applied tissue. Some researchers report conflicting results, this paper reviews the literature on the use of laser in the dental acceleration of the orthodontic movement, there have been reports that the use of the laser had no effect on tooth movement, but other researchers report promoting orthodontic acceleration, as it occurs bone remodeling in short time without injury to the periodontium.

**Keywords:** Laser in orthodontics, laser in orthodontic movement, low intensity laser irradiation, osteoblast, osteoclast.

## Sumário

Introdução e Histórico -----	7
Discussão -----	14
Conclusão -----	16
Referência Bibliográfica -----	17

## Introdução e histórico

Com o avanço da tecnologia e a necessidade de tratamentos ortodônticos finalizados em menor tempo e sem agredir o periodonto<sup>1, 2</sup>, sendo que a movimentação ortodôntica dos dentes, é um resultado da remodelação do tecido ósseo e periodontal em resposta as forças mecânicas<sup>3</sup>, o laser de baixa intensidade vem sendo alvo de muitas pesquisas na expectativa de minimizar esse tempo de tratamento. O laser já é utilizado há alguns anos na área odontológica com grande proveito, mas dentro da área ortodôntica tem sido de bastante controvérsias. LASER é a abreviação de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation<sup>4</sup>, é considerado uma radiação benéfica para cicatrização do tecido, ele penetra nas células estimulando a proliferação de condutores da cascata inflamatória<sup>5, 3</sup>. Porém dependerão do comprimento de onda, da duração, da exposição e da quantidade de energia fornecida ao tecido.<sup>5</sup>

Hamajima S. *et al*<sup>5</sup> Realizaram uma pesquisa em ratos sobre o aumento da atividade osteoblástica, vascularização e organização das fibras de colágeno. Testaram células recém-nascidos por um meio de cultura, irradiaram nas células teste o laser de baixa intensidade (LBI), com 830nm (comprimento de onda), em dose de 7,64J (Joules), por 20 minutos. Após a irradiação as células foram mantidas em CO<sup>2</sup> incubadas. E as células de controle foram armazenadas sem a irradiação. Observaram um aumento da atividade osteoblástica, de 1,5 a 2-4 horas após a aplicação, sugerindo que a LBI pode aumentar a estimulação da formação do osso e fatores de crescimento na movimentação dentária em humanos.

Cruz D.R. *et al*<sup>6</sup> Analisaram 11 pacientes de ambos os sexos, bi-protrusos, tendo indicação clínica para exodontia dos primeiros pré-molares superior bilateral, em um dos lados aplicaram irradiação de LBI e chamaram este lado de grupo laser (GL) e no outro lado foi aplicado ativação convencional ortodôntica e chamado de grupo controle (GC). Durante as retrações para fechamento do espaço no GC foi aplicado força de 150g e no GL foi irradiado laser infravermelho de 780nm, 5J, por 10 segundos em torno dos caninos nos terços cervical, médio e apical, sendo ativados sobre um circuito fechado de molas helicoidal, posicionadas de canino superior ao primeiro molar superior, tendo as mesmas 150g de força aplicada. Obtiveram resultados significativos com um maior movimento dentário no GL que retraiu 34% à mais que o GC em menor tempo. Observaram também radiograficamente os tecidos periodontais do GL, notando-os saudáveis. Por se tratar de uma amostra pequena, apenas 11 pacientes, os pesquisadores sugerem que mais pesquisas precisam ser realizadas para verificar a confiança nos resultados obtidos.

Limpanichkul W. *et al*<sup>7</sup> Estudaram em 12 pacientes jovens os efeitos do LBI sobre a quantidade de movimentação dentária sem danos ao periodonto, partindo do princípio de que todos os pacientes necessitavam do tratamento de retração dos caninos pelo ato da exodontia dos primeiros pré-molares superior. Neles utilizaram o estudo duplo-cego, onde irradiaram LBI na distal do canino e na palatina do grupo laser (GL) com 860nm, numa dose de 25J e dose de energia de 2,3J por ponto. No grupo considerado placebo, utilizou-se uma pseudo-aplicação do laser, com 150g de força na ativação de uma mola NITI helicoidal fechada, para a retração do canino, referindo-se a mesma mecânica e força de ativação para o GL. Realizaram como medição do movimento, modelos



comparativos do inicial ao atual numa moldagem com alginato. Concluíram que o nível do Joules no estudo não trouxe resultados significativos nem na diferença de tempo, nem de quantidade de movimento entre os grupos, sugerindo um aumento da energia irradiada.

Doshi-Metha G. *et al*<sup>8</sup> Descrevem uma investigação clínica sobre a TLBI (terapia a laser de baixa intensidade) para reduzir o tempo do tratamento ortodôntico. Avaliaram 20 pacientes humanos com extração dos primeiros pré-molares, a pesquisa desenvolve-se sobre as arcadas superior e inferior dividido por quadrante, cada grupo consistia 30 quadrantes entre irradiados e não irradiados. Nos não irradiados utilizou-se da força convencional em molas de 150g sob o canino, no grupo irradiado utilizou-se da mesma força sob o canino, seguido da irradiação de 808nm e 8J, recobrando todo o periodonto no ato da aplicação: 10 irradiações contínuas: 5 pela vestibular e 5 pela palatina. Após 6 meses o lado laser foi examinado com radiografias periapicais, no qual se mostrou os ligamentos periodontais e ossos alveolares em condições desejáveis, bem como testes de vitalidades pulpar foram realizados nos caninos obtendo resultados positivo de vitalidade. Observaram ao final um aumento abundante de 54% na arcada superior e 58% na arcada inferior de aceleração na movimentação dentária.

Nalcaci R, Cokakoglu S.<sup>4</sup> Definem que durante o tratamento ortodôntico os efeitos do laser nos tecidos alvos dependerão do comprimento de onda, potência de saída, da duração, da exposição e da quantidade de energia fornecida ao tecido, na qual, cada um responde de uma maneira singular e que num futuro próximo com os esclarecimentos de protocolos da exposição a laser

possam desempenhar um papel cada vez mais importante na terapia ortodôntica.

Dalaie K. *et al*<sup>1</sup> Buscaram estudar o efeito da irradiação LBI sobre a taxa do movimento dentário e a dor associada em dentes caninos ao se moverem para o local dos primeiros pré-molares superior. Sendo uma pesquisa de ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego. Utilizaram 12 pacientes ativando alças para fechamento do espaço. No grupo controle foi aplicado 150g de força e o grupo laser 880nm, 5J em 8 pontos, mantendo a mesma força aplicada. Também avaliaram o nível de dor e radiografias periapicais foram obtidas após os espaços serem fechados. De acordo com este estudo houve fraca evidência do laser na movimentação ortodôntica e no alívio da dor. Sugerem novas pesquisas.

Seifi M, Vahid D. E.<sup>9</sup> Afirmam que os resultados experimentais são ainda muito complexos porque experiências são conduzidas em modelos de amostras diferentes: meio de cultura, ratos, coelhos, cães e humanos. Os parâmetros utilizados nesses estudos demonstram grande variabilidade. Tendo como exemplo que o tamanho do molar de um humano é 50 vezes maior que um molar de um rato. Necessitando assim de diferentes protocolos de conduta. No entanto em sua pesquisa considerou os resultados com efeitos diminuídos durante a movimentação do dente.

Shaughnessy T. *et al*<sup>10</sup> Registraram 19 indivíduos com má oclusão de classe I e Classe II sem necessidade de extrações, para tratamento de alinhamento, induzido por fotobiomodulação/laser de baixa intensidade de 850nm e 9,3J. Relataram maior taxa de alinhamento no grupo laser do que no

grupo controle, além da diminuição do tempo de tratamento que alcançou 48 dias no grupo laser enquanto que o grupo controle foram necessários 104 dias. Definiram por meio de modelos pré e pós alinhamento.

Sonesson M. *et al*<sup>11</sup> Tiveram como objetivo um estudo de revisão sistemática para evidenciar cientificamente as aplicações de LBI no aceleração ortodôntico. Afirmaram que há vários modos possíveis da ação do laser no processo inflamatório durante o tratamento ortodôntico: vasodilatação, aumento da atividade osteoblástica e osteoclástica, produção de colágeno e liberações de substâncias pró-inflamatórias para acelerar a cicatrização do tecido. Isso auxiliaria no efeito da movimentação rápida. Investigaram muitos artigos de vários países, porém consideraram a qualidade de provas muito baixa, declararam que as provas são insuficientes para apoiar a aplicação LBI no movimento dentário, bem como critério de investigação humana que em alguns casos é abaixo de 20 indivíduos. No entanto relataram que este é um campo de pesquisa relativamente recente. E requer mais aprimoramento nas pesquisas.

Qamruddin I. *et al*<sup>12</sup> Avaliaram 22 pacientes portadores de classe II divisão 1, necessitando de exodontia dos primeiros pré-molares superior bilateralmente, aplicaram uma força ajustada a 150g para retrain os caninos com molas de 6mm de NITI no grupo controle de estudo, no grupo laser utilizou-se da mesma força no canino, irradiando 940nm de modo contínuo e 7,5J, ativando em 5 pontos: vestibular, palatino e em torno das raízes dos caninos, com irradiações a cada 3 semanas. Modelos para comparação foram digitalizados com scanner CAD/CAM. Concluindo que a retração dos caninos foi notoriamente maior no grupo laser em relação ao grupo controle.

Guram G. *et al*<sup>3</sup> Tiveram 20 participantes para estudos do LBI nos casos de protrusão bi-maxilar classe I com extração dos primeiros pré-molares superior e inferior. No grupo controle aplicação a força de 150g utilizando alças de fechamento seccionais sob o canino, no grupo laser aplicou-se da mesma mecânica e da mesma força sob o canino, irradiando 810nm, 5J na região vestibular e palatina por 80s, semanalmente por 21 dias. Os autores concordaram com estudos existentes que aumentam com o uso do LBI a vascularização e remodelação óssea, auxiliando no alívio da dor, e no aceleração ortodôntico. Por fim concluíram que o uso do laser reduz o tempo do tratamento ortodôntico e da dor associada.

Varella A. M. *et al*<sup>2</sup> Buscaram respostas sobre o LBI com relação ao aumento do fluído gengival (interleucina – 1b, uma célula pertinente no metabolismo ósseo, que induz a proliferação celular), com consequência na taxa do aumento da movimentação ortodôntica. Foram 10 indivíduos utilizados para este estudo, no grupo laser irradiou-se 940nm, 8J para distalizar caninos para os espaços em que foram extraídos os primeiros pré-molares superior, aplicando LBI em 10 pontos, o grupo controle foi ativado com força de 150g em molas de níquel-titânio, assim como no grupo laser. Recolheram 100 amostras do líquido do fluído gengival. Tiveram como resposta o aumento positivo do fluído da interleucina-1b, colaborando com o aceleração do movimento ortodôntica.

Kocher G. D. *et al*<sup>13</sup> Descrevem em um estudo duplo-cego envolvendo 20 pacientes com má-oclusão de CI, todos bi-protusos, requerendo extração de todos primeiros pré-molares superior e inferior. Dividiram por arcada, denominaram grupo A o lado da arcada em que os pacientes foram expostos ao

LBI e grupo B o lado em que não houve a exposição. Ativaram uma mola fechada helicoidal de NITI para retração dos caninos, numa aplicação de força de 150g, para os dois grupos. No grupo A, a exposição do laser foi de 810nm como dose de 5J num tempo de exposição de 10s. Observaram uma movimentação mais rápida na maxila em relação a mandíbula no lado do grupo A, porém acreditam que essa diferença seja pelas densidades ósseas. Concluíram que LBI é benéfica para o movimento ortodôntico com maior rapidez nos casos de retração e não apresentam efeitos prejudiciais ao periodonto.

## Discussão

Um dos grandes vilões da ortodontia é o tempo prolongado do tratamento, porque podem provocar reabsorções radiculares e uma maior chance de aparecimento de cáries dentária<sup>3</sup>. Vários métodos estão sendo estudados para reduzir essa quantidade de tempo. Nos últimos anos os estudos com laser de baixa intensidade criaram curiosidades entre os pesquisadores, onde gerou-se um novo motivo para as pesquisas com intuito de controlar as remodelações ósseas e periodontais de modo a não sofrerem injúrias num ato de maior rapidez durante o movimento do dente através das mecânicas ortodônticas com a irradiação de LBI.

Doshi-Metha G. et al <sup>8</sup> Observaram a movimentação dentária com a irradiação de LBI nas arcadas superior e inferior, relatando um aumento significativo nas arcadas inferior de 58% enquanto que nas arcadas superior foi de 54% no aceleração da movimentação ortodôntica. Kochar G.D. et al <sup>13</sup> encontrou uma movimentação mais rápida na maxila em relação a mandíbula. Varella A. M. et al <sup>2</sup> Pesquisaram a irradiação do laser sobre o aumento do fluido gengival sobre a célula interlucina 1-b, irradiaram laser sobre os caninos a serem retraídos e recolheram 100 amostras do fluido, tendo como resposta um aumento positivo da célula interlucina 1-b que promove o aceleração do dente na movimentação ortodôntica. Hamajina S. et al <sup>5</sup> por meio de cultura recolheram amostras de células recém-nascidas de ratos e tiveram como resposta um aumento categórico na ação das células osteoblastos e osteoclastos considerando um aumento na movimentação dentária em humanos. Sonesson M. et al <sup>11</sup>, através de uma revisão sistemática de pesquisa declaram ser insuficientes as informações sobre o estudo da irradiação do LBI sob o

movimento ortodôntico, necessitando de mais pesquisas. Nalcaci R. <sup>4</sup>, definem que os tratamentos ortodônticos dependem muito do comprimento de onda, potência de saída, da duração, da exposição e da quantidade de energia aplicada do laser ao tecido e que cada um tem sua individualidade como resposta. Shaughnessy T. et al <sup>10</sup>, pesquisaram a ação do laser sobre o alinhamento e nivelamento das arcadas sem extrações e relataram que com o uso do laser o tempo de tratamento final foi de 48 dias enquanto que sem o uso do laser, o tempo final foi de 104 dias. Dalaie K. et al <sup>1</sup> e Limpanichkul W. et al <sup>7</sup>, pesquisaram a ação do laser num estudo duplo cego em casos de retração de canino por extração dos primeiros pré-molares superior. Os dois relatam que não houve evidências para o aceleração da movimentação dentária ortodôntica, assim como Seifi M. <sup>9</sup>, em que também descreve como resultado diminuído a ação do laser. Porém Qamruddin I. et al <sup>12</sup> e Cruz D. R. et al <sup>6</sup>, observaram durante uma pesquisa de retração de caninos sob uma necessidade de exodontia dos primeiros pré-molares superior, concluem que a retração dos caninos foi significativamente maior quando utilizado o laser promovendo assim o aceleração do dente na movimentação ortodôntica, assim como Guram G. et al <sup>3</sup>, em que avaliaram casos de retração de caninos superior e inferior e concluíram também que o laser reduz o tempo de tratamento ortodôntico.

## **Conclusão**

A terapia de laser de baixa intensidade aplicada como auxílio no aceleração do movimento ortodôntico, tem se mostrado bastante eficaz na otimização do tempo de tratamento.



## Referência Bibliográfica

1. Kazem Dalaie, Roya Hamed, Mohammad Javad Kharazifard, Mina Mahdian, Mehrdad Bayat. Effect of Low-Level Laser Therapy on Orthodontic Tooth Movement: A Clinical Investigation. *Jdent theran* 2015 Apr:249–256.
2. Alissa Maria Varella, Ameet V. Revankar, Anand K. Patil Low-level laser therapy increases interleukin-1 $\beta$  in gingival crevicular fluid and enhances the rate of orthodontic tooth movement . *Ajodo* 2018: 154, 4, 535-544 e 5.
3. Guneet Guram, Rajesh Kumar Reddy, Anand M Dharamsi, Prabhu Mahin Syed Ismail, et al. Evaluation level laser therapy on orthodontic tooth movement. A randomized control study. *Comtemp clin dent* 2018 Jan-Mar: 105–109.
4. Ruhi Nalcaci, Serpil Cokakoglu. Lasers in orthodontics. *Eurjdent*. 2013: 7, 5, 119-125.
5. Hamajima S, Hiratsuka K, Kiyama-Kishikawa M, Tagawa T, Kawahara M, Ohta M, et al. Effect of low-level laser irradiation on osteoglycin gene expression in osteoblasts. *Lasers Med Sci* 2003;18:78-82.
6. Cruz,D.R.et al Effects of low intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth a preliminary study. *laser surg med*, 2004: 35, 2, 614-22
7. Limpanichkul, W, et al, effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. *orthod craniofac res*, 2006: 9, 1, 38-43
8. Doshi-Mehta.G e Wasundhhara A. Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: A clinical investigation, *Ajodo* 2012, 141: 289-97

9. Massoud Seifi, Elahe Vahid-Dastjerdi. Tooth Movement Alterations by Different Low Level Laser Protocols: A Literature Review. *J lasers med sci*, 2015: 6, 1–5.
10. Timothy Shaughnessy, Alpdogan Kantarci, Chung How Kau, Darya Skrenes, Sanjar Skrenes and Dennis Ma. Intraoral photobiomodulation-induced orthodontic tooth alignment: a preliminary study *BMC oral health*. 2016: 16, 3.
11. Sonesson M, Emelie De Geer, Jaqueline Subraian, Sofia Petren. Efficacy of low-level laser therapy in accelerating tooth movement, preventing relapse and managing acute pain during orthodontic treatment in humans: a systematic review. *BMC Oral Health* 2017; 17:11
12. Irfan Qamruddin, Mohammad Khursheed Alam, Verda Mahroof, Mubassar Fida, Mohd Fadhi Khamis, Adam Husein. effects of low-power laser irradiation on orthodontic movement rate and pain associated with self-attached brackets. *Ajodo* 2017; 152: 622-30
13. Gagan Kochar, Sanjay M. Londhe, Bensy Vanghese, Balakrishna Jayan, Sarvaraj Kohli, Virender Singh Kohli. Low-level laser therapy increases interleukin-1 $\beta$  in gingival crevicular fluid and enhances the rate of orthodontic tooth movement. *J Indiana Orthod Soc* 2018: 51: 81-6.