

FACULDADE DE SETE LAGOAS

**APLICAÇÕES DA TERAPIA DE LASER DE BAIXA POTÊNCIA
(LLLT) NA ORTODONTIA – UMA REVISÃO DE LITERATURA**

LUCIANO PEREIRA DE SOUZA

Goiânia
2018

LUCIANO PEREIRA DE SOUZA

**APLICAÇÕES DA TERAPIA DE LASER DE BAIXA POTÊNCIA
(LLLT) NA ORTODONTIA – UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Programa de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Sete Lagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista.

ORIENTADOR:
Prof. Dr. Murilo de Prado Melo

Goiânia
2018

LUCIANO PEREIRA DE SOUZA

**APLICAÇÕES DA TERAPIA DE LASER DE BAIXA POTÊNCIA
(LLLT) NA ORTODONTIA – UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Relatório final, apresentado à
FACSETE, como parte das exigências
para a obtenção do título de
especialista.

Local, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Murilo de Prado Melo
FACSETE

Prof. Dr. Sérgio Ricardo Jakob
FACSETE

Prof. Dr. Paulo Cesar Jakob
FACSETE

*Família, vocês inspiram em mim o desejo de ir além das minhas
necessidades, me fazem crescer.
Sinto-me abençoado por ter cada um de vocês.
O meu imensurável e incondicional amor por vocês e a absoluta certeza do
amor de vocês por mim.*

Todo trabalho, por mais que se presume mérito pessoal, tem sua eficácia condicionada à iluminação pessoal, que é a graça Divina, e à orientação e ajuda de uma equipe de apoio bem estruturada. Por isso, agradeço:

Primeiramente a Deus por ter iluminado e guiado meus passos.

Ao meu orientador Prof. Dr Murilo de Prado Melo pela paciência e carinho, pelos exemplos de sabedoria e competência.

Muito obrigado!

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

RESUMO

Os lasers de baixa intensidade, que interagem com os tecidos orais, podem melhorar o tratamento ortodôntico. A terapia com laser influencia mudanças de caráter metabólico, energético e funcional, uma vez que favorece o aumento da resistência e vitalidade celular, levando-as a sua normalidade funcional com rapidez, ele emite uma luz monocromática, que após absorvido, pode induzir uma resposta celular, buscando a homeostase sinestésica, agindo como um novo trauma, porém que pode ser controlado pelo operador. Através de aplicações em doses ou fluências adequadas, com comprimentos de onda endereçados ao sítio celular previamente escolhido, mitocôndrias ou membrana citoplasmática. Como resultado final o próprio organismo estará sendo induzido à cura desejada. Sabendo que a utilização do laser de baixa potência é uma modalidade de tratamento não invasiva e de baixo custo, que vem sendo amplamente utilizada no controle das mais diversas afecções, este trabalho realizou uma revisão de literatura sobre as aplicações e benefícios da terapia de laser de baixa potencia (LLLT) na ortodontia. De acordo com os resultados apresentados pelos autores pesquisados é possível afirmar que os efeitos do laser de baixa potência são efetivos em tecido sobre processo de inflamação como os que estão em movimentação ortodôntica. O LLLT ajuda na modulação da dor aguda devido ao movimento dentário ortodôntico em crianças e adultos, porém se faz necessário mais estudos sobre sua eficácia em acelerar o movimento ortodôntico.

Palavras-chave: Lasers; Laser de baixa intensidade; Movimentação ortodôntica; Dor.

ABSTRACT

Low-intensity lasers, which interact with oral tissues, may improve orthodontic treatment. Laser therapy influences changes in metabolic, energetic and functional character, since it favors the increase of resistance and cellular vitality, leading them to their functional normality quickly, it emits a monochromatic light, that after absorbed, can induce a response cellular, seeking synesthetic homeostasis, acting as a new trauma, but that can be controlled by the operator. Through applications in appropriate doses or fluences, with wavelengths addressed to the previously chosen cell site, mitochondria or cytoplasmic membrane. As a final result the organism itself will be induced to the desired cure. Knowing that the use of low power laser is a low cost noninvasive treatment modality that has been widely used in the control of the most diverse affections, this work has carried out a review of the literature on the applications and benefits of laser therapy of low power (LLL) in orthodontics. According to the results presented by the authors, it is possible to affirm that the effects of the low power laser are effective in tissue on the inflammation process, such as those in orthodontic movement. LLL helps in the modulation of acute pain due to orthodontic tooth movement in children and adults, but further studies are needed on its effectiveness in accelerating orthodontic movement.

Key Words: Lasers; Low intensity laser; Orthodontic movement; Ache

SUMÁRIO

1 Introdução.....	09
2 Objetivo.....	12
3 Revisão de Literatura.....	14
4 Discussão.....	22
5 Considerações Finais.....	26
6 Referências Bibliográficas.....	30

1 INTRODUÇÃO

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. (Carvalho, 2014). Visando um tratamento que proporcione o mínimo desconforto ao paciente, é comum a percepção de dor após a intervenção ortodôntica. A dor é o efeito negativo mais citado da aplicação da força ortodôntica e a maior preocupação de pais, pacientes e ortodontistas sendo relatada como um fator para impedimento do início do tratamento e/ou para a interrupção deste. (Pinheiro et al, 2015, Dalaie et al, 2015).

Durante o tratamento ortodôntico uma força é aplicada sobre o elemento dental, este se desloca no interior do espaço alveolar, o que provoca o estiramento de algumas fibras periodontais e a compressão de outras. Fibras periodontais e fluido intersticial agirão em conjunto, se contrapondo às cargas aplicadas sobre o dente, devolvendo-o à posição original. A movimentação ortodôntica somente é possível graças à propriedade plástica do osso, sendo, porém muito mais complexa que a mera remodelação pela presença do ligamento periodontal. (Consolaro, 2013; Carvalho, 2014)

Os lasers de baixa intensidade, que interagem com os tecidos orais, podem melhorar o tratamento ortodôntico reduzindo o tempo de tratamento, prevenindo a reabsorção e modulando a dor do movimento dentário. (Sonesson et al, 2017; Kansal et al, 2014)

A palavra LASER significa: "Ligth Amplification by Stimulated Emission of Radiation" ou seja, amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, processo pelo qual uma forma de energia se converte em energia luminosa. Essa tecnologia está presente em uma variedade de aplicações principalmente na área da saúde. (Souza, 2013).

O laser de baixa potencia também chamado de laser em baixa intensidade (LBI), laser frio, laser terapêutico (LT), laser mole ou soft-laser e o laser de media intensidade ou mid-laser, emitem radiações com potencias medianas sem poder destrutivo, são um tipo de irradiação que não causa aumento de temperatura no tecido. (Souza, 2013; Sonesson et al, 2017). Sendo o laser uma excepcional fonte de radiação, capaz de produzir, em bandas espectrais extremamente finas,

campos eletromagnéticos intensos e coerentes que se estendem do infravermelho remoto ao ultravioleta, o seu mecanismo de ação depende da capacidade dos fotorreceptores subcelulares de responder ao comprimento de ondas vermelho e infravermelho próximos. (Lizarelli, 2010; Sonesson et al, 2017; Souza, 2013)

A terapia com laser de baixa intensidade influencia mudanças de caráter metabólico, energético e funcional, uma vez que favorece o aumento da resistência e vitalidade celular, levando-as a sua normalidade funcional com rapidez. (Catão et al, 2013).

2 OBJETIVO

OBJETIVO

Sabendo que a utilização do laser de baixa potência é uma modalidade de tratamento não invasiva e de baixo custo, que vem sendo amplamente utilizada no controle das mais diversas afecções, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as aplicações e benefícios da terapia de laser de baixa potencia (LLLT) na ortodontia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

REVISÃO DE LITERATURA

Sun X et al, 2001, investigaram experimentalmente os efeitos do laser de baixa potencia no movimento do dente e na remodelação do osso alveolar em coelhos. Foram utilizados um total de 42 coelhos brancos escolhidos e randomizados em um grupo de controle e seis grupos experimentais, com 6 coelhos em cada grupo. Após anestesia com 2% de pentobarbitone de sódio, foram instalados os aparelhos ortodônticos, consistindo de uma mola de bobina conectado bilateralmente o primeiro molar superior com o incisivo superior usando um fio de ligadura. A força exercida no momento da inserção foi aproximadamente 80g. O lado esquerdo serviu como o lado de controle, e o lado direito era o lado experimental tratado por receber a irradiação do laser de baixa energia. Os períodos de tratamento dos diferentes grupos duraram separadamente para 1, 3, 5, 7, 14, 21 dias respectivamente. A medida do deslocamento dos dentes foi medida utilizando a sistema de análise de imagens de computador. Os resultados foram analisados estatisticamente. O caráter histomorfológico do tecido em torno do primeiro molar também foi investigado, e foram contados os números de osteoclastos. Como resultados foram encontrados que a amplitude de deslocamento dos dentes no lado experimental, que, foi irradiado por laser de baixa energia, era mais óbvia do que a do lado do controle normal. A diferença foi estatisticamente significativa 1, 3, 14, 21 dias após o início do tratamento. Através da observação histológica sob um microscópio óptico, os osteoclastos e osteoblastos no lado experimental manteve-se mais ativos do que aqueles do lado do controle. Não há diferença significativa na quantidade de osteoclastos entre o experimental e os lados de controle, de 3, 5 ou 7 dias após o tratamento ($P < 0.01$, $P < 0,05$). Concluiu-se então que a irradiação do laser de baixa potencia promove o movimento do dente e remodelação do osso alveolar.

Lizarelli, 2010, apresenta um manual de consulta rápida e prática para empregar a laserterapia de baixa intensidade nos consultórios odontológicos. Objetivando auxiliar o clínico num momento inicial de insegurança no dia-a-dia do consultório. É importante e essencial que esse mesmo clínico freqüente um curso de longa duração e que se mantenha informado das pesquisas recentes na área,

uma vez que, assim como medicações sistêmicas, a aplicabilidade e dosimetria dos lasers de baixa intensidade não são definitivas, ou seja, trata-se de uma terapia em constante evolução, além do fator “subjetividade pessoal” de cada paciente ter uma influência direta no resultado. Apresenta aspectos básicos do laser de baixa intensidade, tanto com relação aos seus mecanismos fisiológicos de atuação quanto com relação as suas indicações clínicas.

Angelier et al , 2011, avaliaram a eficiência do laser diodo, infravermelho, na redução da dor no período pós--ativação da retração de caninos com molas fechadas de NiTi. Doze pacientes que necessitavam de retração de caninos foram selecionados. Os caninos foram retraídos por meio de molas fechadas de NiTi, com força de 150g/lado. Um canino de cada paciente foi selecionado aleatoriamente para ser irradiado com laser, imediatamente após as ativações e depois de 3 e 7 dias. Os caninos homólogos foram utilizados como grupo controle e foi realizada somente a simulação de aplicação do laser. O laser irradiado foi o de diodo (ArGaAl), a um comprimento de onda de 780nm e uma potência de 20mW, densidade de energia na superfície do tecido alvo de 5J/cm² , durante 10s por ponto, resultando numa energia de 0,2J por ponto e energia total (Et) de 2J. Para avaliação do efeito analgésico, foi utilizada a escala visual análoga (VAS), na qual os pacientes marcavam de 0 a 10, em consonância com a dor experimentada nos tempos de 12, 24, 48 e 72 horas pós ativação das molas e aplicação do laser. Todo o procedimento foi novamente realizado um mês depois, no momento da reativação da retração dos caninos. Concluiu-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados irradiado (GL) e controle (GC). Portanto, o laser de diodo infravermelho (780nm), no protocolo de aplicação utilizado, não foi eficiente em termos estatísticos para a diminuição da sensibilidade dolorosa provocada pela movimentação ortodôntica.

Catão et al, 2013, avaliaram a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento da dor em pacientes com desordens temporomandibulares. Realizaram um ensaio clínico randomizado, divididos em dois grupos: Grupo 1: laser AsGaAl, Grupo 2: laser InGaAlP, do qual participaram 20 pacientes entre 19 e 35 anos de idade, com diagnóstico de sinais e sintomas de DTM. Os pacientes tinham a amplitude de movimento para abertura máxima da boca e lateralidade registados no início e no final do tratamento a laser. O Laser foi aplicado em

quatro pontos pré-auriculares, totalizando 12 sessões três vezes por semana, durante um mês. A dor dos pacientes foi registrado com base na utilização da escala analógica visual (EAV) e também por exame físico dos pontos álgicos. Observou-se redução significativa do nível de dor em ambos os grupos, porém no G1 a significância foi maior. A evolução do limiar de sensibilidade muscular evidenciou diferença estatisticamente significativa para G1 e G2. A laserterapia no Grupo 1 melhorou a abertura bucal em média de 4,643 mm, enquanto no Grupo 2, a média foi de 3,71 mm por paciente, concluindo que houve eficácia em ambos os lasers no controle da dor e abertura bucal dos pacientes.

Consolaro, 2013, apresentou que vários estudos buscam maneiras de acelerar a movimentação dentária e desta forma reduzir o tempo de tratamento ortodôntico, desta forma vários fatores foram investigados para encontrar maneiras de reduzir a frequência e gravidade da reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Nesta pesquisa, investigaram-se medicamentos e outras ferramentas para alcançar esses objetivos, dentre elas destaca-se o uso de fototerapia, particularmente o laser e suas variáveis. Para que a avaliação dos efeitos de medicamentos e da fototerapia na movimentação dentária induzida e reabsorções radiculares associadas sejam livres de influências externas, propôs-se quatro pontos fundamentais na aplicação dos modelos experimentais: 1) Se o objetivo for verificar a influência nas reabsorções radiculares, deve-se garantir que as forças aplicadas experimentalmente lesem a camada cementoblástica em todos os espécimes; 2) Se o objetivo for otimizar a movimentação dentária induzida reduzindo o tempo de tratamento sem efeitos colaterais, deve-se garantir que as forças aplicadas experimentalmente não irão lesar a camada cementoblástica em nenhum dos espécimes; 3) O aplicador da fototerapia e/ou do medicamento e o colocador dos aparelhos nos dentes não devem saber quais animais receberão efetivamente o tratamento-teste, e os grupos controle devem receber tratamentos simuladores; 4) As análises tomográfica e microscópica dos espécimes devem ser aleatórias, sem que os espécimes sejam identificáveis quanto ao grupo a que pertencem, para que os imaginologistas e patologistas não sofram qualquer influência na avaliação dos fenômenos. Esses cuidados, se adotados, oferecerão resultados cada vez mais confiáveis e extrapoláveis para a clínica ortodôntica.

Huang et al, 2013, tiveram como objetivo analisar a proliferação, inflamação e efeitos osteogênicos nas células do ligamento periodontal (PDL) após a terapia com laser de baixo nível (LLLT) sob condições simuladas de tensão ortodôntica. Os lasers de baixo nível afetam a proliferação de fibroblastos e a síntese de colágeno e reduzem a inflamação. Poucos estudos se concentraram nas mudanças LLLT no PDL causadas pela movimentação de dentes. Esse estudo demonstrou que viabilidade das células PDL aumentou no grupo experimental, com base na capacidade das células de cortar o sal de tetrazólio no dia 7. O grupo experimental não mostrou diferença na morfologia celular PDL em comparação com o grupo controle. Os marcadores de inflamação, a NO-sintase induzível (iNOS), a ciclooxigenase (COX) -2 e a interleucina (IL) -1 mostraram uma expressão mais forte em terapia de 5 e 10 J / cm² aos dias 1 e 5, mas diminuíram na expressão no dia 7. O osteogênico O nível de expressão de marcador de osteocalcina (OC) foi significativamente maior no dia 7 do que nas células de controle. Concluiu-se que o LLLT aumentou significativamente a proliferação de células PDL, houve diminuição da inflamação das células PDL e aumento da atividade de PDLOC sob as condições de tensão usadas neste estudo.

Salles et al, 2013 examinaram as alterações nos sinais de fluxo sanguíneo (BFS) dos dentes humanos durante uma fase de alinhamento e nivelamento (fio superelástico 0,014”) em um tratamento ortodôntico clínico utilizando a fração doppler a laser (LDF). Em condições clínicas reais, verificou-se uma diminuição significativa da BFS durante a fase inicial do tratamento, seguida de uma recuperação no dia 30.

Carvalho, 2014, avaliou os efeitos da laserterapia em diferentes doses sobre a movimentação dentária em ratos. Foi possível observar aumento do volume ósseo significativo para todos os grupos irradiados. A movimentação dentária também foi maior em animais irradiados. A terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) promove efeitos bioestimuladores frente a reação inflamatória da movimentação ortodôntica, aumenta o volume ósseo e acelera a movimentação dentária em curto prazo de forma fisiológica, sendo benéfica ao tratamento ortodôntico, pois induz o processo de desmineralização-remineralização do osso

alveolar sobre a movimentação induzida de forma acelerada. Entretanto não houveram alterações sobre a superfície óssea após irradiação com LLLT.

Kansal et al, 2014, propuseram que a terapia com laser de baixa intensidade (LILT) pode ser utilizada para diferentes tratamentos no campo da ortodontia e ortopedia dentofacial. Desta forma avaliaram a eficácia do LILT sobre a taxa de movimento canino durante a fase de retração canina e avaliaram as alterações radiográficas ocorridas durante o LILT em torno da área irradiada. Um total de 10 pacientes de ambos os sexos foram incluídos para este estudo. Não houve diferença estatisticamente significativa na taxa de movimento dentário durante a retração canina entre o LG eo CG. Não houve evidência de alterações patológicas na radiografia após LILT.

Pinheiro et al, 2015, avaliaram clinicamente a eficácia da Terapia de Laser de Baixa Potência (TLBP) no alívio da dor após a instalação do aparelho ortodôntico e primeiro arco. Em todos os grupos analisados a dor iniciou-se após 2 horas, houve um pico de dor entre 12 horas e 48 horas e sua diminuição ocorreu em sete dias. O Grupo que recebeu o Laser apresentou todos os valores de dor menores em relação aos valores observados nos outros grupos. Houve diferença estatisticamente significativa da dor pós-operatória entre 12 e 48 horas (momento de pico de dor) para esse grupo em relação aos outros grupos. Desta forma verificou-se que a TLBP mostrou-se eficiente para a redução da dor após a colocação do aparelho fixo e primeiro arco ortodôntico.

Seifi e Vahid-Dastjerdi, 2015, mostraram que a terapia com laser de baixa potencia (LLLTT) oferece vários benefícios para pacientes que recebem tratamento ortodôntico. De acordo com algumas literaturas, o movimento ortodôntico dental (OTM) pode ser aprimorado, mas alguns pesquisadores relataram resultados contraditórios. Seifi e Vahid-Dastjerdi analisam a literatura sobre os diferentes aspectos do uso de LLLTT em OTM e suas alterações. Alguns pesquisadores descobriram que no final do período experimental a movimentação dentária nos grupos que receberam irradiação a laser de baixa potencia foi significativamente maior do que no grupo que não recebeu. A irradiação a laser de baixa potencia acelera o processo de remodelação óssea estimulando a proliferação celular osteoblástica e osteoclástica durante o movimento dentário ortodôntico. Mas alguns pesquisadores relataram que não foram observadas diferenças estatísticas

na taxa média de movimento dentário com o uso de laser de baixa potencia ou não. Algumas evidências mostram que irradiação com laser de baixa potencia acelera o processo de remodelação óssea e algumas evidências mostram que LLLT não tem efeito na OTM. Em algumas investigações, não houve diferenças estatísticas na taxa média de movimentação dentária. Os autores acreditam que a irradiação a laser pode reduzir a quantidade de OTM e o uso clínico o papel inibitório da irradiação a laser de baixo nível é a imposição da unidade de ancoragem.

Dalaie et al, 2015, descreveram como uma grande desvantagem do tratamento ortodôntico a sua longa duração devido ao movimento lento dos dentes e à dor no início do tratamento após a aplicação das forças. Existe controvérsia quanto à eficácia do laser para diminuir o tempo de tratamento e a dor do tratamento ortodôntico. Neste estudo foi investigado o efeito do laser de diodo de baixo nível na taxa de movimento dentário ortodôntico e a dor associada. Não houve diferença significativa em termos de movimento dentário e pontuação da dor entre os lados irradiados e não irradiados em qualquer ponto de tempo, concluindo que embora o movimento dentário ortodôntico foi melhorado com o uso do laser, não se conseguiu fornecer evidências sólidas para suportar a eficácia do laser para acelerar o movimento dos dentes ou reduzir a dor associada

Al Sayed Hasan et al 2016, avaliaram a eficácia da terapia a laser de baixo nível (LLLT) na aceleração do movimento dentário ortodôntico de incisivos maxilares. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos de controle e tratamento no tempo total de tratamento e a porcentagem de melhoria de nivelamento e alinhamento, desta forma concluiu-se que LLLT é um método eficaz para acelerar o movimento dentário ortodôntico.

Sonesson et al., 2017, propôs um tratamento a laser de baixo nível (LLLT) para melhorar o tratamento ortodôntico. Investigou evidências científicas para apoiar aplicações da LLLT: (a) a Acelerar o movimento dos dentes, (b) prevenir a recaída ortodôntica e (c) modular a dor aguda durante o tratamento com aparelhos fixos em crianças e adultos jovens. A pesquisa identificou 244 artigos, 16 dos quais preencheram os critérios de inclusão: três na aceleração do dente Movimento por LLLT e 13 em LLLT modulação de dor aguda. Nenhum estudo

sobre LLLT para prevenção de recaída foi identificado. Os estudos selecionados relataram resultados promissores para LLLT; houve um aumento na aceleração do movimento dentário e uma menor pontuação de dor quando comparados com o grupo controle. Com relação ao método, houve grandes variações no tipo de técnicas a laser. A qualidade da evidência que suporta LLLT para acelerar o movimento dentário ortodôntico é muito baixa e pouca relação com à modulação da dor aguda. Nenhum estudo encontrou os critérios de inclusão para avaliação de LLLT para limitar a recaída. Os resultados evidenciam a necessidade de pesquisa de alta qualidade, com consistência no design do estudo, para determinar se o LLLT pode melhorar o tratamento fixo de aparelhos em crianças e adultos jovens.

4 DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

Segundo Lizarelli (2010), todos os estudiosos persuadiram-se de que um futuro brilhante estava reservado para o uso do laser de baixa potencia, alguns chegaram a prever que ele seria o instrumento de uma revolução tecnológica significativa. E ele realmente é, dentro da Odontologia. O laser de baixa potencia é denominado também de laser terapêutico, “*Low-Level Laser Therapy*” (LLLT) ou “*soft-laser*” e emitem radiações sem potencial destrutivo que possuem reações fotoquímicas de bioestimulação tecidual. Os lasers são classificados de acordo com a potência de emissão da radiação, podendo ser de alta, média e baixa potência. (Carvalho, 2014).

O laser de baixa potencia quando aplicado sob o tecido ele será absorvido, uma vez o laser absorvido pelo tecido, ele irá atuar a nível molecular, excitando elétrons ou partes da molécula, promovendo movimento das cargas nessa molécula. A estimulação dos receptores influencia o transporte de elétrons, cadeia respiratória e oxidação, expressando um aumento nos processos metabólicos celulares. Se essa excitabilidade for relativamente pequena, ou seja, se se tratar de um laser de baixa intensidade poderá ocorrer uma bioestimulação ou bioinibição para as reações químicas e fisiológicas naturais desse tecido. (Lizarelli, 2010; Sonesson et al, 2017).

O laser de baixa potencia emite uma luz monocromática, que após absorvido, pode induzir uma resposta celular, buscando a homeostase sinestésica, ele age como um novo trauma, porém que pode ser controlado pelo operador. Através de aplicações em doses ou fluências adequadas, com comprimentos de onda endereçados ao sítio celular previamente escolhido, mitocôndrias ou membrana citoplasmática. Como resultado final o próprio organismo estará sendo induzido à cura desejada. (Huang et al, 2013; Lizarelli, 2010; Sonesson et al, 2017)

Durante o movimento dos dentes, a raiz é protegida contra a reabsorção inflamatória do dente por cementoblastos, que não possuem receptores para mediadores que interferem com remodelação óssea. (Consolaro, 2013; Huang et al, 2013). Porém, quando as forças aplicadas na movimentação ortodôntica provocam lesões na camada de cementoblastos, eliminam a proteção da raiz. A

lesão nesta camada, e a conseqüente morte de cementoblastos, é a chave do fenômeno que faz iniciar a reabsorção radicular inflamatória. (Consolaro, 2013; Huang et al, 2013; Lizarelli, 2010; Seifi e Vahid-Dastjerdi, 2015).

Segundo Seifi e Vahid-Dastjerdi (2015) e Al Sayed Hasan et al (2016) a irradiação a laser de baixa energia acelera a velocidade de movimentação dentária através da estimulação do remodelamento ósseo alveolar, estimulando a proliferação e função celular osteoblástica e osteoclástica durante o movimento dentário ortodôntico.

Carvalho (2014) apresenta o laser de baixa potência, como uma radiação eletromagnética e é utilizado principalmente como auxiliar no reparo tecidual, promovendo a estimulação seletiva das mitocôndrias provocando um aumento no metabolismo celular, aumentando a atividade fibroblástica e a diferenciação das células mesenquimais. Atualmente, há uma discussão sobre os efeitos bioestimuladores da terapia com laser de baixa intensidade (*Low-Level Laser Therapy* - LLLT) sobre o tratamento ortodôntico, que podem ser: regeneração tecidual, proliferação dos fibroblastos e síntese de colágeno.

Segundo Angelieri et al (2011) e Carvalho (2014), a LLLT têm apresentado efeitos positivos sobre a remodelação óssea, otimizando o tratamento ortodôntico. Porém Angelieri et al (2011) relata em sua pesquisa que, o laser de diodo infravermelho (780nm), não demonstrou eficiência em termos estatísticos para a diminuição da sensibilidade dolorosa provocada pela movimentação ortodôntica, entretanto Catão et al (2012) realizaram um ensaio clínico randomizado em dois grupos utilizando o laser AsGaAl, e o laser InGaAlP e verificaram que houve eficácia em ambos os lasers no controle da dor e abertura bucal dos pacientes.

Segundo Sonesson et al (2017) e Dalaie et al (2015), a qualidade da evidência que suporta LLLT para acelerar o movimento dentário ortodôntico é muito baixa, não há evidências sólidas que comprovem a eficácia do laser para acelerar o movimento dos dentes ou reduzir a dor associada. Os resultados apresentados evidenciam a necessidade de mais pesquisas de alta qualidade, com consistência no design do estudo, para determinar se o LLLT pode melhorar o tratamento com aparelhos fixos em crianças e adultos jovens. Dados esses que

Alsayed Hasan et al (2016) discordam em seu trabalho, no qual afirmam que o LLLT é um método eficaz para acelerar o movimento dentário ortodôntico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados pelos autores pesquisados é possível afirmar que os efeitos do laser de baixa potência são efetivos em tecido sobre processo de inflamação como os que estão em movimentação ortodôntica. O LLLT ajuda na modulação da dor aguda devido ao movimento dentário ortodôntico em crianças e adultos, porém se faz necessário mais estudos sobre sua eficácia em acelerar o movimento ortodôntico

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL SAYED HASAN, M.M.A.; SULTAN, K.; HAMADAH, O. Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: A randomized controlled **clinical trial. Angle Orthodontist**, v.87, n. 4, p.499 – 504, nov/ jul 2016

ANGELIERI, F., et al. Efeitos do laser de baixa intensidade na sensibilidade dolorosa durante a movimentação ortodôntica. **Dental Press J Orthod.**;v.16, n.4: p.95-102, July- -Aug 2011.

CARVALHO, FJLC. **Efeitos da laserterapia sobre a movimentação ortodôntica em ratos.** [Dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2014.

CATÃO, MHCV. et al. Avaliação da eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento das disfunções têmporo - mandibular: Estudo clínico randomizado. **Rev. CEFAC**, v. 15, n.6, São Paulo, nov/ dec. 2013.

CONSOLARO, A. Effects of medications and laser on induced tooth movement and associated root resorption: Four key points. **Dental Press J Orthod.** v.18, n.2, p.:4-7, Mar-Apr; 2013.

DALAIE, K. et al. Effect of Low-Level Laser Therapy on Orthodontic Tooth Movement: A Clinical Investigation. **Journal of Dentistry**, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, v. 12, n. 4, 2015.

HUANG, T.H. et al. Low-Level Laser Effects on Simulated Orthodontic Tension Side Periodontal Ligament Cells. **Photomedicine and Laser Surgery**, v.31, n. 2, p. 72-77, february, 2013.

KANSAL, A. et al. Effects of low-intensity laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement: A clinical trial. **Dent Res J (Isfahan)**, v. 11, n. 4, p. 481-488, Jul-Aug, 2014.

PINHEIRO SL; et al. Efeito do laser de baixa potência na dor após a montagem do aparelho ortodôntico. **Rev Assos Paul Cir Dent**, v.69, n.4, p. 421-425, 2015.

LIZARELLI, FRZ. Uso de laser de baixa intensidade. **Protocolos clínicos Odontológicos**, MM Optics Ltda, 4 ed., Maio, 2010

SALLES, A. W. R.; et al. Laser Doppler Blood-Flow Signals from Human Teeth during an Alignment and Leveling Movement Using a Superelastic Archwire. **Hindawi Publishing Corporation**, Article ID 102816, 6 pages, 2013.

SEIFI, M; VAHID-DASTJERDI, E. Tooth Movement Alterations by Different Low Level Laser Protocols: A Literature Review. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 6, n.1, Winter 2015.

SONESSON, et al. 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**, v.17, n.11, 2017.

SOUZA, MVS. Avaliação da influencia do laser de baixa intensidade como recurso de ancoragem ortodôntica e na supressão da dor. [Tese de Doutorado], **Faculdade de odontologia de Bauru**, USP, 220p., 2013.

SUN X et al . Effects of low energy laser on tooth movement and remodeling of alveolar bone in rabbits. **Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v.19, n.5, p. 290-293, 2001.