

LASERTERAPIA DIANTE DO CONTROLE DA DOR E DOS PROCESSOS INFLAMATÓRIOS

LASERTHERAPY TO CONTROL PAIN AND INFLAMMATORY PROCESSES

Tatiana dos S. Rocha¹; Marcia C. Dias-Moraes²

RESUMO:

O laser pode ser usado na odontologia de diversas formas como por exemplo em cirurgias, mas principalmente em processos curativos e de controle da dor. O objetivo deste estudo é informar através de uma revisão narrativa de literatura os benefícios da utilização da terapia com lasers de baixa potência na Odontologia como coadjuvante ao tratamento convencional. Através deste foi possível concluir que o laser é um importante aliado do cirurgião dentista no dia clínico, sendo eficiente e pouco invasivo. Quando associado aos tratamentos convencionais proporciona conforto e qualidade de vida ao paciente.

Descritores: Laser, dor, processo inflamatório.

ABSTRACT:

Laser therapy in dentistry can be used in different ways, such as surgery, but mainly in curative processes and pain control. The objective of this study is to inform, through a narrative review of the literature, the benefits of using low power laser therapy in dentistry as an adjunct to conventional treatment. Through this it was possible to conclude that the laser is an important ally of the dentist in the clinical day, being efficient and little invasive. When associated with conventional treatments, it provides comfort and quality of life to the patient.

Keyword: Laser, pain, inflammatory process.

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO – 2023.

2 Doutora em Ciências (IPEN/USP), Mestre em Lasers em Odontologia (USP), Habilitada em Odontologia Hospitalar (IBROI), Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, a luz tem sido empregada com o propósito de tratamento em diversas áreas da saúde ao longo do tempo. Na odontologia, por exemplo, a terapia com luzes artificiais, como os lasers, tem sido amplamente utilizada em procedimentos clínicos (SANTOS; SANTOS e CARMO, 2021).

A palavra Laser é um acrônimo de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa “amplificação da luz por emissão estimulada de radiação”. A luz laser consiste em um feixe de luz monocromático, coerente e colimado, o que os difere de outras fontes de luz (LIZARELLI; BAGNATO, 2002).

Desde o início do século XX, a utilização dos lasers na odontologia tem passado por uma evolução ininterrupta, tornando-se cada vez mais aplicada nas diversas especialidades odontológicas, em procedimentos diagnósticos ou terapêuticos. É importante destacar que existem dois tipos de laser: os de alta intensidade (LAI), alta potência ou lasers cirúrgicos, e os de baixa intensidade (LBI), baixa potência ou terapêuticos (MENDES *et al.*, 2021).

Os LBI são indicados para promover a fotobiomodulação dos tecidos, auxiliando na cicatrização de lesões, alívio da dor e na redução de edema. Já os lasers de alta potência são utilizados em procedimentos cirúrgicos, como corte e coagulação de tecidos (MENDES *et al.*, 2021).

A laserterapia consiste na utilização da radiação laser em baixa intensidade para fins terapêuticos. Atualmente vem tendo um papel muito importante não só para o cirurgião-dentista, mas também para o paciente. Na odontologia, os lasers são utilizados nas diferentes especialidades odontológicas, para tratar diversas patologias bucais, como a periodontite, a afta, a herpes labial, a estomatite, entre outras. Suas principais vantagens são produzir uma ação analgésica, anti-inflamatória e biomodeladora, com a diminuição dos sintomas da dor, edema, trismo, possíveis infecções e melhorando a cicatrização. Dessa forma, o paciente tem um menor desconforto pós-operatório e melhor tempo de cicatrização do tecido gengival (CRUZ, 2021).

Na cirurgia periodontal, por exemplo, os LAI são usados para a remoção de tecidos inflamados e para descontaminar a região afetada. Já os LBI são utilizados no tratamento da doença periodontal auxiliando na redução de inflamações e aumentando a imunidade dos tecidos periodontais. Na ortodontia, os LBI atuam acelerando o processo de movimentação dentária e exercem efeito de analgesia (LIZARELLI; BAGNATO, 2002).

A Terapia fotodinâmica antimicrobiana (TFDa) consiste na associação de uma substância que vai sensibilizar os microrganismos presentes em um tecido, após ser excitada por uma fonte de luz, como lasers ou LEDs, e vem sendo muito empregada no tratamento da periodontite crônica (DOS SANTOS *et al.*, 2021)

Na endodontia, os lasers de baixa potência são utilizados para descontaminar os canais radiculares por meio da Terapia Fotodinâmica. Os lasers de alta potência também pode ser empregados para reduzir a quantidade de bactérias, devido ao seu efeito térmico, aumentando a eficácia do tratamento (BACELETE; GAMA, 2021).

OBJETIVOS

Objetivo primário

O objetivo deste trabalho foi informar através de uma revisão narrativa de literatura os benefícios da utilização da terapia com lasers de baixa potência na Odontologia como coadjuvante ao tratamento convencional.

Objetivos secundários

- Definir a laserterapia
- Descrever os tipos de lasers utilizados na área odontológica;
- Explicar seu mecanismo de ação;
- Descrever suas indicações, contraindicações, vantagens e desvantagens;
- Reforçar a necessidade de capacitação dos profissionais de saúde e inclusão em uma equipe multidisciplinar.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Laser

A luz laser é gerada a partir de um meio ativo, que determina o comprimento de onda gerado, cujos átomos são excitados por fótons provenientes de uma fonte de energia, que pode ser uma luz não laser, como uma lâmpada, corrente elétrica, ou mesmo outros lasers, para possibilitar a amplificação da luz. O laser possui algumas características importantes. É uma radiação eletromagnética não ionizante, caracterizada por ser monocromática, colimada, apresentando uma divergência mínima. A luz incidente pode ser parte absorvida pelos tecidos, parte refletida e parte transmitida, sendo importante o emprego da dose adequada, para que seja possível obter os efeitos desejados (ANDRADE; CLARK e FERREIRA, 2014).

Existem dois tipos de lasers, classificados em alta (LAI) e baixa intensidade (LBI). Dentre os mais utilizados para cicatrização estão os em baixa intensidade, HeNe (hélio neônio), e os diodos AsGa (arseneto de gálio) e AsGaAl (arseneto de gálio e alumínio). Na odontologia são bastante utilizados os LBI, em tratamentos como aftas, lesões necrosantes, queilite angular, extrações de terceiros molares e outros (ARAÚJO; BORGES, 2021).

Os LAI são usados em procedimentos cirúrgicos para excisar, ablacionar, coagular, vaporizar e reduzir o sangramento. Os LBI têm como objetivo a terapia, promovendo a cicatrização, estimulando a biomodulação dos tecidos, além de efeitos anti-inflamatórios. Os LBI podem ser utilizados em diversas áreas da saúde, como fisioterapia, odontologia, dermatologia, medicina esportiva, entre outras. São empregados em terapias para promover a cicatrização, analgesia, estímulo de biomodulação dos tecidos e efeitos anti-inflamatórios. Entre alguns exemplos de condições que podem ser tratadas com Laserterapia estão tendinites, fibromialgia, lesões musculares, artrite reumatoide, herpes labial, úlceras de pressão, entre outras (DE SOUZA; CARDOSO e SILVA, 2019).

No Brasil, os LAI ainda não são muito utilizados devido ao seu custo elevado. Já os LBI são mais acessíveis, com excelente relação custo/benefício. São úteis para a odontologia pois apresentam inúmeras indicações de tratamentos nas respectivas especialidades, sendo uma forma segura, porém não farmacológica, que melhoram os tratamentos nas respostas de eventuais inflamações resultando na melhor reparação do tecido (DE SOUZA; CARDOSO e SILVA, 2019).

Os LBI possuem poucas variedades para uso clínico identificadas em comparação aos lasers de alta potência. De acordo com Barcelete e Gama (2021) existem apenas dois tipos de lasers de baixa potência: Diodos e Hélio-neon (gasoso). Os LBI de Diodo são mais comuns, pois possuem baixo custo, sendo capazes de emitir luz vermelha (625 a 750 nm) e infravermelha (780 a 830 nm), muito utilizados clinicamente. Além disso, eles podem ser portáteis ou de mesa. Já o laser de He-Ne possui um comprimento de onda de 632,8 nm. Esses lasers são eficazes na modulação da atividade inflamatória, no aumento da síntese de colágeno e são frequentemente utilizados para cicatrização de lesões.

Relacionando os LBI, são divididos em duas partes do espectro eletromagnético, os visíveis e infravermelhos, e possuem efeitos de cura, restauram e estimulam os processos fisiológicos, atuando a nível molecular. O espectro visível começa na luz violeta, em torno de 380 nm, com pouca penetração nos tecidos. Na faixa do vermelho, tem como efeitos a reparação de tecido mole e cicatrização. Já os infravermelhos, penetram até o tecido subcutâneo e músculo, proporcionando a melhora do quadro de dor, edema, reparação óssea e nervosa (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

2. Mecanismo de Ação

Os LAI são dispositivos que produzem um feixe de luz coerente e monocromática de alta energia. Essa energia pode ser usada para cortar, vaporizar ou coagular tecidos, dependendo do comprimento de onda do laser e da potência aplicada. São usados em uma variedade de aplicações médicas, incluindo cirurgia oral, dermatologia, cirurgia plástica e cirurgia oftalmológica. Eles também são usados em tratamentos não cirúrgicos, como terapia a laser para a pele, tratamento de dor e cicatrização de feridas (DOS SANTOS *et al.*, 2021).

Funcionam por meio da absorção da luz pelos tecidos. Quando a luz é absorvida, ela converte-se em calor, que pode causar a destruição das células. O grau de destruição das células depende da energia do laser, do comprimento de onda do laser e do tempo de exposição (SANTOS; SANTOS e CARMO, 2021).

Ainda de acordo com Santos; Santos e Carmo (2021), são ferramentas versáteis que podem ser usadas para melhorar os resultados dos procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos em cirurgia oral. Os efeitos térmicos permitem cortar, vaporizar ou coagular os tecidos. A coagulação das proteínas do tecido impede o sangramento, com uma série de vantagens em relação aos métodos cirúrgicos tradicionais, como menor sangramento, um tempo de recuperação mais rápido, menos dor e menos cicatrizes. Em Odontologia, podem ser usados para melhorar os resultados dos procedimentos cirúrgicos como gengivectomia e gengivoplastia; osteotomia, cortando o osso de forma precisa, sem sangramento e aquecimento; e remoção de cáries, muitas vezes sem anestesia local. Os autores citam que a luz laser coagula os nervos, o que torna o procedimento indolor.

Johar *et al.* (2019) realizaram um estudo *in vivo* comparando o uso de um laser de Er,Cr:YSGG (granada de ítrio-escândio-gálio) por crianças para a remoção de tecido cariado, em comparação com o uso de brocas para caneta de alta rotação, com uma boa aceitação por parte delas, com menor desconforto e menor ansiedade.

Em resumo, os LAI são ferramentas poderosas na prática odontológica, permitindo realizar cirurgias com maior precisão, controle e eficiência. Seu uso pode contribuir para resultados mais rápidos e efetivos, minimizando o trauma nos tecidos e promovendo a regeneração adequada (SAMPAIO, 2019).

É importante ressaltar que a escolha do tipo de laser e dos parâmetros de aplicação devem ser realizados pelo profissional de odontologia, levando em consideração as características do paciente e da cirurgia em questão (NUNES, 2022).

O mecanismo de ação dos lasers ocorre quando a luz do laser entra em contato com o tecido alvo, é absorvida por moléculas cromóforas, gerando uma grande quantidade de trifosfato de adenosina (ATP), molécula essencial para o metabolismo celular. Esse aumento da produção de ATP resulta em uma resposta fisiológica rápida, promovendo proliferação celular e analgesia nos tecidos (MELLO-NETO *et al.*, 2017).

A Terapia de Fotobiomodulação (TFBM), utilizando LBI, é uma intervenção que utiliza a luz de forma não térmica para desencadear eventos fotofísicos e fotoquímicos, resultando em eventos fotobiológicos a nível celular. Essa terapia promove benefícios terapêuticos, como alívio da dor e inflamação, estímulo à cicatrização e regeneração de tecidos. A TFBM atua de maneira direcionada e não produz efeitos colaterais nos tecidos saudáveis, tornando-se uma abordagem promissora para tratamentos regenerativos (LAGO, 2021).

Ao interagir com as células e as estruturas moleculares presentes nos tecidos, os LBI desencadeiam uma série de reações bioquímicas. Aumentam a quantidade de oxigênio que é transportado para as células e a quantidade de glicose que é absorvida pelas células, levando a reações bioquímicas e um aumento da produção de ATP nas mitocôndrias, principal fonte de energia celular, levando a uma série de efeitos benéficos, como redução da dor, modulação da inflamação, aumento da proliferação celular, aumento da diferenciação celular, aumento da produção de colágeno e elastina, melhorando a função celular, reduzindo a inflamação e acelerando a cicatrização (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Além disso, a terapia com LBI também pode modular a resposta imunológica, promover a analgesia local e melhorar a circulação sanguínea nos tecidos irradiados (MENDES *et al.*, 2021).

Esses efeitos da laserterapia têm aplicações clínicas significativas na odontologia, como no tratamento da doença periodontal, na aceleração da cicatrização pós-operatória, no alívio da dor, na redução do edema e no tratamento de lesões orais, entre outros. A escolha do laser adequado e dos parâmetros de tratamento corretos, como comprimento de onda, potência e tempo de exposição, é fundamental para obter os resultados desejados (SAMPAIO, 2019).

Os parâmetros do laser (comprimento de onda, potência, densidade de energia, estrutura do pulso e tempo de aplicação) desempenham um papel fundamental na obtenção dos efeitos desejados. Por exemplo, lasers com comprimentos de onda entre 630 nm e 690 nm são utilizados para cicatrização de lesões devido à menor penetração nos tecidos, enquanto comprimentos de onda acima de 700 nm são empregados no tratamento de edema, dor e regeneração nervosa. Já lasers com comprimentos de onda acima de 904 nm são utilizados no tratamento de morbidade esportiva, dor e edema (Deppe; HORCH, 2007).

3. Laserterapia na Odontologia

O uso de lasers na odontologia teve destaque a partir da década de 80, principalmente em aplicações médicas. Os primeiros trabalhos científicos sobre o uso de lasers na odontologia foram publicados na década de 90, e surgiram os primeiros centros de estudos no Brasil. Atualmente, a Odontologia brasileira é reconhecida internacionalmente nesse campo e se destaca como um dos países que mais publicam pesquisas na área (BASTING; SILVEIRA e OLIVEIRA, 2008).

O emprego dos lasers em odontologia é considerado como uma técnica minimamente invasiva, proporcionando mais conforto aos pacientes, menos dor e resultados mais rápidos e satisfatórios. Os diferentes comprimentos de onda dos lasers permitem uma variedade de aplicações na odontologia, ampliando as possibilidades de tratamento (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

A Odontologia, assim como em outras áreas da saúde, utiliza lasers de alta e baixa intensidade, cada um com efeitos diferentes. Os LAI são utilizados em procedimentos cirúrgicos, como corte, coagulação, cauterização e ablação. Já os LBI são indicados para fins terapêuticos e biomoduladores. Esses lasers interagem com os tecidos por meio de processos ópticos, gerando efeitos benéficos, como a ativação da microcirculação, produção de novos capilares, modulação do processo inflamatório, efeitos analgésicos e estímulo ao crescimento e regeneração celular (ANDRADE; CLARK e FERREIRA, 2014).

O laser, como abordagem terapêutica, proporciona aumento da quantidade de leucócitos e da atividade fagocitária, desenvolvimento da atividade fibroblástica e aumento do metabolismo celular, ação anti-inflamatória, analgésica e antibacteriana. Todos esses efeitos benéficos são responsáveis por reduzir a dor, o edema e restabelecer a abertura da boca, evoluindo para a melhoria da cicatrização dos tecidos. Com isso, é possível reduzir a utilização de fármacos, melhorar a qualidade de vida do paciente e acelerar o processo de recuperação (CRUZ, 2021).

Coelho e Ferreira (2019) relataram que os LBI possuem diversas indicações, como: diagnóstico de cárie, utilizando lasers que identificam diferenças de comportamento óptico entre o tecido sadio e o cariado; estímulo à formação de dentina reparadora; redução da sensibilidade dentinária e da dor nos casos de hiperemia; auxílio à anestesia nos casos de pulpíte severa; promoção de maior velocidade de reparação do osso na região periapical; diminuição do sangramento e o edema nos casos de gengivite e periodontite; e diminuição da sintomatologia de dor na síndrome da ardência bucal, alveolite, pericoronarite, e no manejo da mucosite oral.

No tratamento da mucosite, a Laserterapia constitui uma abordagem terapêutica que visa aliviar os sintomas e acelerar a cicatrização da mucosa oral afetada. Os LBI agem estimulando as células e tecidos da mucosa oral, promovendo uma série de efeitos benéficos. Ele pode aumentar a microcirculação local, reduzir a inflamação, estimular a regeneração celular e promover a cicatrização mais rápida da mucosa afetada. Além

disso, a laserterapia também pode ser combinada com agentes fotossensibilizadores na terapia fotodinâmica, com o objetivo de reduzir a carga bacteriana na área afetada e promover um ambiente mais favorável para a cicatrização (EDUARDO, 2016).

O número de sessões de laserterapia e a duração do tratamento podem variar de acordo com a gravidade da mucosite e a resposta individual do paciente. Geralmente, são realizadas várias sessões ao longo de um período determinado (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2010).

A exodontia do terceiro molar, também conhecido como dente do siso, é um procedimento comum na odontologia. Nos últimos anos, a utilização de lasers tem sido explorada como uma alternativa para auxiliar nesse tipo de intervenção cirúrgica. Os lasers podem oferecer diversos benefícios, como menor sangramento, redução do edema pós-operatório, menor tempo de cicatrização e menor necessidade de analgésicos. Durante a extração do terceiro molar com a utilização de lasers, o feixe de luz laser é direcionado para a região cirúrgica, proporcionando diferentes efeitos. Os LAI podem ser utilizados para cortar tecidos moles e duros, facilitando a remoção do dente, com controle da energia aplicada, minimizando danos aos tecidos circundantes. Além disso, os lasers apresentam propriedades antimicrobianas, contribuindo para a redução do risco de infecções pós-operatórias. Já os LBI, também conhecidos como lasers terapêuticos, podem ser utilizados para acelerar a cicatrização, reduzir a inflamação e promover a regeneração dos tecidos (DE SIQUEIRA *et al.*, 2013).

A laserterapia é um tratamento coadjuvante na extração do terceiro molar, pois acarreta vários benefícios para o pós-cirúrgico, atuando nas sintomatologias de dor, edema e trismo, ocasionando para o paciente maior conforto e sua volta à funcionalidade normal em menor tempo (DE SOUZA; CARDOSO e SILVA, 2019).

Hartmann *et al.* (2021) empregaram os lasers de diodo vermelho (660 nm) e infravermelho (808 nm) em pacientes submetidos à extração de terceiros molares, em um estudo de boca-dividida. O laser vermelho foi utilizado sobre a região da anestesia e sutura, e o infravermelho na região de linfonodos no pós-operatório imediato, após 48 e 72 h. Foram observados redução de dor, edema e na limitação de abertura bucal.

Em casos de complicações cirúrgicas como parestesia do nervo, o uso dos LBI, no comprimento de onda infravermelho, traz benefícios pois gera uma aceleração na reparação tecidual do nervo, estimulação contralateral, recuperando a potência limiar do nervo e remodelação da reposta nervosa (DIAS, 2019).

A dor é um efeito indesejado comumente associado ao tratamento ortodôntico devido à aplicação de força para movimentar os dentes. No entanto, o uso do LBI tem se mostrado eficaz na redução significativa desse desconforto. Além disso, um LAI também pode ser empregado em cirurgias de gengivoplastia, frequentemente realizadas em pacientes ortodônticos (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Dos santos *et al.* (2021) realizaram uma revisão integrativa de literatura sobre os efeitos do uso de fontes de luz (lasers e leds) em ortodontia e ortopedia facial em humanos e ratos. Os resultados analisados foram a movimentação (quantidade e velocidade), remodelação óssea, aumento na densidade de fibras colágenas, reabsorção radicular e redução de dor após ativação. Entre os 14 estudos incluídos, 64% apresentaram resultados positivos. Entretanto, os autores ressaltaram que mais estudos são necessários para a adoção do laserterapia no dia a dia do ortodontista.

Bacelete e Gama (2021) observaram resultados positivos na movimentação ortodôntica irradiando ratos Wistar (energias de 72 J e 54 J), comparando os resultados da atividade osteoclástica com um grupo controle. Os resultados foram positivos no grupo que recebeu 54J, indicando que os resultados são dependentes da dose empregada.

O objetivo do tratamento da bolsa periodontal é eliminar ou reduzir a profundidade da bolsa, promover a regeneração do tecido periodontal e melhorar a saúde geral do periodonto. Os lasers atuam de várias maneiras nesse processo, fornecendo benefícios terapêuticos significativos (PIVA *et al.*, 2011).

A utilização de lasers na redução de bolsa periodontal tem se mostrado uma abordagem promissora e eficaz no tratamento da doença periodontal. Os lasers podem ser empregados como uma modalidade de tra-

tamento não cirúrgico, complementando as técnicas convencionais de raspagem e alisamento radicular (DE SIQUEIRA *et al.*, 2013).

Os tecidos periodontais possuem cromóforos capazes de absorver a luz laser. Essa interação entre a luz do laser e os tecidos desencadeia uma série de eventos bioquímicos e celulares que contribuem para a redução da inflamação, o aumento da regeneração tecidual e a promoção da cicatrização. Os LBI podem agir de várias maneiras na redução de bolsa periodontal. Estimulam a proliferação celular, a migração de células-tronco e a regeneração tecidual, auxiliando na formação de novo tecido periodontal saudável. Também promovem a diminuição da inflamação, reduzindo a resposta imunológica exacerbada e os processos de degradação do tecido (LEOTTY; LIMA e ARAÚJO, 2020).

Sampaio (2019) chamaram a atenção para o fato de que a escolha do tratamento com laser e sua eficácia dependem da avaliação cuidadosa do profissional dentista, levando em consideração a condição específica do paciente. Cada caso é único e requer uma abordagem personalizada para obter os melhores resultados, e destacaram que dentro da odontologia há alguns casos em que o tratamento com laser pode não alcançar resultados ideais, incluindo o tratamento de lesões periodontais avançadas. Nesses casos, com perda óssea significativa, o tratamento com laser pode não ser suficiente para restaurar completamente a saúde periodontal, e podem ser necessários procedimentos adicionais, como a cirurgia periodontal tradicional.

A técnica, os parâmetros do laser (como comprimento de onda, potência, modo de emissão) e a duração do tratamento podem variar dependendo da gravidade da doença periodontal e das necessidades do paciente (MELLO-NETO *et al.*, 2017).

Um estudo clínico randomizado duplo-cego foi conduzido para avaliar a eficácia do uso da terapia a laser de baixa intensidade no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Pacientes com hipersensibilidade dentinária foram divididos em dois grupos: um grupo recebeu tratamento com laser de baixa intensidade e o outro grupo recebeu um placebo simulado. O tratamento a laser foi aplicado nas áreas sensíveis dos dentes dos pacientes, seguindo um protocolo específico. Após o tratamento, os resultados mostraram que o grupo que recebeu o tratamento a laser de baixa intensidade experimentou uma redução significativa na sensibilidade dentinária em comparação com o grupo controle placebo. Além disso, o grupo tratado com laser relatou melhora na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, com diminuição da dor e desconforto ao consumir alimentos e bebidas quentes, frios ou doces. Esse estudo clínico demonstra que a laserterapia pode ser uma opção eficaz no tratamento da hipersensibilidade dentinária, proporcionando alívio dos sintomas e melhora na qualidade de vida dos pacientes (BASTING; SILVEIRA e OLIVEIRA, 2008).

Outra forma de emprego dos lasers na odontologia é por meio da terapia fotodinâmica, que pode ser utilizada para eliminar células-alvo, produzindo um efeito antimicrobiano de muito importante na periodontia. A incorporação dos sistemas a laser na prática odontológica não se restringe apenas ao uso de um novo equipamento na clínica odontológica. Na verdade, representa o desenvolvimento de uma filosofia terapêutica inovadora, baseada no conhecimento e na interação biofísica entre a luz, que possui propriedades especiais, e o tecido biológico. Essa abordagem visa melhorar a qualidade dos tratamentos convencionais. Além dos parâmetros ajustáveis do laser, como tempo, potência, energia, duração do pulso, modo de emissão, densidade de energia e densidade de potência, o comprimento de onda do laser desempenha um papel fundamental em seu efeito biológico. Isso ocorre porque o comprimento de onda determina a absorção e a interação do laser com o tecido-alvo (COELHO; SILVA e FERREIRA, 2019).

Os efeitos de fotobiomodulação obtidos com o uso dos lasers gera benefícios em praticamente todas as especialidades odontológicas. Entretanto, em alguns casos, como em Disfunção Temporomandibular (DTM), é importante ressaltar que o laser é um coadjuvante, colaborando na redução da dor e relaxamento da musculatura, e a abordagem convencional deve ser seguida (LAGO, 2021).

Estudos sobre o uso de Lasers em Odontologia comprovam seus benefícios, e mostram que a Habilitação em Laserterapia é a habilitação com o maior número de cirurgiões-dentistas capacitados entre todas as Práticas Integrativas e Complementares (ANDRADE; CLARK e FERREIRA, 2014).

A terapêutica com laser tem sido aplicada por mais de 30 anos e mais de 90% da literatura relata efeitos positivos. Os resultados não favoráveis ocorrem devido à utilização de doses calculadas erradas, como baixas ou altas doses, erros de diagnóstico, número insuficiente de sessões ou falta de padronização da frequência das aplicações. Portanto, é extremamente importante o conhecimento apropriado da técnica para que o tratamento possa ser realizado com a conduta adequada diante de cada caso, e que seja bem aceito pelo paciente não havendo nenhum desconforto e obtendo um resultado satisfatório (CABRAL *et al.*, 2022).

4. Contraindicações

Apesar das inúmeras indicações e benefícios, ao utilizar a laserterapia, é preciso ter alguns cuidados. As contraindicações incluem mulheres grávidas, a aplicação em lesões ou tecidos com a suspeita de neoplasias malignas (pela possibilidade de estimular o crescimento celular), a utilização do laser na glândula tireóide (pode causar alteração da atividade metabólica), a aplicação do laser em pacientes com problemas de coagulação (age no fluxo sanguíneo). Também deve-se tomar cuidado na utilização do aparelho de laser, pois existem riscos de danos permanentes na retina, sendo necessário o uso de óculos de proteção no paciente e no profissional, além do cuidado rigoroso com a biossegurança, evitando o risco de contaminação cruzada (CRUZ, 2021).

DISCUSSÃO

De acordo com Gomes *et al.* (2013), os lasers produzem um feixe de luz coerente e monocromático, colimado e mínima divergência. Ao incidir sobre os tecidos, a luz pode ser absorvida pelos tecidos, além de poder ser em parte refletida e em parte transmitida.

Santos, Santos e Carmo (2021), destacam que os lasers precisam ser absorvidos por cromóforos presentes no tecido para serem eficazes. A absorção é um fenômeno necessário para a ação cirúrgica ou terapêutica dos lasers sobre os tecidos.

Jorge, Cassoni e Rodrigues. (2011) afirmam que além de produzirem um feixe de luz coerente e monocromático, o laser possui alta energia. A aplicação dos lasers em cirurgia é diversa, promovendo corte, coagulação ou vaporização. Os autores definem que seu mecanismo de ação é devido à absorção de luz pelos tecidos, que se converte em calor, o que pode causar a destruição das células. Esse grau de destruição depende da potência empregada no laser, do tempo de exposição ao tecido e do comprimento das ondas emitidas.

Gomes *et al.* (2013) concordam com a definição de Jorge *et al.* (2011) e ainda acrescentam que eles também podem ser usados em tratamentos não cirúrgicos, como terapia a laser para a pele, tratamento de dor e cicatrização de feridas.

Neste caso, conforme Leotty, Lima e Araújo (2021), os efeitos dos lasers são devidos não a um efeito de conversão da energia luminosa em calor, mas como resultado de processos fotofísicos, que desencadeiam eventos fotoquímicos e fotobiológicos.

Para que os efeitos benéficos aconteçam após uma irradiação laser, seja ela de alta ou baixa intensidade, é preciso então selecionar qual o comprimento de onda a ser empregado. De acordo com Deppe e Horch (2007), os lasers com emissão na faixa do vermelho (630 – 690 nm) penetram menos nos tecidos, então são mais indicados para lesões mais superficiais, enquanto os que emitem na faixa do infravermelho são mais indicados para abordar regiões mais profundas, no tratamento de edemas, dor e regeneração nervosa.

Oliveira *et al.* (2017) divide os lasers de acordo com a faixa de comprimento emitida, em duas classificações, os visíveis e infravermelhos. Os visíveis começam na luz violeta, em torno de 380 nm, alcançando somente a epiderme e a derme, tendo como efeito a reparação de tecido mole e cicatrização. Já os infravermelhos, penetram até o tecido subcutâneo e músculo, proporcionando a melhora do quadro de dor, edema, reparação óssea e nervosa.

A penetração da luz não é o único fator a ser considerado. A constituição do tecido, com a presença de estruturas capazes de absorver a luz incidente (cromóforos) é fundamental para a utilização da energia incidente Andrade, Clark e Ferreira (2014) atribuem ao aumento da produção de ATP, após a absorção da energia laser por cromóforos intracelulares, o desencadeamento da resposta celular, por ser o ATP uma molécula essencial ao metabolismo celular.

Oliveira *et al.* (2018) afirmam que o aumento da produção de ATP nas mitocôndrias leva a uma série de efeitos benéficos, melhorando a função celular, reduzindo a inflamação e acelerando a cicatrização.

Além destes processos, Mendes *et al.* (2021) afirmou que há melhora na resposta imunológica, analgesia e circulação local.

Devido a estes efeitos, Cruz (2021) relatou ser possível a diminuição na necessidade da utilização de fármacos, com uma melhor qualidade de vida e um processo de cicatrização mais rápido. Estes efeitos são desejáveis após a exodontia de terceiros molares Hartmann *et al.* (2021) e De Souza, Cardoso e Silva (2019) e após ativação de aparelhos ortodônticos (DOS SANTOS *et al.*, 2021).

Siqueira *et al.* (2015) já relatavam a redução de processos inflamatórios como hiperemia e sensibilidade dentinária, maior reparação do tecido ósseo e redução da dor em processos como alveolites, pericoronarite e no manejo da mucosite oral.

Em periodontia, os efeitos dos lasers sobre a redução da inflamação, aumento da regeneração tecidual e cicatrização são devido ao aumento da proliferação celular, diminuição da inflamação e modulação da resposta imunológica (SOUZA *et al.*, 2021).

Na abordagem da mucosite oral, além do uso de LBI, o emprego da TFDa constitui uma abordagem importante, para reduzir a carga microbiana, dificultando infecções oportunistas. A TFDa é uma abordagem importante também no tratamento da periodontite e na endodontia (BACELETE; GAMA, 2021).

O uso dos lasers na odontologia tem sido amplamente explorado e é considerado uma ferramenta valiosa para diversos tratamentos terapêuticos e cirúrgicos. Os LBI têm se destacado como uma abordagem minimamente invasiva, proporcionando alívio de sintomas, redução de inflamações e aceleração da cicatrização de tecidos (CAVALCANTE *et al.*, 2011).

Apesar do sucesso descrito na terapia, é importante frisar que existem contraindicações a serem observadas (gestação, irradiação de epífise em crianças, glândulas sexuais e hormonais, áreas com suspeita de malignidade), e precauções a serem seguidas (proteção ocular e contaminação cruzada) (CRUZ, 2021).

Para que o profissional seja capaz de avaliar corretamente as indicações e contraindicações, assim como adequar os protocolos de irradiação às características do paciente em questão (NUNES, 2022), é exigido por parte do CFO a realização de um curso de habilitação em Laserterapia, que possui um maior número de profissionais capacitados entre todas as PICs (ANDRADE; CLARK e FERREIRA).

CONCLUSÃO

Embora os lasers tenham trazido muitos avanços e benefícios terapêuticos, é importante lembrar que sua eficácia pode variar de acordo com cada paciente e a condição específica a ser tratada. A escolha adequada do tipo de laser e dos parâmetros de tratamento é essencial para garantir resultados satisfatórios e segurança nos procedimentos. Profissionais capacitados e com conhecimento sobre as diferentes aplicações dos lasers, assim

como suas precauções e contraindicações, são fundamentais para utilizar essas tecnologias de forma adequada, buscando o melhor benefício aos pacientes e otimizando os resultados dos tratamentos.

Assim o laser se mostra um importante aliado do cirurgião dentista no dia a dia clínico, sendo eficiente e pouco invasivo. A literatura nos mostra que o uso do laser traz diversos benefícios para a odontologia, mas que na maior parte dos casos, constitui uma terapia coadjuvante aos tratamentos convencionais, sendo um complemento aos tratamentos convencionais, tendo uma versatilidade que traz inúmeros benefícios não só para o cirurgião dentista, mas principalmente para o paciente, muitas vezes devolvendo qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ANAND, V., *et al.* Low level laser therapy in the treatment of aphthous ulcer. **Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research**. v.24, n. 2, p. 267, 2013. Doi: 10.4103/0970-9290.116691.

ANDRADE, F. DO S. DA S. D.; CLARK, R. M. DE O.; FERREIRA, M. L. Effects of low-level laser therapy on wound healing. **Revista Do Colegio Brasileiro de Cirurgioes**, v. 41, n. 2, p. 129–133, 2014. Doi: 10.1590/s0100-69912014000200010.

BACELETE, V. S. B.; GAMA, A. C. C. Therapeutic effects of photobiomodulation in the speech-language-hearing clinic: an integrative literature review. **Revista CEFAC**. v. 23, n.1, p. 55-66 2021. Doi: 10.1590/1982-0216/20212319120.

BASTING, R. T.; SILVEIRA, A. P.; DE OLIVEIRA BATISTA, I. Tratamento da hipersensibilidade dentinária com laser de baixa intensidade. **Arquivos em Odontologia**, v. 44, n. 2, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/arquiosemodontologia/article/view/3469>.

CABRAL, L. F. C. *et al.*, Tratamento de herpes simples por meio de laser terapia de baixa intensidade – revisão de literatura. **Caderno de graduação - ciências biológicas e da saúde - unit - Pernambuco**, v.5, n. 1, p. 49–49, 2022. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/facipesaude/article/view/9558>.

CAVALCANTI, T. M., *et al.*, Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **Anais brasileiros de dermatologia**. v. 86, n. 5, p. 955–960, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0365-05962011000500014>.

COELHO, L. F.; DA SILVA, V. A.; FERREIRA, L. P. C. Laserterapia na odontologia: revisão de literatura. **Anais de odontologia do unifunec - sem circulação**. v. 6, n. 6, 2019. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/AJOF/article/view/4024>.

CRUZ, V. S. **Laserterapia como alternativa terapêutica após extração de terceiros molares: revisão de literatura**. Orientador: José Manuel Noguera Bazán. 2021. 39 f. Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco, São Luiz, MA. Disponível em: <http://repositorio.undb.edu.br/handle/areas/684>.

DE ARAUJO, E. V. M.; DE FREITAS BORGES, K. R. Benefícios da laserterapia na extração de terceiros molares. **Facit Business and Technology Journal**, v.1, n. 26, 2021.

Disponível em: <Http://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/986>.

DE SOUZA ASSIS, V. K.; CARDOSO, F. L.; SILVA, B. P. Aplicabilidade da laserterapia no cenário odontológico: uma terapêutica em ascensão – revisão de literatura. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, 5. 2019. Disponível em: <Https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/1279>.

- DEPPE, H.; HORCH, H.-H. Laser applications in oral surgery and implant dentistry. **Lasers in Medical Science**, v. 22, n. 4, p. 217–221, 2007. Doi:10.1007/s10103-007-0440-3. 2007.
- DIAS, A. C. C. Laserterapia como coadjuvante no pós-operatório de terceiros molares: revisão de literatura. **International Journal of Science Dentistry**, v. 53, p. 12-17, 2019. Doi: 10.22409/ijosd.v0i53.39861.
- DOS SANTOS, J. F. D. *et al.* Laser de baixa potência em cirurgia pré-protética: relato de caso. **Archives of Health Investigation**, v. 7, 2018. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/archi/article/view/3095>.
- GOMES, M. DA N. C., *et al.* O ensino da terapia a laser de baixa intensidade em Odontologia no Brasil. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, v. 18, n.1, p. 32–36, 2013. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122013000100006.
- GONDIM, A. L. M. F. **Efeito da laserterapia sobre a osteogênese em defeitos preenchidos com cimento de α -TCP e grânulos de β -TCP/HA confeccionados em calota craniana de ratos**. 2009, 68 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/1021>.
- HARTMANN ATUÁ, R., *et al.* Emprego do Laser de baixa intensidade no pós-operatório de exodontia de terceiros molares. **Archives of Health Investigation**, v. 10, n. 3, p. 489–496, 2021. Doi: 10.21270/archi.v10i3.5002.
- JOHAR, S.; GOSWAMI, M.; KUMAR, G.; DHILLON, J. K. Caries removal by Er,Cr:YSGG laser and Air-rotor handpiece comparison in primary teeth treatment: an in vivo study. **Laser Therapy**, v. 28, n. 2, 2019. Doi: 10.5978/islsm.19-OR-08.
- JORGE, A. C. T.; CASSONI, A.; RODRIGUES, J. A. Aplicações dos lasers de alta potencia em odontologia. **Revista Saúde - UNG-Ser**, v. 4, n.3, p. 25–33, 2011. Disponível em: [Http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/767](http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/767).
- LEOTTY, C. L. R.; LIMA, M. M. C.; ARAÚJO, F. X. DE. Efeito do laser de baixa intensidade na dor e na funcionalidade de pacientes com tendinopatia de ombro: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 27, n. 2, p. 210–217, 2020. Doi: 10.1590/1809-2950/19027827022020.
- LIZARELLI, R. DE F. Z.; BAGNATO, V. S. Análise micromorfológica de esmalte e dentina expostos ao laser de Nd: YAG em regime de picossegundos. **Pesquisa odontologica brasileira [Brazilian oral research]**, v. 16, n. 3, p. 227–233, 2002. Doi: 10.1590/s1517-74912002000300008.
- MEDEIROS, N. J. S. *et al.* Low-power laser therapy in chemical-induced oral mucositis: a case study. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 79, n. 6, p. 792, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20130143>.
- MELLO-NETO, J. M., *et al.* Eficácia do laser de alta potência como terapia coadjuvante ou monoterapia no tratamento de bolsas residuais em periodontite crônica. Revisão sistemática e metanálise. **Archives of Health Investigation**, v. 6, n. 6, 2017. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/2966?articlesBySameAuthorPage=5>.
- MENDES, S. T. C., *et al.* Treatment of dentin hypersensitivity with laser: systematic review. **Brazilian Journal of Pain**, v.4, n.2, 2021. Doi: 10.5935/2595-0118.20210025.
- NUNES, C. E. N. **Eficácia do laser de baixa potência na redução das morbidades causadas pela exodontia de terceiros molares: ensaio clínico triplo-cego de boca dividida**. Orientador: Denise Hélen Imaculada Pe-

reira de Oliveira. 2022, 75 fl. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Campus de Sobral, Universidade Federal do Ceará, Sobral. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/65982>. 2022.

OLIVEIRA, F. A. M. *et al.* Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura. **HU revista**, v. 4, n. 1, p. 85–96, 2018.

Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/986569/13934-71967-1-pb.pdf>

OLIVEIRA, N. A., *et al.* Bioimpressão e produção de mini-órgãos com células tronco. Pesquisa veterinária brasileira [**Brazilian journal of veterinary research**]. v. 37, n. 9, p. 1032–1039. 2017. Doi: 10.1590/s0100-736x2017000900020.

PIVA, J. A. DE A. C., *et al.* Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 86, n. 5, p. 947–954, 2011. Doi: 10.1590/s0365-05962011000500013.

SAMPAIO, F. J. P. **Eficácia da Terapia Fotodinâmica Antibacteriana Contra Enterococcus faecalis Utilizando Derivados Fenotiazínicos Associados ao Laser e Led Vermelhos**. Orientador: Antônio Luiz Barbosa Pinheiro. 2019. 79 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal da Bahia- Salvador, BA. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/29504>.

SANTOS, L. T. O.; SANTOS, L. O.; GUEDES, C. C. F. V. LASERTERAPIA NA ODONTOLOGIA: efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis**, v. 2, n. 2, p. 29–46, 2021.

Disponível em: <https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/167>.

SILVA JÚNIOR, F. L. *et al.* Mucosite oral induzida por radiação: uso de fatores de crescimento e de laser. **Revista Gaúcha de Odontologia**. v. 58, n. 4, p. 511–514, 2010. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-86372010000400014.

SOUZA, A. V. A. *et al.* Terapia a laser de baixa potência no tratamento de lesões periféricas do nervo trigêmeo em odontologia: revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**. v. 7, p. 1107–1118, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1344533>.