REVISTA CIÊNCIAS e ODONTOLOGIA

Revisão de Literatura

APLICAÇÃO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA ORTODONTIA.

LOW INTENSITY LASER APLICATION IN ORTHODONTICS.

Raquel de Almeida Bernardes[1], Emanuel Soares de Souza[2], Ricardo Fabris Paulin[3].

1. Cirurgia-dentista, Goiânia, Brasil.

2. Especialista e Mestre em Endodontia – Universidade de Ribeirão Preto. Habilitação em Laser - LELO USP. Prof. Adj Endodontia - UNIP Brasília.

3. Doutor em Ortodontia – FOAr/UNESP; Coordenador da Faculdade de Odontologia ICESP; Professor Titular de Ortodontia e Oclusão da Universidade Paulista, campus Brasília.

Resumo

Objetivo: O laser vem sendo amplamente utilizado na área da saúde, encontrando-se em franca evolução na Odontologia, beneficiando o paciente com tratamentos atraumáticos, sem dor, com pós-operatório previsível. A Ortodontia também tem muito a ganhar com a utilização do laser, apesar de suas aplicações e seus efeitos não se encontrarem bem difundidos entre os profissionais. O presente trabalho objetivou realizar uma revisão na literatura a fim de elucidar o ortodontista sobre como ele poderá se beneficiar desta forma de energia, elevando a qualidade do seu trabalho e melhorando as condições do tratamento tanto para o profissional quanto para o paciente.

Descritores: Laser na Ortodontia, fotobiomodulação, laserterapia.

Abstract

Objective: The laser has been widely used in the health area, and is in a clear evolution in Dentistry, benefiting the patient with atraumatic, pain-free, with predictive postoperative treatments. Orthodontics also has a lot to gain from the use of laser, although its applications and their effects are not well diffused among professionals. The present study aimed to review the literature in order to elucidate the orthodontist about how he could benefit from this form of energy, raising the quality of his work and improving the treatment conditions for both the professional and the patient.

Key words: Laser in dentistry, photobiomdulation, lasertherapy.

Contato: Ricardo Fabris Paulin, e-mail: dr_ricardopaulin@hotmail.com

Enviado: fevereiro de 2018
Revisado: Abril de 2018
Aceito: Maio de 2018

Introdução

A ortodontia contemporânea conta com várias técnicas auxiliares que estimulam o processo de remodelação óssea em busca de um movimento ortodôntico seguro e rápido, que não cause danos às estruturas de suporte e corrija a má oclusão do paciente. Vários estudos sobre administração de drogas, terapias complementares e novas tecnologias de fios e bráquetes testam suas eficácias aumentando a taxa, a magnitude e a estabilidade do movimento. O uso do laser na ortodontia tem apresentado efeitos positivos sobre a remodelação óssea, otimizando o tratamento ortodôntico. Por não ser invasiva, é livre de dor, também é de fácil aplicação e não necessita de equipamentos de difícil aquisição[3].

O efeito de fotobiomodulação do laser de baixa intensidade (LBI) favorece sua utilização na área odontológica promovendo diminuição ou inibição da sensibilidade dolorosa e também a estimulação do metabolismo celular. A laserterapia tem sido realizadas no intuito de aumentar a eficácia da movimentação dentária e diminuir o desconforto dos pacientes. Na ortodontia o laser tem-se mostrado eficiente no controle da dor, promovendo analgesia e fotobioestimulação tecidual. A utilização do laser na aceleração da movimentação ortodôntica atua na capacidade do laser em interferir no metabolismo celular, acelerando o processo de reabsorção e neoformação óssea e vem sendo utilizada devido aos benefícios que ela pode promover como diminuição do tempo. O laser é uma radiação que se encontra no espectro de luz que varia do infravermelho ao ultravioleta, passando pelo espectro visível. Dependendo da potência de emissão de radiação, o laser pode ser classificado em laser de alta e baixa intensidade, sendo este último o de maior interesse na Ortodontia[22].

Mecanismo de ação do Laser

O termo Laser é um acrômio para “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”, que significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação[13,14,15,17,2],processo em que uma forma de energia se converte em outra[4,20]. A formação do laser é adquirida de um feixe de luz coerente que se concentra em uma área pequena e bem definida[7].

Os principais lasers podem ser classificados e divididos em: laser de baixa potência ou terapêuticos e laser de alta potência ou cirúrgicos[9,12]. A diferença entre eles está no mecanismo de ação e na potência, no qual o laser de baixa potência age por meio de mecanismos fotoquímicos, fotofísicos e fotobiológicos, e o laser de alta potência age por aumento de temperatura[14].

Na odontologia o laser mais utilizado é o LBI, laser de baixa intensidade. Este que apresenta ação analgésica, anti-inflamatória e de fotobioestimulação[4,10,11,14,17,20]. Dentro das células ele provoca uma série de reações físico-químicas, podendo acelerar alguns processos metabólicos e desacelerar outros[16,17]. Os mais utilizados são: o laser de Arsenato de Galio-Alumínio (Ga-As-Al), também chamado de laser de diodo, caracterizado pela luz infravermelha e situado fora do espectro visível, que por sua vez, tem penetração maior[18], buscando tecidos mais profundos, como o tecido nervoso e ósseo; o laser de Helio-neon (He-Ne), caracterizado pela luz vermelha, dentro do aspecto de luz visível, cuja penetração é menor dentro do tecido biológico e, portanto, indicado para reparos teciduais, como cicatrização e drenagem local[12,16,17].

A terapia com o laser de baixa intensidade caracteriza-se no emprego da energia luminosa presente nos fótons, em tecidos biológicos diferentes em processo de reparo tecidual. Essa luz gerada possui coerência e colimação, que juntamente com o comprimento de onda e as características do tecido irradiado definirá a profundidade da penetração. A fototerapia pode ser inibida ou estimulada dependendo da dose usada; se for muito baixa, os resultados podem não ser conseguidos, e se muito alta, o efeito pode ser inibido[5,17].

A forma como o laser é absorvido nos tecidos se dá a partir da absorção de fótons por parte das células por captação pelos fotorreceptores/cromóforos, este que tem a capacidade de absorver luz em um comprimento de onda[16].

O reparo tecidual envolve mediadores, células e matriz extra-celular, é necessária uma interação entre estes e a radiação, desde então são gerados efeitos fotobioestimuladores e fotobiomoduladores, todavia a radiação deve ser absorvida para produzir uma mudança química e física, resultando em uma resposta biológica[14].

Propriedades Terapêuticas do laser

O tipo de laser mais utilizado na ortodontia é o LBI, uma vez que, eficaz na analgesia e fotobioestimulação, com efeitos antiinflamatórios, estimulando ainda a mitose e a reparação das células. A partir da bioestimulação, os processos de regeneração e multiplicação das células podem ser acelerados, no caso da inibição, pode-se diminuir a sintomatologia dolorosa total ou parcial[14,20] (fig. 2).

O mecanismo de bioestimulação do laser está relacionado com a capacidade que a célula tem de reabsorver a luz através dos fotorreceptores e converter essa energia em reação fotoquímica, por isso, o efeito físico inicial do laser é a absorção da luz por moléculas específicas nos tecidos[17].

A biomodulação promovida pelo laser de baixa intensidade promove um aumento dos processos de multiplicação e regeneração celular, com efeitos analgésicos e antiinflamatórios, proporcionando também de forma mais eficaz a reabsorção e neoformação óssea[10] que são necessárias para a movimentação ortondontica[16], e resultando na diminuição ou inibição da sensibilidade dolorosa[20,22].

A fotobiomodulação é evidenciada pelas alterações celulares a partir da geração da luz, em comprimentos de onda específicos. O seu principal objetivo é acelerar o processo de movimentação dentária através da ativação das células com o feixe de luz infravermelho, este podendo variar de 600 a 1000 nanômetros(nm). Trazendo como benefício para o paciente o tempo de redução do tratamento ortodôntico em 50% ou até mais, diminuindo a ansiedade quanto ao resultado e o final do tratamento, além de diminuir o potencial de complicações, como, lesões de cárie, periodontites, gengivites e reabsorções radiculares[7].

Quanto aos processos de reparo e reprodução das células, o laser de baixa intensidade atua na estimulação da síntese de DNA e RNA e na produção de ATP (energia celular), sendo assim, os tecidos que são submetidos à irradiação do laser apresentam seus processos de reparo acelerados, segundo estudos clínicos comprovados[4].

No modelo de Karu (1989), a terapia com laser produz alterações fotoquímicas nos fotorreceptores das mitocôndrias, alteram o metabolismo, que conduz a biomodulação, que é a foto-resposta. No modelo de Smith (1993), diz que por causa das propriedades fotoquímicas e fotofísicas da radiação infravermelha, dá início a cascata de eventos metabólicos através de efeitos fotofísicos nas membranas, levando a mesma resposta final[14].

A laserterapia não tem efeito diretamente curativo, todavia, atua como um importante agente antiálgico, que proporciona ao organismo uma melhor resposta quanto à inflamação, consequentemente, reduzindo edema e minimizando a sintomatologia dolorosa, favorece também de maneira significante a reparação tecidual da região advinda da bioestimulação das células. Para que isto ocorra, é necessária a absorção do feixe de luz pelo tecido alvo, através do laser de baixa intensidade. Ações analgésicas, anti-inflamatórias e de cicatrização, promovidos pelos efeitos terapêuticos do laser através da radiação,são adquiridos do processo de reparação dos tecidos com o aumento da circulação local, a proliferação das células e a síntese de colágeno. Para a analgesia o laser de baixa intensidade estimula a liberação de endorfinas que inibem sinais nociceptores e controla os mediadores da dor.Para efeito anti-inflamatório, reduz a hiperemia vascular e o edema tecidual, acelera a cicatrização dos tecidos lesados, estimula a remodelação óssea e também de reparo, restaurando a função neural dos tecidos injuriados e modulando as células do sistema[11].

Dor é uma experiência sensorial e emocional desagradável que é associada a lesões reais ou potenciais ou descrita em termos de tais lesões, de acordo com a IASP- Associação internacional para o Estudo da Dor[5].

O efeito analgésico e antiinflamatório do laser de baixa intensidade ocorrem através do aumento da microcirculação local, acelerando o metabolismo celular, estimulando a produção de beta-endorfina, consequentemente, a velocidade de cicatrização dos tecidos é aumentada, favorecendo o aumento da quantidade de fibroblastos e de tecido osteóide. Entretanto, esses efeitos dependem da energia aplicada, do comprimento de onda, da potência do aparelho, tamanho da área a ser irradiada, de modo de aplicação, entre outros. Atualmente o alívio da dor durante a movimentação ortodôntica se dá pelo uso de fármacos, porém os autores pesquisam a necessidade de novos métodos que não tenham efeito colateral[5], químicos e drogas medicamentosas, este não há efeito sistêmico negativo no organismo do paciente. O alívio da dor no tratamento ortodôntico é necessário sem o uso de drogas analgésicas, uma vez que, esses medicamentos diminuem a produção de prostaglandinas, reduzindo a velocidade da movimentação ortodôntica[4].

A vantagem do laser de baixa potência em relação à analgesia é que ao contrário de produtos químicos e drogas medicamentosas, este não há efeito sistêmico negativo no organismo do paciente. O alívio da dor no tratamento ortodôntico é necessário sem o uso de drogas analgésicas, uma vez que, esses medicamentos diminuem a produção de prostaglandinas, reduzindo a velocidade da movimentação ortodôntica[4].

A analgesia do laser de baixa intensidade se dá a partir de dois mecanismos diferentes: a produção de betaendorfina é estimulada e a liberação do ácido araquidônico é inibida. A betaendorfina é um mediador natural produzido pelo organismo para diminuir a dor. Já o ácido araquidônico, é uma substancia produzida no local através de células lesadas, que gera metabólicos que interagem com os receptores da dor, portanto, quanto maior a produção do ácido araquidônico localmente, maior será a dor, ou pela repressão da condução dos impulsos nervosos nas terminações dos nervos periféricos, atuando na mecanismo da bomba de sódio e potássio[16,22].

O efeito antiinflamatório do laser de baixa intensidade se dá a partir de uma inibição dos aspectos negativos da reação inflamatória, que mantém e acentua os aspectos positivos dessa reação de defesa do organismo.Todavia, de um lado tem-se um efeito vasodilatador, que estimula a degranulação de mastócitos, que são células do tecido conjuntivo contendo mediadores da inflamação. Do outro lado, o laser controla o edema inflamatório, dificultando a chegada de nutrientes e a remoção de catabólicos no local[16].

Laser na Ortodontia

O laser está cada vez mais utilizado na Odontologia por conta de seus avanços tecnológicos, beneficiando o paciente com tratamentos atraumáticos, sem dor, com melhor pós-operatório, entre outros[15,21]. Na Ortodontia a laserterapia vem crescendo consideravelmente, uma vez que, há a necessidade de aprofundar os estudos em relação as propriedades de energia do laser[21]. As aplicações são várias: diminuição da odontalgia causada pelo ajuste ortodôntico, aceleração do fechamento da sutura maxilar após rompimento, tratamento de úlceras traumáticas causada pelo tratamento ortodôntico aliviando a dor e o tempo de evolução, condicionamento do esmalte, diagnóstico de lesão de mancha branca em pacientes ortodônticos[4,10,14,16,21].

A ortodontia tem evoluindo muito, trazendo novas tecnologias e conhecimentos para promover um tratamento cada vez mais rápido, fisiológico e eficaz, tornando mais vantajoso e eficiente, como a laserterapia, realizada com o objetivo de aumentar a eficácia da movimentação dentária e diminuir o desconforto dos pacientes. O laser de baixa intensidade é o de maior interesse, consiste na fotobiomodulação, que é um estimulo promovido por meio da absorção da luz pelos tecidos do corpo, esta que induz a aceleração dos processos metabólicos e de multiplicação e regeneração das células, ocasionando um maior efeito na reabsorção e neoformação óssea durante o movimento dentário, diminuindo o tempo de tratamento[22], além dos efeitos analgésicos e antiinflamatórios[10].

O LBI aumenta a capacidade da movimentação dentária, o número de osteoclastos, a proliferação das células do ligamento periodontal, melhorando a circulação local e a formação de osso mineralizado, a partir do efeito biomodulador e consequentemente há uma redução no tempo de tratamento, trazendo benefícios ao paciente[2,8]. A irradiação laser pode agir diretamente na célula, onde é produzido um efeito primário ou imediato, e também pode agir na estabilização da membrana da célula, promovendo um efeito secundário ou indireto, aumentando a circulação sanguínea e a drenagem linfática[21].

Os fatores biológicos e mecânicos regem a movimentação ortodôntica, caracterizada por reações sequenciais do tecido periodontal em resposta às forças aplicadas, essa movimentação ortodôntica depende da capacidade das células periodontais em responderem a estes estímulos mecânicos, os quais geram alterações nos tecidos que, juntamente com a ativação de mediadores químicos, como citocinas e prostaglandinas, sintetizadas e secretadas por células locais, resultam na remodelação óssea. Ocorre também a degradação das fibras colágenas do ligamento periodontal, alterações hemodinâmicas, aumento da vascularização e, consequentemente, infiltração de células inflamatórias, predominante de neutrófilos nos tecidos[14].

O movimento ortodôntico ocorre através de processos inflamatórios, este que leva à reabsorção óssea do lado de pressão e a neoformação do lado da tensão, contudo a terapia com o laser de baixa intensidade favorece esse processo pela sua capacidade de acelerar a neoformação de tecido ósseo[21].

Existem dois mecanismos responsáveis pelo movimento ortodôntico: a teoria de pressão-tensão e a teoria da bioeletricidade[21,22]. A teoria de pressão-tensão propõe que a aplicação de uma força ortodôntica sobre um elemento dental promova alterações que induzem a remodelação dos tecidos dentários e periodontais. A movimentação ortodôntica promove regiões de pressão-tensão no ligamento periodontal que pode ocorrer de forma lenta ou rápida, dependendo das características físicas da força aplicada e da quantidade de resposta biológica do ligamento periodontal.

O osso alveolar é absorvido a partir da compressão da raiz no ligamento periodontal por um determinado tempo no lado de pressão, e depositado novo tecido ósseo onde o ligamento periodontal está sendo tracionado pela raiz, este lado é o de tensão. Isto ocorre devido a cascata de mediadores químicos responsáveis pela inflamação dos tecidos periapicais após a aplicação de forças ortodônticas sobre o dente. O fenômeno bioelétrico está associado à deformação do tecido ósseo, no qual a distorção das células e da matriz extracelular será pertinente à alteração e formação de um potencial elétrico. A deformação mecânica da hidroxiapatita e do colágeno induz a migração de elétrons que produzem campos elétricos locais, chamados de piezoeletricidade, isto é, um aumento do fluxo de íons advindo das membranas celulares, esta influência mecânica também mostra certo controle sobre a deposição e reabsorção óssea. A etapa inicial da movimentação ortodôntica ocorre aproximadamente até o segundo dia posteriormente a aplicação da força, caracterizada por um processo inflamatório agudo, sendo predominantemente exsudativo, onde os leucócitos e o plasma deixam os capilares em áreas do ligamento periodontal. Depois desse período, a fase aguda da inflamação é substituída por um processo crônico que é proliferativo, no qual são envolvidos fribroblastos, células endoteliais, osteoclastos e células osteoprogenitoras. Contudo, a força ideal deve promover a movimentação ortodôntica como mínimo de injuria para os tecidos envolvidos. Esta força ideal pode ser diferente para cada elemento dental e para cada paciente, baseada no conceito de que, um estímulo mecânico extrínseco evoca uma resposta celular com o intuito de restaurar o equilíbrio da área por meio da remodelação do periodonto. Através disso, há uma força especifica e com características temporais com capacidade para produzir o máximo de movimento dentário sem quaisquer prejuízo aos tecidos e maior conforto ao paciente[22].

Acrescentado a isto, a movimentação ortodôntica obedece a 3ª lei de Newton, em que, "para toda força que surgir em um corpo como resultado da interação com um segundo corpo, deve surgir nesse segundo, outra força chamada de reação, cuja intensidade e direção são as mesmas da primeira, mas em sentido oposto." Na maioria das vezes, as forças de reação durante o tratamento ortodôntico são indesejáveis, pois levariam os dentes de ancoragem a posições não planejadas, o que impediria ou dificultaria o alcance dos objetivos do tratamento ortodôntico. Por isso, o controle da ancoragem é de extrema importância para que as forças de reação sejam anuladas[16].

Dosimetria

É de suma importância a escolha da dosagem, onde é indicado a escolha de dosagens baixas, por tornarem o tratamento mais seguro e eficaz, sendo que dosagens muito altas podem trazer efeito contrário, podendo ter ação inibitória na movimentação dentária[19.] Portanto, a dosimetria consiste no conjunto de manobras e táticas utilizadas para adequar a fonte de luz para que o tecido alvo absorva a quantidade de energia mais eficiente para o tratamento, está sendo expressa em joules por centímetro quadrado (J/cm²)[3,6,16,21].

No entanto, a dosimetria se tornou o item mais controverso da terapia com laser, pois a ciência vem evoluindo nesse assunto e descobrindo fórmulas mais adequadas e com menor percentual de erro para cálculo de dose mais indicada para cada patologia. Os parâmetros seguros da laserterapia devem ser escolhidos de acordo com a situação clínica que será tratada, a fase em que a lesão se encontra, as características ópticas do tecido e o método de irradiação. Para isso é necessário o conhecimento em relação as características técnicas do equipamento que será utilizado, como: potência máxima, área da ponta ativa da caneta de aplicação e comprimento de onda. Para o laser de baixa intensidade, será usado na clínica o cálculo de energia expresso em J/cm² para encontrar a fluência da dose[4].

Uma das principais características do laser é o comprimento de onda, este que define a profundidade de penetração da luz no tecido alvo, que determinará o modo de interação laser-tecido, assim, dependendo da estrutura celular que se deseja atingir, será utilizado o comprimento de onda mais apropriado.

Os comprimentos de onda mais utilizados na laserterapia de baixa intensidade estão na faixa do vermelho (de 630 a 700nm), indicado para tecidos mais superficiais como pele e mucosa, e infravermelho (de 700 a 904nm), que apresenta maior profundidade de penetração, podendo interagir com estruturas celulares mais profundas para reparos neurais, como tecido ósseo[7,16]. Não é somente o nível de feixe de luz (visível ou invisível), mas também os níveis da dosimetria, (de 1 a 20 j/cm²) do laser de baixa intensidade influenciam no processo de reparo. Alguns estudos não indicam a dosimetria capaz de provocar efeitos bioestimulantes, gerando assim efeitos conflitantes, e também, os níveis extremos de energia afetam a velocidade de cicatrização[9].

Os pontos de escolha de irradiação variam bastante na literatura, porém, não é necessário irradiar a área toda a fim de conseguir o efeito esperado, uma vez que, a irradiação de laser é transmitida e propagada ao longo de certa distância[19].

A interação entre o laser e o tecido pode gerar efeitos biomoduladores, portanto, depende do comprimento de onda e de sua ligação com o tecido irradiado, bem como da densidade de potência e o tempo que será irradiado. A laserterapia é bem tolerada pelos tecidos e pode ser usada sem riscos para o paciente. Não apresenta contraindicações[20] para gestantes e nem para pacientes portadores de marca-passo, somente para pacientes com neoplasia, por levarem à aceleração da divisão celular. Essa terapia é não-invasiva, indolor, não-térmica e asséptica, sem efeitos colaterais e com boa relação custo-benefício. Para que exista um efeito biológico a partir da radiação com laser é necessário, que esta seja absorvida de forma a interagir com estruturas moleculares e celulares dos tecidos vivos, e a extensão da interação entre a radiação com laser e os tecidos vivos seja determinada pelo comprimento de onda e pelas propriedades ópticas de cada tecido.

A laserterapia pode funcionar como acelerador da reparação óssea, de modo que, o osso neoformado possa apresentar qualidade superior àquele que não sofreu o mesmo procedimento terapêutico. Consequentemente pode ocorrer aceleração do movimento dentário, seguido de remodelação do osso alveolar. Os efeitos da fotobiomodulação sobre a regeneração óssea não dependem somente da dose total de irradiação mas, também, do modo e tempo de irradiação. Todavia, o osso irradiado com laser infravermelho apresenta aumento da proliferação das células osteoblásticas e deposição de colágeno, quando comparado ao osso não irradiado[8].

DISCUSSÃO

O laser vem sendo cada vez mais utilizado na área da saúde, encontrando-se em evolução na Odontologia, a cada dia ganhando mais estudos a fim de descobrir inúmeras indicações e vantagens nessa área, trazendo benefícios a fim de melhorar as condições de tratamento e aumentar a qualidade de vida dos pacientes e diminuir o tempo de trabalho para o profissional. Apesar dos efeitos da laserterapia não estarem bem difundidos, a Ortodontia tem muito a ganhar com a sua utilização. O laser de baixa intensidade promovem efeitos analgésico e anti-inflamatório, e nas suas indicações estão, reparação óssea após a expansão rápida da maxila, no reparo tecidual de lesões ulceradas causadas pelo aparelho ortodôntico. A bioestimulação promovida pelo laser de baixa intensidade e sua eficácia podem ser questionados devido a quantidade de trabalhos e discordância nos resultados, mas a literatura e os experimentos realizados parecem indicar claramente a ocorrência de efeitos bioestimulantes através do laser.

Baseado nos estudos, sabe-se a divergência de resultados que ocorrem em virtude da existência de diferentes tipos de laser com diferentes comprimentos de onda, densidades de energia, frequência, potência e tempo de exposição, bem como as falhas metodológicas e dos mais variados tipos de células e animais testados[2,11,12,15,21].

A eficácia do laser como tratamento de mucosite oral, acelerando a cicatrização das feridas e diminuindo o quadro doloroso pode ser antes e depois do tratamento radioterápico[9]. Comprovando assim seu efeito analgésico. Também comprova-se a eficácia do laser de diodo, infravermelho, na redução da dor no período de pós-ativação da retração de caninos com molas fechadas de Niti[1]. Essa analgesia, aceleração da movimentação ortodôntica e a regeneração óssea da sutura palatina, após disjunção maxilar pode ser comprovada em diversos estudos[6]. Verifica-se igualmente sua comprovação na velocidade da movimentação dentária no fechamento dos espaços durante a fase de retração de caninos, submetidos a extração dos primeiros pré-molares. A remodelação óssea alveolar decorrente do movimento ortodôntico confirmam a efetividade do laser de diodo durante a movimentação dentária[14].

CONCLUSÃO

Foi testado o efeito analgésico nos molares com separador ortodôntico, não houve diferença em 24h e 48h, apenas durante a colocação do separador.

Em relação à sutura palatina, pode-se dizer que houve diferença, tanto na disjunção quanto na regeneração da mesma com a laserterapia.

No que se refere à aceleração da movimentação ortodôntica e a analgesia com a laserterapia, existem diferentes resultados, devido à dificuldade de criar um protocolo para cada caso clínico.

Sugere-se estabelecer metodologia exclusiva, protocolos únicos e diferenciados para o estudo do laser, pois seu mecanismo de ação diferenciado exige mudança nas metodologias atualmente utilizadas.

Conflito de Interesses

Os autores alegam não haver conflito de interesses.

Referências bibliográficas

1. Angelieri F, Sousa MVS, Kanashiro LK, Siqueira DF, Maltagliati LA. Efeitos do laser de baixa intensidade na sensibilidade dolorosa durante a movimentação ortodôntica. Dental Press J Orthod. 2011; 16(4): 95-102.

2. Barbosa Jr JN. Lasers de baixa potência na ortodontia (Trabalho de Conclusão de Curso). Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba; 2014.

3. Carvalho FJLC. Efeitos da laserterapia sobre a movimentação ortodôntica em ratos (Dissertação). Araraquara: UNESP; 2014.

4. Cepera F. Efeito do laser de baixa intensidade no procedimento de expansão rápida da maxila (Dissertação). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2009.

5. Esper MALR. Análise comparativa do efeito da terapia laser ou led de baixa potência durante o movimento ortodôntico-estudo clinico (Dissertação). São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2010.

6. Ferreira FNH. A terapia laser de baixa intensidade na ortodontia e seus efeitos no controle da dor, na movimentação dentária e na remodelação óssea da sutura palatina mediana (Dissertação). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2014.

7. Günther DPF. Avaliação da influência da fotobiomodulação na velocidade do movimento dentário ortodôntico(Tese). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2016.

8. Habib FAL. Alterações teciduais decorrentes da fotobiomodulação laser no movimento dentário induzido em ratos(Tese). Salvador: Universidade Federal da Bahia e universidade Federal da Paraíba; 2008.

9. Kelner N, Castro JFL. Laser de baixa intensidade no tratamento da mucosite oral induzida pela radioterapia: relato de casos clínicos. Rev Bra de Cancerologia. 2007; 53(1): 29-33.

10. Lages LHR. A utilização do laser de baixa intensidade na movimentação dentária e na sensibilidade dolorosa após aplicação de força ortodôntica(Dissertação). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2011.

11. Lins RDAU, Lucena KCR, Granville-Garcia AF, Dantas EM, Catão MHCV, Neto LGC. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. Na Bras Dermatol. 2010; 85(6): 849-55.

12. Lins RDAU, Lucena KCR, Granville-Garcia AF, Silva JSP. Aplicação do laser de baixa potência na cicatrização de feridas. Odontol Clin Cient. 2011; 511-516.

13. Martins IP. Avaliação da efetividade do laser terapêutico no controle do índice de dor de pacientes em tratamento ortodôntico (Dissertação). Araraquara: UNESP; 2011.

14. Melo GFS. Avaliação imuno-histoquímica da remodelação óssea alveolar em ratos diabéticos durante a movimentação ortodôntica associada à laserterapia (Dissertação). São José dos Campos: UNESP; 2012.

15. Neves LS, Silva CMS, Henriques JFC, Cançado RH, Henriques RP, Janson G. A utilização do laser em ortodontia. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2005; 10(5): 149-156.

16. Orlando F. Influência do laser de baixa intensidade na movimentação ortodôntica e na ancoragem ortodôntica avaliada por meio de tomografia computadorizada (Dissertação). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2010.

17. Pereira SCC. Influência do laser de baixa intensidade na movimentação clínica e radiográfica (Tese). Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2014.

18. Peron GMM. Avaliação dos efeitos do laser em baixa intensidade pela força de mordida após os separadores ortodônticos (Dissertação). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2010.

19. Pinheiro SL, Augustinho MMS, De Martin AS, Bueno CES. Efeito do laser de baixa intensidade na dor após a montagem do aparelho. Ver Assoc Paul Dent. 2015; 69(4): 421-5.

20. Sousa MVS. Influência do laser de baixa intensidade na velocidade da movimentação ortodôntica (Dissertação). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2008.

21. Sousa TCC. Aplicações clínicas do laser na Ortodontia (Monografia). Governador Valadares: Universidade Vale do Rio Doce; 2008.

22. Souza JMS. Avaliação da influência do laser de baixa intensidade na movimentação ortodôntica e supressão da dor (Tese). Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2014.