

**UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE ODONTOLOGIA**

JOSENICE LIMA DE ARAÚJO

**INFLUÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA
INTENSIDADE NA BIOESTIMULAÇÃO TECIDUAL
ÓSSEA E NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA**

Aracaju
2011

JOSENICE LIMA DE ARAÚJO

**INFLUÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA
INTENSIDADE NA BIOESTIMULAÇÃO TECIDUAL
ÓSSEA E NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à
Universidade Tiradentes como
um dos pré-requisitos para
obtenção do grau de bacharel
em Odontologia.

Prof.º Msc. Luiz Guilherme Martins Maia

Aracaju
2011

JOSENICE LIMA DE ARAÚJO

**INFLUÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA
INTENSIDADE NA BIOESTIMULAÇÃO TECIDUAL
ÓSSEA E NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à
Universidade Tiradentes como
um dos pré-requisitos para
obtenção do grau de bacharel
em Odontologia.

APROVADO EM ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Msc. LUIZ GUILHERME MARTINS MAIA

ORIENTADOR/PRESIDENTE DA BANCA

1.º EXAMINADOR (A)

2.º EXAMINADOR (A)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, meus irmãos, meu orientador e a todos aqueles que de certa forma contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão do mesmo.

"Talento é dom, é graça. E sucesso nada tem haver com sorte, mas com determinação e trabalho."

Augusto Branco.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, meu protetor, a quem devo a minha estada aqui, sempre aprendendo e superando os obstáculos e tarefas árduas. Meu anjo da guarda pela responsabilidade de minha proteção.

Meus pais, pelo excelente trabalho que exerceram em minha criação, os melhores exemplos de honestidade, sabedoria, esforço, dedicação e amor que eu poderia ter. Aqueles responsáveis por quem eu sou e por eu acreditar que nada é impossível e, principalmente por acreditarem na minha capacidade. Sem vocês eu não seria metade do que sou. Não tenho palavras para agradecê-los. Amo vocês!

Meus irmãos, Joice e Jeferson, por serem meus amigos e confidentes, por me apoiarem e por vezes abrirem mão, ainda que temporariamente, de seus objetivos para que a primogênita alcançasse seus antes. Agora é a vez de vocês, e agora eu também poderei ajudá-los a alcançar os seus ideais.

Meus familiares, pela compreensão nos momentos em que minha dedicação foi exclusivamente aos estudos.

Meu namorado Igor, por sua paciência e amor nesses quatro anos de graduação, os mesmos em que estamos juntos e que não me permitiram te dar toda a atenção que sempre mereceu. Por sempre compreender os meus medos, angústias e inseguranças, e permanecer de mãos dadas comigo nos momentos mais difíceis, me ajudando a superar cada um deles sem recusa.

Minha amiga e futura comadre Fernanda Sousa, que apesar de distante, sempre se manteve presente, me apoiando e dividindo todas as dúvidas, medos e alegrias que a vida de universitárias nos trouxe.

Meu orientador, Prof. Luiz Guilherme, e sua esposa Mila Maia, pela orientação, incentivo, apoio e ajuda dispensada não somente para a realização deste trabalho, mas ao longo desses últimos meses.

Minha querida dupla, Juliana Brito, por sua amizade sincera, seu carinho, seu apoio incondicional, seus conselhos e por sua ajuda constante. Espero um dia poder retribuir toda a dedicação a mim dispensada. Levarei sua amizade e seu carinho fraternal para sempre comigo!

Aos amigos que conquistei: Aline, Antônio Neto, Cynthia, Emerson, Esaú, Gabriela Barreto, Iara Bruno, Natália e Sarah, pelas palavras reconfortantes em todos os momentos em que me senti entristecida ou até mesmo derrotada. Vocês sempre semearam uma palavra amiga que acabava por desabrochar em um novo sorriso meu. Vocês sempre foram partes de mim, eu nunca duvidei disso.

Meus colegas de graduação, pelos dias de diversão, angústias e alívio com as atribuições acadêmicas.

Às coordenadoras Prof^a Suzane Rodrigues e Prof^a Sandra Regina, que sempre se fizeram presentes em nossos dias, defendendo e lutando por nossos direitos, sempre receptivas às nossas dúvidas, tratando-nos com todo o respeito e carinho.

Todos os meus professores, pela paciência, dedicação e profissionalismo de repassarem suas experiências contribuindo assim para minha formação e por toda a amizade dedicada durante minha estada em Sergipe.

À Universidade Tiradentes, pela bolsa de estudos conseguida.

Influência da Laserterapia de Baixa Intensidade na Bioestimulação Tecidual Óssea e na Movimentação Ortodôntica

Josenice Lima de Araújo^a, Luiz Guilherme Martins Maia^b

^(a) *Graduando em Odontologia – Universidade Tiradentes;* ^(b) *MSc.Professor Titular do Curso de Odontologia – Universidade Tiradentes*

Resumo

A laserterapia de baixa intensidade é considerada uma conduta terapêutica de suma importância na clínica ortodôntica, uma vez que após os tratamentos expansores, é necessário que haja uma estabilização das bases ósseas até a total reparação tecidual, nesse sentido o laser atua promovendo a microcirculação o que estimulará o metabolismo celular e consequentemente provoca a neoformação óssea na interface maxilar previamente rompida, o que justifica seu uso, devido suas propriedades bioestimuladoras, antiinflamatórias e analgésicas, além do benefício de possibilitar a aceleração, estabilidade do tratamento e redução do tempo de contenção. O presente trabalho tem por objetivo revisar a literatura a fim de reunir informações acerca das características do laser, suas indicações, vantagens e desvantagens de seu uso como coadjuvante na aceleração da remodelação óssea e da movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico. Mesmo que não seja ainda muito utilizada, a laserterapia possui ampla utilidade em ortodontia, representando uma opção válida na aceleração da bioestimulação óssea e na movimentação dentária. Dessa forma, apesar de ser segura e eficaz, existem ainda dúvidas quanto aos seus efeitos, necessitando da definição de um protocolo de tratamento.

Palavras-chave: laserterapia; movimentação ortodôntica; baixa intensidade; fotobioestimulação.

ABSTRACT

The low-intensity laser therapy is considered a very important therapeutic approach in the orthodontic clinic, since after treatment expanders, there must be a stabilization of bases to the total bone tissue repair, the laser operates in this direction by promoting microcirculation that stimulate cellular metabolism and consequently leads to new bone formation at the interface previously broken jaw, which justifies its use, because their properties biostimulators, anti-inflammatory and analgesic properties, in addition to the benefit of enabling the acceleration, stability of treatment and reducing the holding time. Therefore, this paper aims to review the literature in order to gather information about the characteristics of the laser, its indications, advantages and disadvantages of their use as coadjuvant in the acceleration of bone remodeling and tooth movement during orthodontic treatment. Although not yet very used, the laser has broad utility in orthodontics, representing a valid option for the acceleration of bone biostimulation and tooth movement. Thus, despite being safe and effective, there are still doubts as to their effect, requiring the definition of a treatment protocol.

Keywords: laser therapy, orthodontic movement, low intensity; photobiostimulation.

1. Introdução

Para estabelecer uma oclusão aceitável, uma conduta bastante comum em Ortodontia nos casos de atresia maxilar é a utilização de expansores (SILVA FILHO E CAPELOZZA, 1998). Após esse tratamento, as estruturas ósseas devem permanecer em posição até que, decorrido o processo inflamatório, as mesmas sejam estabilizadas por sua neoformação óssea. O uso do laser, nesse caso, é justificado devido à sua mais importante propriedade, a fotobiomodulação, processo que mantém a

integridade óssea através da aposição, que é a deposição de osso recém formado, após a reabsorção local do osso antigo, que ocorrerá após o estímulo do processo inflamatório. Assim, ao passo em que o tempo de contenção é diminuído, a estabilidade pós tratamento aumenta (SAITO E SHIMIZU, 1997).

O laser possui características bastante peculiares tais como monocromaticidade, coerência e unidirecionalidade que lhe conferem segurança e importantes propriedades terapêuticas (BRUGNERA JÚNIOR; VILLA; GENOVESE, 1991). Os primeiros relatos de utilização terapêutica com fonte luminosa

datam de 1903, quando o Dr. Nielo Ryberg Finsen recebeu o prêmio Nobel de medicina por ter conduzido um tratamento em um paciente utilizando a radiação solar (BRUGNERA JÚNIOR *et al.*, 2003).

Os aparelhos podem ser divididos em lasers de alta, média e baixa intensidade a depender da potência da emissão de radiação de sua fonte. Os de alta intensidade ou Hilt (High-Intensity Laser Treatment) são os chamados lasers cirúrgicos, de capacidade cortante; os de média intensidade, ou Mid-laser, não possuem poder destrutivo, e são mais utilizados em fisioterapia; os de baixa intensidade ou Lilt (Low-Intensity Laser Treatment), são os lasers não-cirúrgicos, de baixa potência, que propiciam analgesia, efeitos anti-inflamatórios e fotobiomodulação tecidual (BRUGNERA JÚNIOR; VILLA; GENOVESE, 1991).

Os aparelhos a laser de baixa intensidade possuem amplas indicações na Ortodontia, embora o seu emprego ainda não seja bem difundido entre os especialistas, podem ser usados isolados ou como coadjuvantes de outros tratamentos (BRUGNERA JÚNIOR *et al.*, 2003). Diante da eficácia de seu efeito na microcirculação tecidual, é de grande valia a sua utilização nos casos de remodelação óssea após tratamento de expansão da maxila, odontalgias e reparo de úlceras traumáticas decorrentes do uso de aparelho ortodôntico fixo, entre outras aplicações clínicas ortodônticas (SAITO E SHIMIZU, 1997).

O descobrimento dos benefícios do laser inseriu a laserterapia à área médica e odontológica, propiciando diagnósticos mais rápidos e tratamentos favoráveis para pacientes com distúrbios sistêmicos, a exemplo da diabetes e da osteoporose (PEREIRA E TAVEIRA, 2000). A luz laser ao atingir o tecido, irá provocar a liberação de histamina, bradicinina e serotonina ocasionando a bioestimulação tecidual, a reparação óssea, além de interferir na produção de fibroblastos e agir na deposição de fibras colágenas do tecido lesionado (SAITO E SHIMIZU, 1997).

O presente trabalho tem por finalidade apresentar uma revisão de literatura sobre a contribuição da laserterapia de baixa intensidade na aceleração do reparo da interface óssea lesionada pelo tratamento ortodôntico preventivo e sua ação no processo de microvascularização tecidual e reparo do tecido ósseo através da proliferação e diferenciação de células inflamatórias que antecedem a calcificação da matriz óssea, ressaltando ainda a utilização desse tratamento para pacientes portadores de doenças sistêmicas que podem interferir na osteogênese durante o tratamento.

2. Revisão de Literatura

A ortodontia é a especialidade da odontologia que busca o estabelecimento da oclusão ideal. Para isso a ortodontia interceptativa utiliza-se de forças mecânicas em tratamentos como a expansão maxilar, onde posteriormente as bases ósseas dentárias deverão permanecer posicionadas até que se consolidem, assumindo uma nova forma e posição.

Saito e Shimizu (1997), dizem que uma vez iniciado o tratamento, a atenção se volta para a estabilização da nova posição óssea, pois decorrido o período de movimentação dentária, as estruturas devem manter-se posicionadas até que sejam estabilizadas por sua neoformação óssea, pois mesmo com o período de contenção, o arco dentário corre o risco de retornar à sua posição anterior, por isso é fundamental a aceleração da biomodelação óssea após a expansão a fim de reduzir o tempo de contenção.

Segundo Bassani e Bastos (1992) o cientista Albert Einstein, foi o responsável pela formulação dos princípios da amplificação da luz emitida através da estimulação da radiação. Em 1960, começa a ser comercializado o primeiro aparelho emissor de laser, desenvolvido por Theodoro H. Maiman, utilizando cristal de rubi e no ano seguinte, acontece em Nova York, a primeira cirurgia à laser, para a retirada de um pequeno tumor de retina que dificultava a visão do paciente. No ano de 1965, Sinclair e Knoll, desenvolveram o laser bioestimulador dos tecidos, sem propriedades de corte. Este viria a ser o laser terapêutico.

Brugnera Júnior *et al.* (2003) afirmam ainda que os primeiros relatos da utilização terapêutica de fonte luminosa que constam na literatura datam de meados de 1903, quando o Dr. Nielo Ryberg Finsen, ao conduzir com sucesso um tratamento a partir da radiação solar em um paciente portador de um tipo de tuberculose de pele, conseguiu conquistar o prêmio Nobel de Medicina.

1 - O laser de baixa intensidade

Para Genovese (2000), o laser para finalidades terapêuticas possui características peculiares que lhe conferem certa segurança como, por exemplo: a monocromaticidade, caracterizada pela mesma cor e comprimento de onda dos fótons que compõem a luz laser, tratando-se de uma luz pura; a coerência, ou seja, a ordenação em relação ao tempo, das amplitudes de onda; e a unidirecionalidade, ou o paralelismo do feixe de fótons ao longo eixo do tubo que o produz.

Oltra-Arimon *et al.* (2004), classificam os lasers em dois grandes grupos: os Hilt (High-Intensity Laser Treatment), lasers de alta potência, ou lasers cirúrgicos com propriedades de corte, vaporização e coagulação, e os Lilt (Low-Intensity Laser Treatment), lasers de baixa potência, aqueles que não possuem efeitos térmicos, e devido à sua dispersão de calor possuem propriedades de bioestimulação atuando em uma superfície maior. Esse tipo de laser pode produzir danos à retina, se o feixe de luz emitida incidir diretamente nela, por isso, tanto o profissional, paciente e o auxiliar deverão estar devidamente protegidos, uma vez que o feixe de luz pode ser refletido por objetos próximos ou até tecidos. Os lasers de baixa potência que mais se destacam são o arsenieto de gálio e alumínio (Ga, Al, As), o laser de arsenieto de gálio (Ga, As) e o laser de Hélio – Neon.

Genovese (2007) define a palavra ‘Laser’, oriunda do termo em inglês Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, que se refere a uma forma de energia que se transforma em energia luminosa, a depender da matéria que emitirá esse tipo de radiação. Os lasers são classificados de acordo com a potência de emissão da radiação podendo ser: laser de alta, média e baixa intensidade. Sendo os mid-laser, aqueles que emitem radiações com potências medianas, sem poder destrutivo, os mais utilizados em fisioterapia.

2 - A utilização do laser em ortodontia

Saito e Shimizu (1997) afirmam que o laser insere-se como sendo um agente fotobioestimulador da reparação tecidual óssea, mantendo a integridade do tecido através da aposição, ou deposição de matriz óssea recém formada, após o processo de reabsorção do osso antigo, que será estimulada com a decorrência do processo inflamatório. Apesar de não haver um conceito definido de como o laser atua nesse processo de biomodulação dos tecidos, a literatura reporta bons resultados “in vitro” e “in vivo”, sugerindo a proliferação de células como osteoblastos e osteoclastos, deposição de colágeno e aceleração da regeneração óssea.

Para Brugnera Júnior *et al.* (2003), em ortodontia, apesar das várias possibilidades de uso, o laser ainda não é bem difundido, entretanto nota-se na literatura um crescente interesse em sua utilização para fins de aceleração da remodelação óssea nos tratamentos ortodônticos preventivos de expansão da maxila e na aceleração da movimentação dentária, podendo ser utilizado isoladamente ou como coadjuvante, devido à sua capacidade de estimular a

microcirculação, promovendo a bioestimulação de células inflamatórias e melhorando consideravelmente a capacidade de regeneração tecidual, inclusive em pacientes com discrasias sistêmicas que poderiam vir a afetar o tratamento.

Neves *et al.* (2005) dizem que das amplas aplicações do laser em ortodontia, destacam-se também a aplicação da laserterapia de baixa intensidade na descolagem de bráquetes cerâmicos; tratamento de odontalgias decorrentes da movimentação ortodôntica, polimerização de resinas na colagem dos bráquetes, diagnóstico de lesões de mancha branca, alterações periodontais e úlceras traumáticas. A luz laser é eficaz e benéfica quando bem utilizada, apresentando uma grande diversidade de indicações, contribuindo de forma significativa com a evolução do tratamento, beneficiando profissional e paciente.

Henriques *et al.* (2008) revelam que a metodologia é simples, de baixo custo e pode ser integrada como auxiliar em tratamentos convencionais ou utilizada isolada. A laserterapia é considerada uma forma de tratamento segura, com indicações e contra-indicações bem definidas devido a experiências clínicas positivas, pesquisas científicas, e acima de tudo, o melhor entendimento de seu mecanismo de ação.

3 – Ação bioestimuladora da laserterapia de baixa intensidade

Para Karu (1989) é possível que o laser aumente a celularidade dos tecidos irradiados acelerando o ciclo mitótico, favorecendo a microvascularização e formação de tecido de granulação, cujos papéis são fundamentais na reparação tecidual. A luz laser estimula as células que estão crescendo pobremente no momento da irradiação. Então, se o tecido é completamente funcional no momento da irradiação, não existe nada para a irradiação laser estimular e nenhum efeito terapêutico será observado, no entanto se o tecido está danificado, a irradiação laser tentará normalizar a função celular, restaurar a homeostase e estimular a cicatrização e reparo.

Schutz (1995) diz que é importante salientar que um dos fatores locais que controlam a reabsorção e a aposição óssea é o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF), logo, sugere-se que possivelmente a diabetes exerça alguma influência, embora sejam necessárias mais pesquisas científicas sobre o assunto.

Segundo Hill (1999), provavelmente a principal razão da ocorrência da remodelação óssea

seja permitir que os ossos respondam e se adaptem às forças mecânicas decorrentes de exercícios físicos e durante a aplicação de carga mecânica, a exemplo do que acontece na movimentação ortodôntica. As normalidades dessa remodelação ocorrem em algumas doenças comuns como, por exemplo, osteoporose, periodontite, artrite, insuficiência renal crônica e osteólise induzida por tumor.

Kreisler *et al.* (2003) enfatizam que ocorre uma estimulação de fotorreceptores na cadeia respiratória mitocondrial, a luz laser é absorvida, produzindo efeitos fotofísicos e fotoquímicos que, juntos ou isolados, estimulam a membrana mitocondrial, aumentando o potencial de membrana e, conseqüentemente mudando as propriedades ópticas das mitocôndrias. Esta mudança resulta num aumento da produção de oxigênio molecular e ATP, o qual estimula a atividade do DNA e RNA para síntese de proteínas reguladoras do ciclo celular e assim a velocidade de mitose pode ser aumentada.

Karu (2003) sugere ainda que a luz do laser induza um aquecimento local transitório nos cromóforos, que pode causar alterações estruturais ou na atividade bioquímica das células. Permanece ainda obscuro qual desses mecanismos é decisivo para desencadear a cascata de sinalização que culminará na proliferação celular. Na realidade todos os mecanismos discutidos levam ao mesmo resultado: ativação da cadeia respiratória, aumento da produção de ATP, RNA e DNA.

Gimenez *et al.* (2007), discorrem sobre a interferência de condições metabólicas e fatores sistêmicos como diabetes, hiperparatireoidismo, osteoporose e deficiências nutricionais no processo de movimentação dentária, que devem, portanto, ser considerados no momento do planejamento do tratamento. O profissional deverá também investigar patologias de base, deficiências nutricionais ou alterações hormonais e atentar-se para sinais de dores e/ou mobilidades dentárias. Ressalta-se ainda a necessidade da individualização do planejamento do tratamento ortodôntico para a obtenção de uma resposta sistêmica adequada, bons resultados e estabilidade do tratamento.

Henriques; Cazal; Castro (2010) salientam que os efeitos da irradiação laser em células malignas, é uma importante linha de pesquisa a ser investigada, particularmente quando se considera a segurança e eficácia da laserterapia de baixa intensidade em pacientes oncológicos, nos casos em que o tratamento poderá ser impedido pela proximidade de um tumor existente ou a uma relevante história passada de câncer. Entretanto,

enquanto não há evidências que a laserterapia tem um efeito carcinogênico, já existem evidências suficientes para sugerir que ela possui um efeito bioestimulatório nas células tumorais.

4 – A eficácia do laser de baixa intensidade

Limpanichkul *et al.* (2005), realizaram um estudo para testar a hipótese de que forças mecânicas combinadas com a laserterapia de baixa intensidade aceleram a taxa de movimento dentário ortodôntico. Foram selecionados doze pacientes jovens que necessitavam da retração de caninos superiores para o espaço das extrações dos primeiros pré-molares. O laser de baixa intensidade foi aplicado sobre a mucosa bucal, na distal e na palatina do dente canino do lado do teste, e uma pseudo aplicação no lado placebo. Os autores relataram que não houve diferenças significantes nas técnicas de retração dos caninos entre o lado tratado com laser e o lado placebo com relação ao período de tempo, devido à densidade de energia do laser utilizado no estudo, provavelmente muito baixa para expressar tanto o efeito estimulante quanto o inibitório sobre a taxa de movimentação dentária ortodôntica para o período de tempo entre um e três meses; e ressaltam ainda a necessidade de um estudo das células da área de extração dos pré-molares extraídos, a fim de melhores esclarecimentos sobre a reação das mesmas diante da aplicação da laserterapia.

Massoud *et al.* (2007), realizaram um estudo onde investigaram e compararam os efeitos do laser pulsante de 850 nm e um laser contínuo 630 nm sobre a velocidade do movimento dentário em coelhos. Houve diferenças significantes entre cada grupo laser e o grupo controle, entretanto, no que diz respeito aos grupos lasers entre si, a diferença não foi tão significante. O estudo mostrou que as irradiações do laser não agiram como estímulo acelerador, levando à queda do movimento ortodôntico, justificada devido aos efeitos inibitórios do laser de baixa intensidade sobre as prostaglandinas como um intermediário na resposta celular aos movimentos dentários, entretanto mostrou efeitos positivos como o estímulo da remodelação óssea. Porém os autores sugerem que mais estudos sejam feitos com mais precisão dos métodos, seleção da amostra e cálculos estatísticos quanto aos efeitos do laser de baixa intensidade.

Habib *et al.* (2010) realizaram um estudo onde avaliaram por microscopia de luz as mudanças do osso alveolar durante a movimentação ortodôntica em ratos, utilizando fototerapia a laser (LPT). A LPT foi realizada utilizando um laser diodo e o tratamento foi feito a cada dois dias durante o período

experimental. Os resultados mostraram que os espécimes laser irradiados apresentaram um número significativamente maior aos 7 e 19 dias quando comparados com os controles. O número de osteoblastos aumentou significativamente entre os dias 7 e 13, e com relação à quantidade de colágeno teve uma considerável deposição no lado de pressão nos dias 13 e 19, o mesmo também foi visto no lado de tensão. Os indivíduos controle não mostraram alterações significativas.

Portanto, para Cepera *et al.* (2008) o laser é uma conduta terapêutica coerente na expansão rápida da maxila (ERM) melhorando o tempo de tratamento nessa fase, acelerando a regeneração óssea, diminuindo a chance de recidivas desde que respeitados os princípios e propriedades físicas do laser e as características biológicas do tecido a ser irradiado.

3. Discussão

O principal objetivo do tratamento ortodôntico é o estabelecimento de uma oclusão ideal, exigindo a harmonia do bom posicionamento dental, bem como de suas bases ósseas. Na prática ortodôntica, é freqüente a observação de arcos atresícos. Para que isto seja solucionado, é necessária a utilização de forças mecânicas expansoras. Como afirmam Saito e Shimizu (1997) uma vez que o tratamento ortodôntico inicia-se, o objetivo seguinte volta-se para a neoformação óssea, uma vez que decorrido todo o processo mecânico de expansão, o arco dental ainda corre risco de retornar à sua posição antiga. Para que o tratamento seja bem sucedido e para que haja um espaço de tempo de contenção reduzido, é fundamental um artifício acelerador da biomodelação óssea. Nesse contexto o laser insere-se como agente estimulador da reparação tecidual.

A origem do termo 'Laser', para Genovese (2007), vem do termo da língua inglesa Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, tratando-se de uma forma de luz que a depender da matéria que emitirá esse tipo de radiação, transforma-se em energia luminosa. De acordo com Oltra-Arimon *et al.* (2004) os lasers de acordo com a potência de radiação com que são emitidos, podem ser de alta intensidade, como os encontrados nos centros cirúrgicos, com poder de corte, coagulação e vaporização de tecidos; e de baixa intensidade, ou bioestimuladores que são os lasers sem efeitos térmicos que dispersam calor, abrangendo assim uma área maior de atuação. Os quais os que mais se destacam são o de arsenieto de gálio e alumínio (Ga,

Al, As), o de arsenieto de gálio (As, Ga) e o de Hélio – Neon. Esse tipo de laser, em contato acidental com a retina, pode provocar danos irreversíveis, por isso todos os que estiverem presentes durante o uso do laser devem estar devidamente paramentados. Existe ainda uma terceira categoria de laser, os de média intensidade, que emitem radiações de potências medianas, sendo mais utilizado na área fisioterapêutica, como afirma Genovese (2007).

O primeiro relato na literatura acerca da utilização terapêutica de fonte de luz foi em 1903, quando o Dr. Nielo Ryberg Finsen, conduziu um tratamento baseando-se no efeito terapêutico de raios ultravioletas provenientes da radiação solar sobre um tipo de tuberculose de pele, conseguindo com isso o prêmio Nobel de Medicina, como diz Brugnera Júnior *et al.* (2003). A partir daí, Bassani e Bastos (1992) complementam ainda que o cientista Albert Einstein, foi que formulou os princípios de amplificação da luz laser emitida proveniente da estimulação da radiação. Logo, no ano de 1960, Theodoro H. Maiman desenvolveu o primeiro aparelho emissor de laser utilizando para isso, cristal de rubi, acontecendo no ano seguinte em Nova York, a primeira cirurgia utilizando o aparelho. Em 1965, Sinclair e Knoll desenvolveram o laser sem propriedades de corte, mas com bioestimulação da reparação tecidual.

Esse tipo de laser possui características importantes que são responsáveis por sua eficácia e segurança tais como a monocromaticidade dos fótons, a coerência das amplitudes de onda e a unidirecionalidade do feixe emitido, segundo Genovese (2000). Sendo assim, o laser insere-se no campo da odontologia como um agente fotobiomodulador e mantenedor da integridade do tecido ósseo através do processo de aposição, ou deposição de matriz óssea, após a reabsorção óssea local, que é estimulada após o processo inflamatório, como bem afirmou Saito e Shimizu (1997). A metodologia é simples, de fácil poder aquisitivo podendo atuar também como terapia coadjuvante. Tratando-se de uma opção terapêutica segura, com mecanismos de atuação claros e com indicações e contra-indicações bem definidas reportadas nos relatos encontrados na literatura segundo relatam Henriques *et al.* (2008).

Em ortodontia, apesar das várias utilidades da laserterapia, esta ainda não é bem propagada entre os especialistas, é evidente um crescente interesse em sua utilização nos tratamentos em que necessita-se de

aceleração da remodelação óssea bem como na aceleração do movimento dental, devido sua capacidade estimulante da microcirculação, promovendo a bioestimulação de bradicinina, histamina e serotonina, melhorando consideravelmente a capacidade regenerativa tecidual, inclusive em pacientes com doenças sistêmicas que poderiam interferir no tratamento, assim como afirmam Brugnera Júnior et al. (2003). Existem ainda outras aplicações do laser na ortodontia, a exemplo da descolagem de bráquetes sem o risco de provocar danos ao esmalte dentário, tratamento de odontalgias devido à força exercida durante a movimentação ortodôntica, polimerização de resinas durante a colagem dos bráquetes, diagnósticos de lesões de mancha branca muitas vezes ocultas pela aparelhagem ortodôntica entre outras, então de acordo com Neves et al. (2005) a luz laser é bastante eficaz e benéfica quando bem utilizada, contribuindo com o tratamento e trazendo vantagens para pacientes e profissionais.

É uma conduta terapêutica coerente, de acordo com Cepera et al. (2008), pois otimiza o tempo de tratamento nos casos de expansões maxilares, agindo diretamente na aceleração da regeneração óssea local, diminuindo a possibilidade de recidiva desde que sejam respeitados os princípios e as propriedades físicas de ação do laser bem como as características biológicas do tecido irradiado. Para isso, é de interesse do profissional que haja um estudo das células que compõem o local da aplicação do laser.

Várias teorias têm sido propostas para explicar a biomodulação óssea induzida pela irradiação de baixa intensidade. Entre estas, a teoria de Karu (1989) diz que é possível que haja um certo aumento da celularidade dos tecidos irradiados, partindo do princípio que o laser acelera o ciclo mitótico, induz a microvascularização local e a formação de tecido de granulação, fundamentais na reparação tecidual. A luz do laser atua, em células com dificuldade de desenvolvimento no momento da irradiação, logo se o tecido está danificado, o laser tentará estimular a homeostase, a cicatrização e o reparo. Entretanto se o tecido é funcional, nenhuma alteração será observada.

Pode ainda ocorrer uma estimulação dos fotorreceptores da cadeia respiratória mitocondrial no momento da aplicação do laser. A luz é absorvida produzindo efeitos fotofísicos e fotoquímicos, que podem ser responsáveis pelo aumento do potencial de

membrana. Mudanças essas que aumentam a produção de oxigênio molecular e ATP, o que conseqüentemente estimulará a atividade do DNA e RNA, sintetizando proteínas reguladoras do ciclo celular o que incidirá no aumento da velocidade das mitoses. (KREISLER et al., 2003)

O laser pode também induzir um aquecimento local dos cromóforos, causando alterações estruturais ou interferindo na atividade bioquímica das células, como ressaltou Karu (2003). Não se sabe qual desses mecanismos desencadeia a proliferação celular, porém todas as teorias levam ao mesmo resultado: ativação da cadeia respiratória, produção de ATP, RNA e DNA.

Em seu trabalho, Schultz (1995) resalta a importância dos fatores locais que controlam o processo de reabsorção e aposição óssea que são semelhantes à insulina, devido a isso, é possível que a diabetes exerça alguma influência sobre o processo de reparo ósseo. Da mesma forma afirma Gimenez et al. (2007), que é possível que doenças metabólicas e fatores sistêmicos influenciem no tratamento, o que não podem deixar de ser considerado, a exemplo de pacientes com insuficiência renal crônica, devido o uso de medicações que interferem no metabolismo ósseo; o hiperparatireoidismo, que aumentando os níveis de paratormônio, induz um aumento do número de osteoclastos e conseqüentemente estimula a reabsorção óssea; a osteoporose, conseqüência da deficiência de estrogênio, devido a diminuição da densidade óssea, bastante comum em pacientes na menopausa. Então é necessário que o profissional faça uma ampla investigação sobre patologias de base, deficiências nutricionais, atentar-se para sinais de dores e/ou mobilidades dentárias e enfatize a individualização do tratamento.

Ainda sobre a importância dos efeitos da laserterapia em células malignas, são necessários estudos nessa linha de pesquisa, evidenciando a possibilidade de interrupção do tratamento em caso de pacientes oncológicos, devido à proximidade de células tumorais ou devido à história pregressa de câncer. Porque embora não existam evidências de efeitos carcinogênicos, há relatos bastante suficientes de possíveis efeitos bioestimulatórios de células tumorais a partir da laserterapia (HENRIQUES; CAZAL; CASTRO, 2010).

Estudos foram realizados para testar a eficácia do laser de baixa intensidade na aceleração do movimento dentário e no efeito de bioestimulação óssea. Limpanichkul et al. (2005), em estudo com

pacientes que necessitavam de retração de caninos, afirmam que não houve diferenças significantes nas técnicas entre o lado irradiado e o lado placebo, possivelmente devido à baixa densidade de energia do laser utilizado no estudo. Habib *et al.* (2007) em estudo sobre a movimentação ortodôntica em ratos sob influência da terapia a laser, afirmam que os espécimes irradiados apresentaram aumento na quantidade de osteoblastos bem como uma considerável deposição de colágeno presente tanto no lado de pressão quanto no de tensão, enquanto os indivíduos controle não apresentaram alterações significantes. Porém, Massoud *et al.* (2007) em seu estudo em que compara os efeitos de dois tipos diferentes de laser de baixa intensidade, afirma que as irradiações do laser não demonstraram efeito acelerador, levando à queda da movimentação dentária devido aos efeitos inibitórios do laser sobre as prostaglandinas. Entretanto, mostrou importantes efeitos de estímulo à reparação óssea embora mais estudos sejam necessários para testar essa hipótese.

4. Considerações Finais

De acordo com a revisão de literatura apresentada conclui-se que apesar da laserterapia não ser bem disseminada ainda no campo ortodôntico, consiste de uma alternativa bastante viável na aceleração da bioestimulação óssea e da movimentação dentária além de suas propriedades analgésicas e anti-inflamatórias. Apesar de existirem na literatura relatos contraditórios quanto ao seu uso, estudos mostram sua eficácia e segurança inclusive em pacientes com doenças sistêmicas que poderiam interferir no sucesso e estabilidade do tratamento. Entretanto é necessário que se realizem mais pesquisas acerca da definição de um protocolo de utilização desse tipo de tratamento.

5. Referências

1. BASSANI, A. C.; BASTOS, J. R. M. **Considerações sobre o raio laser e sua aplicação em Odontologia.** Odontologia Capixaba, Vitória, v. 20, n. 21, p. 36-39, 1992.
2. BRUGNERA JÚNIOR, A.; SANTOS, A. E. C. G.; BOLOGNA, E. D.; LADALARDO, T. C. C. G. P. **Atlas de laserterapia aplicada à clínica odontológica.** 1. ed. São Paulo: Ed. Santos, 2003.
3. BRUGNERA JÚNIOR, A.; VILLA, R. G.; GENOVESE, W. J. **Laser na odontologia.** 1. ed. São Paulo: Pancast, 1991.
4. CEPERA F.; ANGELIERI F.; BOMMARITO S.; SIQUEIRA D.F. **Efeitos do laser de baixa intensidade na expansão rápida da maxila.** OrtodontiaSPO, 2008;41(3):222-6.
5. GENOVESE W.J. **Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em Odontologia.** São Paulo: Ed Santos; 2007.
6. GENOVESE, W. J. **Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em Odontologia.** 1. ed. São Paulo: Lovise, 2000.
7. GIMENEZ C.M.M. *et al.* **Principais alterações sistêmicas relacionadas com a movimentação dentária induzida.** RGO, Porto Alegre, v. 55, n.2, p. 191-195, abr./jun. 2007
8. HABIB *et al.* **Laser-Induced Alveolar Bone Changes During Orthodontic Movement: A histological Study on Rodents.** Photomedicine and Laser Surgery, v. 28, n. 6, p. 823-830, 2010
9. HENRIQUES A.C.G.; CAZAL C.; CASTRO J.F.L. **Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: revisão da literatura.** Rev Col Bras Cir. [periódico na Internet] 2010; 37(4). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>
10. HENRIQUES A.C.G.; MAIA A.M.A.; CIMÕES R.; CASTRO J.F.L. **A laserterapia na odontologia: propriedades, indicações e aspectos atuais.** Odontologia. Clín.-Científ., Recife, 7 (3): 197-200, jul/set., 2008
11. Hill P.A. **Remodelação óssea.** Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial. 1999; 4(2): 56-60
12. KARU T.I. **Low-power laser therapy.** In: Vo-Dinh T, editor. Biomedical photonics handbook. Boca Raton: CRC Press; 2003.
13. KARU, T.I. **Photobiology of low-power laser effects.** Health Physics, v.56, n.5, p. 691-704, May 1989.
14. KREISLER M.; CHRISTOFFERS A.B.; WILLERSHAUSEN B.; D'HOEDT B. **Low-level 809nm GaAlAs laser irradiation increases the proliferation rate of human**

- laryngeal carcinoma cells in vitro.** Lasers Med Sci. 2003; 18(2):100-3
15. LIMPANICHKUL W.; GODFREY K.; SRISUK N.; RATTANAYATIKUL C. **Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement.** Orthod Craniofacial Res 9, 2006; 38-43
 16. MASSOUD S.; HASAN A. S.; SHAHRAM D.; MAZIAR M. **Effects of two types of low-level laser wave lengths (850 and 630 nm) on the orthodontic tooth movements in rabbits.** Lasers Med Sci (2007) 22:261-264
 17. NEVES, L.S. *et al.* **A utilização do laser em ortodontia.** R Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, v.10, n.5, p.149-156, set./out. 2005
 18. OLTRA-ARIMON D.; ESPAÑA-TOST A.J.; BERINI-AYTÉS L.; GAY-ESCODA C. **Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología.** RCOE 2004;9(5):517-524
 19. PEREIRA A.A.C., TAVEIRA L.A.A. **Movimentação dentária induzida e ovariectomia: avaliação microscópica.** Rev FOB. 2000; 8(3/4): 1-7
 20. SAITO S., SHIMIZU N. **Stimulatory effects of low-power laser irradiation on bone regeneration in midpalatal suture during expansion in rat.** Am J Orthod Dentofac 1997; 111(5): 525-32.
 21. SCHUTZ A.B. **Movimentação dentária ortodôntica.** RGO. 1995; 43(5): 280-3
 22. SILVA FILHO O.G.; CAPELOZZA L. **Expansão Rápida da Maxila: preceitos clínicos.** Ortodontia 1988; 21: 49-69.