

USO DA LASERTERAPIA NA ODONTOLOGIA: APLICABILIDADES CLÍNICAS¹

USE OF LOW LEVEL LASER THERAPY IN DENTISTRY: CLINICAL APPLICATIONS

Gabriel Mendanha de Oliveira²

Wanessa Alves Vieira³

Lorena Rosa Silva⁴

RESUMO

Introdução: O laser de baixa potência tem sido bastante utilizado em diferentes áreas da odontologia proporcionando efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e de reparação tecidual. Suas propriedades podem auxiliar no tratamento dentro do consultório de forma segura. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura para analisar as indicações do laser de baixa intensidade no uso odontológico. **Metodologia:** Este presente trabalho consiste em uma revisão de literatura realizada nas bases de dados Pubmed, MedLine, Scielo, Google Scholar, LILACS, utilizando as palavras-chave: “laserterapia”, “terapia a laser” e “odontologia”. **Resultados:** Os estudos mostraram resultados positivos em diferentes áreas da odontologia obtendo melhoria nos parâmetros clínicos. **Conclusão:** A utilização do laser de baixa intensidade é um procedimento realizado com frequência por profissionais da área odontológica, apresentando grande eficácia nos tratamentos complementares aos convencionais. Além disso, essa abordagem é altamente confiável, visto que não acarretará efeitos colaterais decorrentes. No entanto, é necessário que os profissionais estejam qualificados para a execução de um procedimento satisfatório.

Palavras-chave: laserterapia; terapia a laser; odontologia.

ABSTRACT

Introduction: The low level laser therapy has been widely used in various areas of dentistry, providing analgesic, anti-inflammatory, and tissue repair effects. Its properties can assist in safe in-office treatment. **Objective:** The objective of this study was to conduct a literature review to analyze the indications of low-level laser therapy in dental applications. **Methodology:** This present study consists of a literature review conducted on the databases Pubmed, MedLine, Scielo, Google Scholar, LILACS, using the keywords: “lasertherapy”, “laser therapy” and “dentistry”, “low level laser therapy” or “laser therapy” and “dentistry”. **Results:** The studies

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Inhumas FacMais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia, no segundo semestre de 2023

² Acadêmico do 10º Período do curso de Odontologia pela Faculdade de Inhumas. E-mail: gabrieloliveira@aluno.facmais.edu.br

³ Acadêmica do 10º Período do curso de Odontologia pela Faculdade de Inhumas. E-mail: wanessa@aluno.facmais.edu.br

⁴ Professora-Orientadora. Doutora em Odontologia. Docente da Faculdade de Inhumas. E-mail: lorenarosa@facmais.edu.br

showed positive results in different areas of dentistry, obtaining improvements in clinical parameters. **Conclusion:** The use of low level laser therapy is a frequently performed procedure by dental professionals, demonstrating significant effectiveness in complementary treatments to conventional methods. Moreover, this approach is highly reliable, as it does not lead to adverse side effects. However, it is crucial for professionals to be qualified for the execution of a satisfactory procedure.

Keywords: low level laser therapy; laser therapy; dentistry.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos têm desempenhado um papel crucial na área da saúde, especialmente no diagnóstico e tratamento. Entre essas inovações, destaca-se a laserterapia, que se baseia em um laser ou luz altamente desenvolvidos, conhecido pelo acrônimo em inglês "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" (Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação). Essa tecnologia possui diversas aplicações e tem se destacado como uma ferramenta de grande importância, especialmente em procedimentos odontológicos especializados. (Srivastava Vk, Mahajan S., 2014)

Na área da saúde, encontramos dois tipos de lasers: os de alta intensidade de luz, frequentemente utilizados em procedimentos cirúrgicos conservadores para reduzir a dor no pós-operatório, e o laser de baixa intensidade (Low Level Laser Therapy - LLLT), que se destina à terapia, proporcionando alívio da dor, cicatrização, estímulo à modulação dos tecidos e efeitos anti-inflamatórios. Além disso, apresenta características benéficas em terapias fotodinâmicas quando associado aos agentes responsáveis pela fotossensibilidade, melhorando o tratamento de infecções. (Ang Khaw CM et al., 2018)

O Mecanismo de ação da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT), inclui uma reação fotoquímica combinada a luz e ao agente fotossensibilizante na área acometida patologicamente, penetrando assim nos tecidos gengivais e nas bactérias periodontopatógenas. (Mesquita et al., 2013)

Os lasers de baixa intensidade auxiliam os tratamentos odontológicos de maneira segura e não farmacológica, aprimorando o metabolismo através da absorção de fatores energéticos pelos cromóforos. Isso resulta em alterações funcionais nas mitocôndrias e conseqüentemente na respiração celular, com aumento na produção de adenosina trifosfato (ATP). Esse processo induz a ativação de espécies reativas de oxigênio nas células, promovendo a proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno e uma resposta inflamatória melhorada, culminando em uma reparação mais eficaz dos tecidos (Sant'anna EF et al., 2017).

Considerando o uso do laser de baixa potência e suas aplicações nas diversas áreas da Odontologia, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura para analisar as indicações do laser de baixa potência no uso odontológico.

2 METODOLOGIA

Esse estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa sobre as aplicabilidades clínicas do laser de baixa potência na Odontologia.

As buscas na literatura foram realizadas nas bases de dados Pubmed, MedLine, Scielo, Google Scholar, LILACS, utilizando as palavras-chave:

“laserterapia”, “terapia a laser” e “odontologia”, “low level laser therapy” or “laser therapy” and “dentistry”.

Os artigos de interesse foram avaliados por ano, título, resumo e posteriormente pelo texto. Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2007 a 2023, sem restrição de idioma, selecionados considerando os seguintes critérios: Artigos sobre laserterapia de baixa potência aplicada na odontologia; Laserterapia: aplicações do laser de baixa potência como coadjuvante nas áreas de atuação odontológicas; Estudos observacionais, ensaios clínicos, ou revisão de literatura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 LASERTERAPIA

O laser é um acrônimo da língua inglesa derivado da expressão "Light Amplification of Stimulated Emission of Radiation", que, em português, significa Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação. Trata-se de um tipo de radiação situado no espectro de luz, abrangendo desde infravermelho até ultravioleta (Cavalcanti et al., 2011).

A descoberta do laser, que ocorreu no final dos anos 50, representou um marco significativo. Desde então, o laser encontrou aplicações diversificadas nas áreas de telecomunicações, indústria, militarismo, pesquisa científica e medicina. Após esse período inicial, os estudos relacionados ao laser continuaram a crescer de forma constante. (Gross, Herrmann., 2007). Os estudos tiveram início com o laser de rubi, inicialmente concebido para vaporizar cáries, mas sua aplicação era limitada devido à indução de necrose pulpar. Ao longo dos anos e com novas pesquisas, foram identificados diversos comprimentos de onda, incluindo lasers de érbio (Er), gás carbônico (CO₂) e neodímio. Novas descobertas permitiram, por exemplo, a fotopolimerização da resina composta com argônio. (Cavalcanti et al., 2011)

Em 1961, teve início a exploração das aplicações médicas do laser, culminando no desenvolvimento, no ano seguinte, do primeiro laser destinado à funcionalidade médica. Esse pioneiro dispositivo utilizava uma mistura de gases hélio e neônio, com um comprimento de onda de 632,8 nm. As primeiras aplicações clínicas com lasers de baixa potência foram documentadas em 1960 por Endre Mester na Hungria. Mester empregou a bioestimulação com laser em úlceras crônicas, utilizando tanto o laser de rubi quanto o argônio. (Cavalcanti et al., 2011)

Com o progresso dos estudos na área médica a partir dos anos 80, os lasers já estavam sendo empregados em diversas aplicações médicas. A primeira incursão do laser na odontologia ocorreu em 1990 nos Estados Unidos, com Myers. Desde então, uma série de estudos foi conduzida para explorar os efeitos dos lasers nos tecidos orais, examinando suas vantagens e desvantagens. (Sulewski et al., 2011) Houve uma expansão significativa no uso dos lasers, abrangendo uma variedade de procedimentos que vão desde cirurgias mais complexas até intervenções restauradoras e estéticas. (Sulewski et al., 2011)

O tratamento com laser de baixa potência destaca-se pela sua aplicabilidade de forma minimamente invasiva, não agressiva e não traumática. Em estudos clínicos e revisões de literatura, não foram registrados relatos efetivos de casos de toxicidade associados ao seu uso, desde que realizado de acordo com regulamentos, normas de uso e formas de administração corretas (Torkzabant et al., 2018). Nesse contexto, o laser não apresenta riscos de toxicidade ou outros efeitos adversos em células saudáveis. Vale ressaltar que os resultados e ações em cada

patologia são influenciados pelas particularidades de cada caso e pelas técnicas específicas de utilização. (Torkzabant et al., 2018)

Para a utilização do laser pelo cirurgião dentista é necessário que o mesmo tenha um curso de capacitação, onde são apresentados os parâmetros necessários para o seu uso, como locais de aplicação, comprimentos de ondas para cada particularidade, energia que deve ser utilizada para o procedimento, potência do laser, tempo de utilização e de tratamento, e eventuais casos de repetição. (ARP/NSA., 1999)

No Brasil são utilizadas normas como a ABNT NBR 14588 de 09/2000, que sugere a determinação na qual os raios de encurvamento em fibras ópticas pelos métodos por vista lateral e flexão de feixe a laser e a NBR IEC 60601-2-22 que apresenta requisitos particulares para a segurança dos equipamentos de laser em diagnósticos. Dentro do padrão internacional de normas, usa-se também o IEC 60825-1, que é o mais utilizado no Brasil, pois apresenta a classificação dos equipamentos e requisitos para sua utilização, onde nos locais e equipamentos deve ser obrigatório expor uma etiqueta informando seus riscos, classificações, métodos de utilização e registro na agência nacional de vigilância sanitária (Anvisa) com informações sobre o métodos de utilização do laser, entre outros, evitando riscos à saúde. (ARP/NSA., 1999)

Na utilização do laser, deve-se ter certos cuidados com a radiação do laser pois podem trazer problemas, como: queimaduras na pele, nos olhos sendo esses últimos os mais vulneráveis à radiação. A maioria dos danos deve-se ao aquecimento dos tecidos que o olho humano absorve, pois pode receber comprimento de onda, que se forem absorvidos pela retina o que pode causar um comprimento de onda invisível causando vários danos na retina e na córnea; mesmo que seja seguro expor a pele a emissão do laser em baixa potência é perigoso observar o feixe diretamente, devendo ser evitada sua utilização próximo a espelhos, ou equipamentos que produzam reflexo, sendo necessária a utilização de EPIs, como óculos escuros, toucas, jalecos, barreiras plásticas, luvas, além de guardá-los em local seguro, sinalizando sobre perigo e outros avisos. (ARP/NSA., 1999)

3.2 MECANISMO DE AÇÃO

A Terapia da Fotobiomodulação (TFBM), utilizando lasers de baixa potência, destaca-se por não gerar efeitos colaterais nos tecidos saudáveis, diferenciando-se do uso de fármacos, que frequentemente afetam não apenas a região lesionada, mas o organismo como um todo. Essa abordagem emprega formas não ionizantes de luz não térmica, atuando de maneira fotofísica e fotoquímica, sem causar efeitos prejudiciais biológicos. (Leite DP et al., 2014) A TFBM proporciona benefícios terapêuticos significativos, como alívio da dor, redução da inflamação e promoção da cicatrização e regeneração dos tecidos. Esse processo oferece uma alternativa precisa e eficaz nos tratamentos, gerando resultados terapêuticos sem impactos significativos para o paciente. (Leite DP et al., 2014)

A radiação irá interagir com a matéria viva por meios de processos de reflexão, transmissão, espalhamento, e absorção. O tecido absorve a luz em energia, sendo a mesma em Joules/cm², conhecida como densidade e fluência. Para realizar a absorção é necessário a variação das características e a quantidade de cromóforo, e do comprimento de onda utilizado no tecido. Quando absorvida a luz, a

mesma pode causar três efeitos, como: fototérmico onde será absorvida a energia de comprimento de onda variável, onde a energia luminosa transforma-se em calor, atingindo seu alvo; o fotoquímico acontece quando à absorção da luz por agentes fotossensibilizantes do tecido que absorve. (Nabi S et al., 2018)

3.3 LASER NA ODONTOLOGIA

De acordo com as análises e resultados da pesquisa do presente trabalho, foram selecionados artigos relevantes na área odontológica onde foram discutidos as aplicações da laserterapia de baixa potência nas mais diversas áreas de especializações odontológicas enfatizando a Ortodontia, Cirurgia, Dentística, Periodontia, Estomatologia, Desordem Temporomandibular (DTM) e Endodontia.

Os lasers de baixa intensidade são também conhecidos como lasers terapêuticos devido à sua capacidade de contribuição no processo cicatricial, na modulação do processo inflamatório e no alívio da dor. No contexto da cicatrização, esses lasers atuam em fatores biológicos, promovendo a melhora da circulação sanguínea na área tratada, estimulando o crescimento do tecido epitelial e das células fibroblásticas, regenerando vasos sanguíneos e promovendo a contração do tecido lesionado. (Rodrigues et al., 2020)

3.3.1 Estomatologia

Na estomatologia, os lasers de baixa aplicação podem ser utilizados para ações como analgesia, anti inflamatória, reparador tecidual, e antiedematosa. (Catão., 2004)

Mucosite oral é uma das sequelas mais comum em pacientes em tratamento de quimioterapia ou radioterapia, sendo a mesma uma reação inflamatória, que pode atingir o trato gastrointestinal, da boca até o anus. Os agentes químicos dos métodos terapêuticos utilizados para o câncer, ou seja na radioterapia e quimioterapia, afetam tanto as células neoplásicas quanto as células normais, causando maior dano. (Santos et al., 2009)

O uso de terapia a laser de baixa intensidade tem sido sugerido para aliviar os sintomas e parece promover a cicatrização de feridas causada pela doença, além de ter efeito analgésico e antiinflamatório. (Jadaud E, Bensadoun RJ., 2012)

Embora ainda não exista um protocolo bem definido para o uso da laserterapia, seu uso tem sido considerado tolerável e acessível, mesmo que seja necessário diariamente. (Eduardo et al., 2015)

A mucosite oral pode ser classificada em quatro graus de acordo com a OMS(Organização Mundial da Saúde): grau 0 - ausência de alterações, grau I - presença de eritema, grau II - presença de eritema, úlceras, com alimentação sólida, grau III - úlceras, com alimentação líquida, grau IV - não consegue alimentação por via oral. (Palmer., 1982)

A xerostomia é um distúrbio que caracteriza a redução dos níveis de saliva, pode proporcionar diversas complicações como cáries, atrofia das papilas linguais, ressecamento de mucosas, fissuras na semimucosa labial, halitose, dificuldade de mastigação, fala, deglutição entre outros. pode ser causada por usos de fármacos, radioterapia ou outras doenças. (Hopcraft, TAN., 2010)

Num estudo por Lončar et al. 2011, com 34 indivíduos, onde foi utilizado por 10 dias consecutivos a terapia com laser de baixa potência, onde os mesmo não possuíam doenças, ou faziam uso de fármacos para xerostomia. O tratamento foi

realizado com laser infravermelho (904 nm), com potência média de 6 mW, energia de 0,7 J e tempo de exposição de 120s, com a estimulação foi observado estímulo na produção de saliva, e o aumento da mesma foi mantido durante as sessões..

A estomatite aftosa recorrente (afta), é uma doença inflamatória que afeta a cavidade oral. As lesões são classificadas em úlceras aftosas menores, aftosas maiores e herpetiformes. São caracterizadas por lesões ulcerativas únicas com leito amarelado, e delimitadas por um halo eritematoso, com variações de tamanho redondo ou oval. Ainda que seja benigno, pode causar desconforto e dor, o que pode acarretar um comprometimento na qualidade de vida. (Femiano et al, 2007; Messadi, Younai., 2010)

O tempo de reparação das lesões é variável de acordo com o tratamento e níveis de dor; em cerca de 40% dos casos com uso do laser de baixa potência InGaAlP diode apresentou reparação em quatro dias, onde a aplicação foi realizada em contato com o tecido, com aplicação diária, até a reparação total das lesões, com uma potência de 50mW, com frequência de 3J, com exposição por 60s. (Souza et al., 2010)

A candidíase oral é uma infecção fúngica causada por espécies de leveduras da *Candidas ssp.*, um componente da microflora bucal. Por ser uma infecção oportunista, pode ser comum em pacientes com sistema imunológico debilitado, além de condições para possível proliferação como: xerostomia, diabetes, próteses totais e parciais, entre outros. (Silva, Lins, Santos., 2018)

Em pacientes em tratamento quimioterápico, é possível utilizar o laser infravermelho de baixa intensidade para o surgimento de lesões. Nesse caso, pode-se realizar aplicações diárias como laser de baixa potência vermelho, o que pode promover um efeito positivo, permitindo bioestimulação, evitando o aparecimento de mucosite orais, e em casos de lesões o mesmo promoverá na regressão da lesão, no processo de cicatrização, analgesia, e no processo de cura. (Hespanhol et al., 2010)

3.3.2 Endodontia

Na endodontia, tem-se utilizado a terapia a laser de baixa potência como ferramenta para analgesia, inflamação, regeneração de diversas células e tecidos, além contribuir na eliminação de microrganismos e em possíveis intervenções cirúrgicas (Pallotta et al., 2011; Freitas LF, Hamblin MR., 2016). Com as variedades anatômicas dos canais radiculares, torna-se difícil a realização de uma sanificação satisfatória, na qual, quando utilizada o laser de baixa potência infravermelho, os agentes da fotossensibilização absorvem luz, e ocorre reações formando o oxigênio singlete, no qual é tóxico para as bactérias no interior do canal. (Perin, et al., 2004)

Em um estudo realizado por Garcez et al., 2008, com 20 pacientes que possuíam dente com necrose pulpar e lesão periapical, foram recolhidas amostras microbiológicas partindo da cirurgia de acesso aos canais radiculares, onde após o preparo manual nos canais com lima tipo K#35, foi realizada uma primeira sessão de terapia fotodinâmica e em seguida selamento dos canais com hidróxido de cálcio, após uma semana, no início e término da segunda sessão foram coletadas novas amostras, onde comprovaram uma maior eficiência que na primeira sessão; apresentando resultado no qual com a associação do tratamento endodôntico e da terapia fotodinâmica, há uma diminuição favorável da carga microbiana.

Em um estudo de caso conduzido por Yamamoto-Silva et al., 2019, foi relatado um caso de uso do laser de baixa intensidade como tratamento coadjuvante

em um acidente com hipoclorito de sódio durante um procedimento endodôntico. O laser infravermelho de baixa potência foi aplicado na região afetada com um comprimento de onda de 685nm, saída de 30nW, densidade de potência de 0,5mW/cm² e energia de 6 J/cm². Cada ponto recebeu tratamento por 12 segundos, totalizando dois pontos por sessão. As sessões de laser ocorreram a cada dois dias, totalizando seis no tratamento, seguindo um protocolo semelhante ao tratamento de mucosite oral. Os resultados foram promissores, com melhorias significativas na cicatrização da mucosa e redução da dor da paciente a partir da segunda aplicação. Após a completa cicatrização, um tratamento endodôntico adequado foi realizado, e quatro semanas após esse procedimento, não foram observados sintomas nos tecidos ou no dente tratado.

No retratamento endodôntico com a aplicação do laser infravermelho, pode-se utilizar solvente ou não, pois com o uso do mesmo há facilidade para remoção de cimento endodôntico e guta percha com o uso da aplicação do laser. (Viducic, et al., 2003). Em estudo realizado por Kreisler et al., 2004, nas cirurgias parendodônticas realizadas em molares superiores, foi usado o laser GaAIs de 809nm, com energia de 7,5J no local da aplicação por 150s, apresenta benefícios como menor traumas de tecidos, minimização de infecção, inflamações e promovendo diminuição da dor em 24 horas.

3.3.3 Periodontia

A terapia não cirúrgica para doenças periodontais visa remover o acúmulo de tártaro e placa bacteriana nas superfícies dos dentes e raízes, buscando reduzir a quantidade de bactérias e modificar o ambiente onde estão presentes. Esse processo resulta em uma diminuição da inflamação no tecido do hospedeiro. O laser de diodo infravermelho foi empregado como auxílio no processo de cicatrização dos tecidos, frequentemente evitando a necessidade de intervenção cirúrgica. (Mentale., 2020)

Filho, Moreira., 2019, utilizou um protocolo de aplicação da PDT (Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana) associado a RAR (Raspagem e Alisamento Radicular) e irrigação com soro fisiológico das bolsas periodontais. Foi realizada a aplicação do fotossensibilizador azul de metileno à 0,1%, do fundo da bolsa até a margem gengival em todos os sítios dos dentes, com o auxílio de uma ponta de irrigação introduzida até o fundo da bolsa, agindo por 5 minutos; irrigação com soro fisiológico para a remoção do excesso de corante; irradiação dos sítios corados com laser de diodo ($\lambda=660$); potência 100mW, de 4 a 9 J (joules) por sítio, sendo seis sítios por dente. A aplicação da luz se deu por meio de uma sonda de fibra óptica de 0,4 mm (milímetros) de diâmetro, introduzida no fundo da bolsa; após 7 dias, se realiza uma segunda aplicação da PDT, para melhor eficácia.

Segundo Tolentino., 2018, nem todos os pacientes com gengivite evolui para a periodontite, o tratamento desempenha um papel estratégico na prevenção dessa condição. A abordagem utilizando a laserterapia identifica caminhos apropriados com base em estudos pré-clínicos e aplicações clínicas, resultando em protocolos que promovem melhorias. Além de ser satisfatório, eficaz e seguro para o paciente, esse tratamento oferece a vantagem de ser menos invasivo e oneroso para os cirurgiões-dentistas, resultando em taxas mais elevadas de sucesso.

A aplicação do laser terapêutico de baixa potência proporciona benefícios significativos no estímulo ao crescimento ósseo e no processo de reparação dos

tecidos. Contudo, é crucial destacar que essa terapia não substitui o tratamento periodontal convencional (Mentale., 2020).

3.3.4 Dentística

Os lasers de baixa potência atuam no tecido dental em nível celular e intracelular, sendo indicados para procedimentos restauradores. Eles proporcionam um efeito biomodulador e anti-inflamatório, com propriedades analgésicas. Além disso, apresentam potencial para estimular odontoblastos, induzindo respostas biológicas no tecido pulpar. Isso resulta na redução da sensibilidade pós-preparo da cavidade e na formação de dentina secundária. (Ferreira et al., 2006)

Para casos de hipersensibilidade dentinária, pode-se realizar a aplicação do laser infravermelho: 35J/cm² (1,0J) na região cervical em 1 ou 3 pontos por regiões mesial, mediano e distal e 35J/cm², por ponto em cada ápice radicular, em 6 sessões com intervalos semanais; após esse processo realizar a obliteração dos canalículos dentinários (restauração, selante). (Basting et al., 2016)

3.3.5 Ortodontia

O uso do laser de baixa potência em ortodontia vem sendo utilizados em remoções de braquetes estéticos, controle de dor em relação a possíveis inflamações, úlceras traumáticas, reparação óssea e tecidual, diminuição do tempo da movimentação ortodôntica, entre outros. (Doshi-Mehta & Bhad-Patilb., 2012)

Danos pelo uso de aparelhos ortodônticos são comuns, resultantes de braquetes e fios que pode estender-se até a região retro molar; por mais que essas lesões sejam de rápida cicatrização devido a ação do metabolismo da mucosa oral, essas lesões podem aumentar a atividade bacteriana devido à dificuldade de higienização oral, efeitos de toxicidade, alergias, entre outros. (Rafe & Vardimin., 2006)

As ulcerações traumáticas mais comuns podem apresentar características como: afetar a área da mucosa jugal, borda da língua, lábios, gengivas, palato duro, com variado tempo de duração. O não tratamento pode agravar a condição, levando a diagnóstico estomatológico. O uso do laser infravermelho de baixa potência em conjunto com medicações recomendadas geralmente resulta em lesões únicas, com rápida cicatrização e sem prejuízos significativos para o paciente. (Razmus., 1992)

3.3.6 Cirurgia

Um dos problemas mais comuns relacionados à saúde bucal é a impaction dos terceiros molares. Portanto, a extração cirúrgica desses dentes é amplamente adotada, sendo que as consequências decorrem de um processo inflamatório iniciado pelo trauma cirúrgico. No período pós-operatório, a intensidade máxima da dor ocorre nas primeiras cinco horas após o desaparecimento do efeito do anestésico local. Em contrapartida, o inchaço geralmente atinge seu ponto mais alto entre 24 e 48 horas, diminuindo gradualmente nos dias seguintes e desaparecendo completamente entre cinco e sete dias após o procedimento cirúrgico (Larrazabal et al., 2010).

Devido às suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e de bioestimulação, o uso do laser de baixa potência com luz vermelha tem sido amplamente utilizado no período pós-operatório da extração de molares impactados. Os efeitos bioquímicos e bioelétricos do laser proporcionam conforto e uma

recuperação mais rápida ao estimular o aumento de ATP mitocondrial, aumentar a produção de β -endorfina, reduzir a presença de prostaglandina e melhorar a microcirculação periférica por meio da liberação de histamina a partir dos mastócitos (Luiz, Márquez., 2006; Marković, Todorović., 2006).

O trismo é uma limitação da abertura bucal, sendo associada a diversos fatores, como cirurgias, radioterapias, disfunção temporomandibular, entre outros (Elgohary, et al., 2018).

Quadro 1: Descrição dos protocolos incluídos nesta revisão;

Especialidades	Autor	Patologia	Laser	Potência	Energia	Exposição	Resultados
Estomatologia	Lončar et al. 2011	Xerostomia	Infravermelho (904 nm)	6 mW	0,7 J	120s	Estímulo na produção de saliva, e aumento da mesma.
Estomatologia	Amadori et al. 2016	Mucosite oral	Laser de diodo (660nm)	0,1 mW	4,5J	10s	Apresentou eficácia do LLLT em redução da dor devido à mucosite oral induzida por quimioterapia.
Estomatologia	Souza et al., 2010	Estomatite aftosa recorrente;	Diodo ingaa1p (670 nm)	50 mW	3J	60s	Analgesia após o tratamento com laser, e regressão total após 4 dias.
Estomatologia	Pereira et al., 2015	Candidíase em indivíduos portadores de próteses maxilares removíveis;	Diodo de luz verde (531 nm)	90 mW	16,2J	180s	Reduziu significativamente Cândia spp. Crescimento.
Endodontia	Yamamoto-Silva et al. 2019	Úlcera induzida quimicamente por extrusão com hipoclorito de sódio;	LLLT (685 nm)	30 mW	6J	12s	Cicatrização da mucosa afetada e redução da dor e inflamação .
Dentística	Moosavi H, et al., et al., 2016	Sensibilidade dentária induzida pelo clareamento em consultório.	Diodo infravermelho (660 nm)	200m W	12J	15s	LLLT com laser de diodo infravermelho pode ser recomendado para reduzir a intensidade da sensibilidade dentária após clareamento de consultório.
Ortodontia	Üretürk SE, et al., 2017	Movimentação dentária durante a distalização de caninos.	Infravermelho (820nm)	20 mW	2 a 5J	10 s	Houve diferença significativa na quantidade de distalização canina. O aumento médio na taxa de movimentação dentária aos 3 meses foi de 40%.

4 DISCUSSÃO

O presente trabalho teve o objetivo de revisar a literatura sobre o uso da laserterapia de baixa potência nas diversas áreas da Odontologia. A literatura sobre o tema tem crescido e pode-se perceber a indicação clínica do laser em diferentes vertentes da rotina odontológica.

A agregação de novos métodos minimamente invasivos veio para promover analgesia, e promover desconforto durante e após procedimentos odontológicos. (Cavalcanti et al, 2011). Atualmente acredita-se que o uso da laserterapia é uma excelente opção de tratamento, pois apresenta diversos benefícios para os tecidos irradiados, como ativação de circulação, efeito antiinflamatório, analgesia, além de proporcionar regeneração celular. (Henriques et al., 2008)

Na estomatologia pode-se constatar que o uso do laser de baixa potência possui diferentes ações de acordo com a singularidade de cada patologia e suas variações e graus individuais. Segundo Amadori et al., 2016, o laser de diodo (830 nm) apresenta redução de dor, porém não apresenta redução no grau da mucosite oral, porém Ferreira; Motta Silveira; Orange., 2015 com InGaAlP laser (650 nm) e Siqueira Medeiros et al. (2013) com uso do laser vermelho relatam sucesso com o uso do laser, onde o mesmo pode reduzir a ocorrência de lesões severas de mucosite oral, antecedendo a quimioterapia. Nos estudos encontrados relacionados a mucosite oral, com o uso do laser, pode-se apresentar benefícios como analgesia, auxílio para reparação dos tecidos, mas ainda há uma possível contradição em

relação a diminuição do grau de mucosite oral, onde no qual com o uso do mesmo em baixa potência, e em diferentes sessões podem apresentar benefícios variados.

Em casos de xerostomia ou hipossalivação, que pode resultar em algumas dificuldades, como alimentação, deglutição, fala, maior predisposição para cáries, entre outros, com o aumento do fluxo de saliva, há uma melhora na qualidade de vida do paciente. O uso do laser de baixa potência apresenta uma efeitos contra a secura da cavidade oral, sendo eficaz em aumentar o pH salivar, e aumento do fluxo salivar, melhorando a qualidade de vida para o paciente. (Palma et al., 2017; Brzak et al., 2018)

Em casos de candidíase, em um estudo realizado por Pereira et al., 2015, foi observado o potencial de inativação fotodinâmica, em 48 pacientes com candidíase, usuários de prótese parcial removível e com estomatite protética, após o tratamento com PDT, com a terapia convencional (protocolos com medicações específicas) houve uma redução condição relevante de algumas variedades de candida, resultando em diminuição da patogenicidade. Com os resultados, pode-se concluir que o tratamento com PDT tem sua importância para o tratamento da candidíase, quando comparado ao tratamento isolado com antifúngicos convencionais.

No que se refere a endodontia, segundo Morsy et al., 2018, o uso do laser de diodo (980nm) nos sistemas de canais radiculares em pacientes com lesões periapicais crônicas, apresenta diminuição de dor no pós operatório; nesse caso a terapia com luz foi um tratamento complementar com sucesso ao tratamento endodôntico convencional em relação a dor pós operatória. Em um estudo realizado por Kreisler, et al., 2004, em cirurgias paraendodônticas em molares superiores com acesso palatino, com o uso do laser GaAlAs com 809nm, apresentou benefícios, como analgesia a partir de 24 horas de uso do laser.

Em um estudo de caso conduzido por Yamamoto-Silva et al., 2019, foi explorado o uso do laser de baixa potência infravermelho no tratamento de um caso de extrusão de hipoclorito de sódio a 1%. A abordagem terapêutica envolveu a combinação do laser com anti-inflamatórios e antibióticos, resultando em resultados satisfatórios em termos de analgesia, redução da inflamação e cicatrização. Após um período de seis sessões de tratamento, não foram observados sintomas, permitindo a realização bem-sucedida de um procedimento endodôntico no dente afetado pela extrusão do NaOCl. Esses resultados indicam a eficácia da abordagem terapêutica adotada, destacando o potencial do laser de baixa potência como uma ferramenta coadjuvante valiosa em casos de acidentes envolvendo substâncias como o hipoclorito de sódio.

Nos estudos encontrados sobre endodontia, com o uso do laser de baixa intensidade vermelho e infravermelho há maior foco em alívio e controle de dor e anti inflamação em casos após o tratamento endodôntico, cicatrização de tecidos orgânicos, desinfecção no sistema de canais, em pós operatórios de cirurgia paraendodôntica, promovendo melhores condições para recuperações e diminuição de lesões em casos de lesões endo-periodontais, e menores focos em casos de extravasamentos de NaClO.

Em dentística, foi verificado a utilização do laser após o procedimento de clareamento feito no consultório, com feixe de luz de 660 e 810nm, apresentou efeito satisfatório para a dessensibilização, porém o laser infravermelho apresentou-se mais satisfatório que o laser de luz vermelha (Moosavi H et al., 2016)

Mentale., 2020 diz que a laserterapia vermelha de baixa potência é empregada como auxílio no processo de cicatrização dos tecidos na terapia não cirúrgica para doenças periodontais, resultando na redução da inflamação do tecido.

Apesar de Filho; Moreira., 2019, ter enfatizado que a Terapia Fotodinâmica associada à Raspagem e Alisamento Radicular potencializou o resultado do tratamento tradicional, Feldman., 2009 não encontrou diferença estatística quando a RAR convencional foi combinada com a Terapia Fotodinâmica, em relação à profundidade da bolsa e ao nível de inserção clínica, mesmo ressaltando o alto poder bactericida contra os periodontopatógenos. Existem divergências nos resultados, que podem ter sido causadas pela falta de controle no acompanhamento, pela ausência de um protocolo clínico e pela falta de padronização dos parâmetros do laser, entre outros motivos. Portanto, é necessário realizar mais estudos para determinar a eficácia da Terapia Fotodinâmica como auxiliar no tratamento periodontal básico.

Em um estudo de Wathier et al., 2011 conclui-se a eficácia do laser de baixa intensidade no controle da dor após a cirurgia de remoção dos terceiros molares inferiores incluídos em 16 pacientes. A cirurgia tratada com laser foi comparada à cirurgia do mesmo indivíduo no lado oposto, sem exposição ao laser vermelho de baixa intensidade. Em todos os pacientes, observou-se a efetividade do tratamento com laser no controle da dor pós-operatória.

Em ortodontia, o uso do laser infravermelho de baixa potência, em pacientes que apresentam tropismo celular nos tecidos ósseos, há a possibilidade de reparo ósseo da maxila, proporcionando a remodelação óssea, por sua ação anti-inflamatória e analgésica, o que proporciona a deslocação ortodôntica. O uso de luzes infravermelho com ativo de diodo, com feixes de luzes de 2 a 5 J/cm². (Üretürk S.E et al., 2017). Segundo Doshi-Mehtaa & Bhad-Patilb., 2012 com o uso do laser houve um aumento de cerca de 30% na velocidade da movimentação ortodôntica com alívio de dor, utilizando o laser de baixa potência com uma dose de 8 J/cm²; porém segundo um estudo semelhante realizado por Limpanichkul et al. 2006, não apresentou-se diferenças entre os grupos estudados, com uma dose utilizada de 25 J/cm², onde confirmou-se que doses acima de 20 J/cm² pode apresentar uma ação inibitória na movimentação dental. Nos estudos encontrados sobre ortodontia, há maior foco em alívio de dor e inflamação, pois há uma maior incidência pela dificuldade de higienização, o que pode favorecer nesses possíveis aspectos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir com o presente trabalho que o uso do laser de baixa potência tem sido cada vez mais frequente na odontologia. Em cirurgia, o uso do laser vermelho abrange uma variedade de situações, incluindo parestesias, dor e inflamação; e infravermelho em áreas de cortes e lesões mais profundas. Nas áreas de estomatologia, periodontia e endodontia, a aplicação do laser vermelho desempenha um papel crucial na promoção da cicatrização, vascularização, analgesia e redução da inflamação. O laser mostrou-se benéfico em situações associadas a sintomas decorrentes de tratamentos como radioterapia e quimioterapia. No contexto de ortodontia, há relatos mais significativos sobre a eficácia do laser vermelho na analgesia, controle de inflamações e o uso do laser infravermelho até mesmo em possíveis movimentações dentárias. Em dentística, a literatura e as pesquisas predominam o uso com laser vermelho em áreas que extrapolam os fatores tradicionais, como a sensibilidade pós-clareamento.

O emprego do laser de baixa intensidade vermelho e infravermelho tem demonstrado ser uma abordagem terapêutica complementar, e em alguns cenários, inclusive, torna-se a opção principal. Esses casos abrangem desde medidas

preventivas até situações pós-tratamento, sendo estendidos também aos cuidados de pacientes em situações paliativas. Desde o primeiro uso, o laser não apenas proporciona bem-estar, mas também melhora a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AMADORI, F et al. Low-level laser therapy for treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in childhood: a randomized double-blind controlled study. **Lasers Med Sci.** 2016;31;(6):1231-6.

ANG KHAW, C.M et al. Physical properties of root cementum: Part 27. Effect of low-level laser therapy on the repair of orthodontically induced inflammatory root resorption: A double-blind, split-mouth, randomized controlled clinical trial. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 154, n. 3, p. 326–336, set. 2018.

ARP/NSA, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency: Visible Light Lasers Used for Surveying, Levelling, and Alignment. **Commonwealth Department of Health and Aged Care**, 1999.

BASTING, R. T.; SILVEIRA, A. P.; BATISTA, I. de O. Tratamento da hipersensibilidade dentinária com laser de baixa intensidade. **Arquivos em Odontologia**, [S. l.], v. 44, n. 2, 2008.

BRZAK, B.L et al. Different Protocols of Photobiomodulation Therapy of Hyposalivation. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 36, n. 2, p. 78–82, fev. 2018.

CATÃO, M.H. Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia. **Rev. bras. patol. oral**, p. 214–218, 2004.

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, out. 2011.

DOSHI-MEHTA, G.; BHAD-PATIL, W. A. Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: A clinical investigation. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 141, n. 3, p. 289–297, mar. 2012.

EDUARDO, F.P et al. Oral mucositis in pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: Clinical outcomes in a context of specialized oral care using low-level laser therapy. **Pediatric Transplantation**, v. 19, n. 3, p. 316–325.

ELGOHARY, H.M et al. Effects of Ultrasound, Laser and Exercises on Temporomandibular Joint Pain and Trismus Following Head and Neck Cancer. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 42, n. 6, p. 846–853, 31 dez. 2018.

FELDMAN, B.C. Avaliação clínica dos efeitos da terapia fotodinâmica antimicrobiana no tratamento não-cirúrgico da periodontite crônica. **tede.unigranrio.edu.br**, 10 nov. 2009.

FEMIANO, F et al. Guidelines for Diagnosis and Management of Aphthous Stomatitis. **The Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 26, n. 8, p. 728–732, 1 ago. 2007.

FERREIRA, A.N.S et al. Effect of GaAlAs Laser on Reactional Dentinogenesis Induction in Human Teeth. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 24, n. 3, p. 358–365, jun. 2006.

FERREIRA, B.; MOTTA SILVEIRA, F.M.; ORANGE, F.A. Low-level laser therapy prevents severe oral mucositis in patients submitted to hematopoietic stem cell transplantation: a randomized clinical trial. **Supportive Care in Cancer**, v. 24, n. 3, p. 1035–1042, 7 ago. 2015.

FILHO, P.; MOREIRA, J. Avaliação da terapia fotodinâmica antimicrobiana no tratamento não cirúrgico da periodontite agressiva: ensaio clínico randomizado controlado. **repositorio.ufba.br**, 29 mar. 2019

FREITAS, L.F; HAMBLIN, M. R. Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy. **IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics**, v. 22, n. 3, p. 348–364, maio 2016.

GARCEZ, A.S et al. Antimicrobial Effects of Photodynamic Therapy on Patients with Necrotic Pulps and Periapical Lesion. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 2, p. 138–142, fev. 2008.

GROSS, A.J.; HERRMANN, T. R. W. History of lasers. **World Journal of Urology**, v. 25, n. 3, p. 217–220, 13 jun. 2007.

HENRIQUES, Á.C.G et al. A laserterapia na odontologia: propriedades, indicações e aspectos atuais. **Odontol. clín.-cient**, p. 197–200, 2008.

HESPANHOL, F.L et al. Manifestações bucais em pacientes submetidos à quimioterapia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1085–1094, 1 jun. 2010.

HOPCRAFT, M.; TAN, C. Xerostomia: an update for clinicians. **Australian Dental Journal**, v. 55, n. 3, p. 238–244, 1 set. 2010.

JADAUD E.; BENSADOUN R.J. Low-level laser therapy: a standard of supportive care for cancer therapy-induced oral mucositis in head and neck cancer patients?. **Laser Ther.** 2012;21(4): 297-303.

KREISLER, M.B et al. Efficacy of low level laser therapy in reducing postoperative pain after endodontic surgery—A randomized double blind clinical study. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 33, n. 1, p. 38–41, fev. 2004.

LARRAZÁBAL, C et al. Influence of Oral Hygiene and Smoking on Pain and Swelling After Surgical Extraction of Impacted Mandibular Third Molars. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 68, n. 1, p. 43–46, jan. 2010.

LEITE, D.P.V et al. Effects of Photodynamic Therapy with Blue Light and Curcumin as Mouth Rinse for Oral Disinfection: A Randomized Controlled Trial.

Photomedicine and Laser Surgery, v. 32, n. 11, p. 627–632, 1 nov. 2014.

LIMPANICHKUL, W et al. Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. **Orthodontics and Craniofacial Research**, v. 9, n. 1, p. 38–43, fev. 2006.

LONČAR, B et al. The Effect of Low-Level Laser Therapy on Salivary Glands in Patients with Xerostomia. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 29, n. 3, p. 171–175, mar. 2011.

LUIZ, A.; MÁRQUEZ, E. Photoengineering of bone repair processes.

Photomedicine and Laser Surgery, v. 24, n. 2, p. 169–78, 17 maio 2006.

MARKOVIĆ, A.B; TODOROVIĆ, L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 102, n. 5, p. e4–e8, nov. 2006.

MENTALE, V et al. Aplicações do Laser na Terapia Periodontal Não Cirúrgica.

Instituto Universitário de Ciências da Saúde. Grandra, p. 3-29, 2020.

MESQUITA, K.S.F.M et al. Terapia Fotodinâmica: Tratamento Promissor na

Odontologia? **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins**, v. 23, p.45-52, 2013.

MESSADI, D.V; YOUNAI, F. Aphthous ulcers. *Dermatologic Therapy*, v. 23, n. 3, p. 281–290, maio 2010.

MOOSAVI, H et al. Effect of low-level laser therapy on tooth sensitivity induced by in-office bleaching. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 4, p. 713–719, 10 mar. 2016.

MORSY, D.A et al. Postoperative pain and antibacterial effect of 980 nm diode laser versus conventional endodontic treatment in necrotic teeth with chronic periapical lesions: A randomized control trial. **F1000Research**, v. 7, p. 1795, 15 nov. 2018.

NABI S et al. Effect of preoperative ibuprofen in controlling postendodontic pain with and without low-level laser therapy in single visit endodontics: A randomized clinical study. **Indian J Dent Res**. 2018 Jan-Feb;29(1):46-50.

PALLOTTA, R.C et al. Infrared (810-nm) low-level laser therapy on rat experimental knee inflammation. **Lasers in Medical Science**, v. 27, n. 1, p. 71–78, 12 abr. 2011.

PALMA, L.F et al. Impact of low-level laser therapy on hyposalivation, salivary pH, and quality of life in head and neck cancer patients post-radiotherapy. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n. 4, p. 827–832, 3 mar. 2017.

PALMER, M.K. WHO Handbook for Reporting Results of Cancer Treatment. **British Journal of Cancer**, v. 45, n. 3, p. 484–485, 1982.

PEREIRA, C.A et al. Photodynamic inactivation of virulence factors of Candida strains isolated from patients with denture stomatitis. **Journal of Photochemistry and Photobiology. B, Biology**, v. 153, p. 82–89, 1 dez. 2015.

PERIN, F.M et al. Evaluation Of The Antimicrobial Effect Of Er:YAG Laser Irradiation Versus 1% Sodium Hypochlorite Irrigation For Root Canal Disinfection. **Australian Endodontic Journal**, v. 30, n. 1, p. 20–22, abr. 2004.

RAFE, Z; VARDIMON, A.; ASHKENAZI, M. Comparative study of 3 types of toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 130, n. 1, p. 92–95, jul. 2006.

RAZMUS, T.F. Tongue ulcerated by trauma: report of case. **Journal of the American Dental Association** (1939), v. 123, n. 5, p. 82–86, 1 maio 1992.

RODRIGUES, M.F.B et al. Cicatrização de ferida cirúrgica tratada com laser de baixa intensidade. **Archives of Health Investigation**, v. 9, n.1, p. 41, 2020.

SANT'ANNA E.F et al. High-intensity laser application in Orthodontics. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 22, n.6, 2017.p. 99 -109.

SANTOS, P.S.S et al. Mucosite oral: perspectivas atuais na prevenção e tratamento. **RGO (Porto Alegre)**, p. 339–344, 2009.

SILVA, J. B.; LINS, D.A.C.P.; SANTOS, T. K. G. L. DOS. O uso da terapia fotodinâmica como tratamento complementar na candidíase oral. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 7, 25 out. 2018.

SIQUEIRA MEDEIROS, N.J. et al. Low-power laser therapy in chemical-induced oral mucositis: a case study. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 79, n. 6, p. 792, nov. 2013.

SOUZA, T.O.F et al. Clinical Evaluation of Low-Level Laser Treatment for Recurring Aphthous Stomatitis. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 28, n. S2, p. S-85-S-88, out. 2010.

SRIVASTAVA VK, MAHAJAN S. Diode lasers: a magical wand to an orthodontic practice. **Indian Journal of Dental Research**, v. 25, n.1, 2014, p.78-82.

SULEWSKI, J.G et al. Einstein's "Splendid Light": origins and dental applications. In: CONVISSAR, Robert A. et al. **Principles and Practice of Laser Dentistry**. Nova York: Elsevier, 2011. Cap. 1. p. 1-11

TOLENTINO, P.H.M.P et al. A importância da participação do paciente para a manutenção da saúde periodontal – revisão de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia Legal**, p. 62–73, 2018.

TORKZABAN P et al. Low-level laser therapy with 940 nm diode laser on stability of dental implants: a randomized controlled clinical trial. **Lasers in Medical Science**, v.33, n. 2, 2018, p.287-293.

ÜRETÜRK, S.E et al. The effect of low-level laser therapy on tooth movement during canine distalization. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n. 4, p. 757–764, 1 maio 2017.

VIDUCIĆ, D et al. Removal of gutta-percha from root canals using an Nd:YAG laser. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 10, p. 670–673, 1 out. 2003.

WATHIER, J et al. Avaliação da efetividade do laser de baixa potência na redução da dor pós-operatória em cirurgia de terceiros molares inferiores inclusos. **Odonto**, v. 19, n. 38, p. 131–138, 2011.

YAMAMOTO, F.P et al. Low-level laser therapy as adjunctive treatment for a sodium hypochlorite accident: a case report. **General Dentistry**, v. 67, n. 4, p. 63–66, 1 jul. 2019.