



UNIVERSIDADE CESUMAR - UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

APLICAÇÃO DO LASER NA ENDODONTIA: REVISÃO DA LITERATURA

RICARDO LUIZ FERREIRA COBIANCHI NETO

MARINGÁ – PR

2020

RICARDO LUIZ FERREIRA COBIANCHI NETO

APLICAÇÃO DO LASER NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Universidade Cesumar – UniCesumar como requisito para a obtenção do título de bacharel(a) em Odontologia, sob a orientação do Prof. Dr. Fernando Accorsi Orosco.

MARINGÁ – PR

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

RICARDO LUIZ FERREIRA COBIANCHI NETO

APLICAÇÃO DO LASER NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Universidade Cesumar – Unicesumar como requisito para a obtenção do título de bacharel(a) em Odontologia, sob a orientação do Prof. Dr.Fernando Accorsi Orosco.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

APLICAÇÃO DO LASER NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

Ricardo Luiz Ferreira Cobianchi Neto

Fernando Accorsi Orosco

RESUMO

A utilização do laser na odontologia tem ganhado cada vez mais destaque e relevância, principalmente por realizar uma bioestimulação tecidual, trazendo grandes vantagens nos processos cicatriciais e inflamatórios. Sua aplicabilidade nos diferentes tipos de tratamento dentro da endodontia parece oferecer benefícios quando aplicado adjuvantemente a algumas técnicas. Este estudo teve por objetivo, realizar um levantamento e análise da literatura, sobre a utilização, aplicabilidade e eficácia do laser, nos diferentes tipos de tratamento relacionado a endodontia. Foi realizado uma busca nas bases de dados indexadoras: Pubmed, Scielo, Medline, no período de 2010 a 2020 através de termos pré-estabelecidos, onde foram selecionados 177 artigos sendo eles de revisão sistemática e ensaios clínicos randomizados, e após a leitura criteriosa do título e resumo, 18 estudos foram incluídos nesta revisão. Dos estudos selecionados, 9 artigos foram de revisão sistemática, e 9 estudos de ensaios clínicos randomizados, que abordaram assuntos da aplicação do laser quando comparados a analgesia pós tratamento endodôntico, capeamento pulpar direto, cicatrização pós cirurgia endodôntica, desinfecção dos canais e pulpotomia. Sua ampla aplicação mostrou novas perspectivas dentro da endodontia, porém sua utilização ainda está em desenvolvimento, necessitando de mais estudos padronizados, para o estabelecimento de protocolos e evidências mais relevantes, para sua implementação dentro da rotina endodôntica.

Palavras-chave: Endodontia, Terapia fotodinâmica, Laser, Analgesia, Desinfecção

APLICAÇÃO DO LASER NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

ABSTRACT

The use of laser in oral health has gained more and more prominence and relevance, mainly for performing a tissue biostimulation, bringing great advantages in the healing and inflammatory processes. Its applicability in different types of treatment within endodontics seems to offer benefits when applied adjuvant to some techniques. This study aimed to carry out a survey and analysis of the literature on the use, applicability and effectiveness of the laser, in the different types of treatment related to endodontics. A search was carried out in the indexing databases: Pubmed, Scielo, Medline, in the period from 2010 to 2020 through pre-established terms, where 177 articles were selected, which were systematic reviews and randomized clinical trials, and after careful reading of title and summary, 18 studies were included in this review. Of the selected studies, 9 articles were systematically reviewed, and 9 studies of randomized clinical trials, which addressed issues of laser application when compared to analgesia after endodontic treatment, direct pulp capping, healing after endodontic surgery, canal disinfection and pulpotomy. Its broad application has shown new perspectives within endodontics, however its use is still under development, requiring more standardized studies, for the establishment of more relevant protocols and evidence, for its implementation within the endodontic routine

Keywords: Endodontics, Photochemotherapy, Lasers, Analgesia, Disinfection

SUMÁRIO

1. Introdução	6
2. Material e métodos	7
3. Resultados	8
3.1 Revisão da literatura	8
3.1.1 Analgesia pós tratamento	8
3.1.2 Capeamento pulpar direto	10
3.1.3 Cicatrização pós cirurgia endodôntica	10
3.1.4 Desinfecção dos canais	10
3.1.5 Pulpotomia	11
4. Discussão	12
5. Conclusão	15
6. Referências	16

1. INTRODUÇÃO

Os microrganismos encontrados nos sistemas de canais radiculares, são altamente organizados e complexos. As infecções endodônticas são mediadas por este biofilme presente nos canais radiculares, sendo que muitas vezes a anatomia radicular e a natureza multiespécie dos microrganismos, tornam a desinfecção dos canais radiculares mais desafiadora, isso é um dos principais fatores que contribuem para o insucesso endodôntico, tendo impacto na dor, eficácia do tratamento e qualidade de vida do paciente (NEELAKANTAN et al., 2017). Estudos atuais, apontam a prevalência de espécies específicas nos sistemas de canais e biofilme apical, como: *Actinomyces*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, e fungos (*Candida albicans*), porém o *Enterococcus fecalis*, tem maior prevalência em casos com periodontite apical persistente (LOVE, 2001).

O tratamento endodôntico visa promover a limpeza e a descontaminação do sistema de canais radiculares (BRUGNOLI, 2019). A utilização de diferentes técnicas endodônticas busca promover a remoção do biofilme através de um processo químico-mecânico, para modelar, limpar, e descontaminar completamente o sistema de canais (BRUGNOLI, 2019). Com o avanço da tecnologia novas técnicas são desenvolvidas, na tentativa de promover uma melhora no sucesso do tratamento endodôntico. A utilização do laser dentro da área médica foi relatado desde 1971, onde era aplicado em tecidos vivos e então, propriedades terapêuticas começaram a ser evidenciadas, em relação a associação do laser adjuvante as técnicas convencionais (PIAZZA; VIVAN, 2017).

Atualmente são descritos na literatura dois grupos de laser, que são chamados de alta intensidade, e de baixa intensidade (CRISTINA et al., 2007). O laser de alta intensidade tem efeitos térmicos e possui indicações como: corte de tecidos, hemostasia, vaporização, entre outros (CRISTINA et al., 2007; PIAZZA; VIVAN, 2017). Já o laser de baixa intensidade, tem ação celular bioestimuladora que promove analgesia dos tecidos, acelera o processo de cicatrização, possui ação anti-inflamatória e realiza antissepsia da área irradiada. O laser de baixa intensidade promove um aumento na atividade das mitocôndrias (CRISTINA et al., 2007; PIAZZA; VIVAN, 2017).

A aplicação do laser na odontologia iniciou em 1964 por Stern & Sognaes e Goldman, aos quais utilizaram a aplicação de um laser de rubi. A partir deste momento iniciou o desenvolvimento e testes de novos tipos de laser (PIAZZA; VIVAN, 2017). Hoje no mercado existem alguns tipos de laser com princípios de ações diferentes, e eles

são: Argônio (Ar), Dióxido de carbono (CO₂), Neodímio YAG (Nd:YAG), Érbio YAG (Er:YAG) (CRISTINA et al., 2007; PIAZZA; VIVAN, 2017).

A aplicação do laser na área da endodontia vem sendo explorada desde 1971 por Weichman & Johnson (MELO et al., 2007). Na atualidade é notório que essa terapia possui diversas aplicabilidades dentro dessa área, como: auxílio do diagnóstico pulpar, capeamento pulpar, pulpotomia, preparo dos canais radiculares, irrigação dos canais radiculares, antisepsia dos canais radiculares por meio da terapia fotodinâmica, retratamento endodôntico, cirurgia periapical, e reparo pós-operatório (BRUGNOLI, 2019; CRISTINA et al., 2007; MELO et al., 2007; PIAZZA; VIVAN, 2017).

Esta revisão de literatura tem como objetivo, relatar o uso do laser na endodontia, assim como analisar a eficácia e tipos de tratamento encontrados na literatura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de estudos disponíveis na literatura por meio da busca bibliográfica nas bases de dados eletrônicas: Pubmed, Scielo, Medline, no período de 2010 a 2020. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores: Canal radicular, tratamento endodôntico, laser, fotobiomodulação, terapia fotodinâmica. Com as seguintes combinações:

- (canal radicular) e (laser);
- (canal radicular) e (fotobiomodulação);
- (canal radicular) e (terapia fotodinâmica)
- (tratamento endodôntico) e (laser);
- (tratamento endodôntico) e (fotobiomodulação);
- (tratamento endodôntico) e (terapia fotodinâmica).

Para critérios de inclusão foram adotados apenas artigos de revisão sistemática e caso clínico randomizados, escritos tanto em inglês quanto português: Aqueles que se enquadram no enfoque do trabalho e os mais relevantes em termos de delineamento das informações desejadas. A amostra foi constituída por 177 trabalhos, dos quais, após leitura criteriosa do título e resumo, 18 trabalhos foram incluídos na revisão de literatura.

3. RESULTADOS

Após realizar a aplicação de busca, foram 18 artigos selecionados dentro dos critérios de inclusão e exclusão que foram utilizados para esta revisão de literatura, 9 artigos foram de revisão sistemática, e 9 foram de casos clínicos randomizados controlados.

3.1 REVISÃO DA LITERATURA

3.1.1 ANALGESIA PÓS TRATAMENTO

Um estudo clínico randomizado mostrou que o laser de diodo pode reduzir a dor pós-operatória e fornecer conforto após retratamento endodôntico (GENC SEN; KAYA, 2019). Onde oitenta e quatro pacientes foram alocados em dois grupos. Após a remoção da obturação do canal radicular e procedimentos químico-mecânicos, os canais radiculares foram desinfetados com laser de diodo de 940 nm no grupo de desinfecção a laser. No outro grupo, uma simulação de aplicação de laser foi feita. Os pacientes avaliaram seus níveis de dor em 24, 48 e 72 horas após o retratamento usando uma escala de classificação numérica. O número de comprimidos analgésicos usados durante esse período também foi registrado. A dor pós-operatória nos primeiros 2 dias foi significativamente menor no grupo tratado com laser, assim como ingestão de analgésico por mais de 3 dias e a dor à percussão no quarto dia (GENC SEN; KAYA, 2019).

A terapia fotodinâmica (TFD) se mostrou eficaz na redução da dor pós-operatória no tratamento de dentes com necrose pulpar em canal radicular em uma única visita no cirurgião dentista (COELHO; VILAS-BOAS; TAWIL, 2019). O ensaio clínico randomizado consistiu em uma amostra de 60 pacientes que se apresentaram para tratamento de dentes assintomáticos. Os pacientes foram aleatoriamente designados para o grupo Controle (GC) ou grupo da TFD. Os canais foram instrumentados com instrumento alternativo (50,05) sob irrigação de NaOCL 2,5%. Depois da instrumentação concluída, os canais foram inundados com 1,56 μM / mL de azul de metileno, o sistema óptico da fibra foi inserido no comprimento de trabalho e aplicada por 3 min ($P = 100$ mW, $t = 3$ min, $E = 18$ J). O dispositivo TFD foi emitido apenas para o grupo da TFD. O operador e o paciente foram mascarados para o protocolo de tratamento. Depois da TFD, o tratamento do canal radicular foi concluído e os canais foram obturados. Um cartão foi dado aos pacientes para documentar sua percepção de dor através da escala visual analógica em 24h, 72 h e 1 semana. A dor média e o nível para o GC foi de 1,33 às 24

horas e 0,50 às 72 horas; para o PG, o nível médio de dor foi de 0,37 às 24 horas e 0 às 72-h ($P < 0,05$). Após 1 semana, não houve relato de dor. A TFD teve um efeito significativo na redução pós- dor operatória em intervalos de 24 e 72 horas no tratamento de dentes unirradiculares com polpas necróticas realizado em uma visita (COELHO; VILAS-BOAS; TAWIL, 2019).

Uma revisão sistemática da literatura também avaliou se a fototerapia é eficaz no tratamento da dor endodôntica pós-operatória (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019). Um total de 5 estudos clínicos randomizados foram incluídos. Os comprimentos de onda dos lasers de diodo variaram de 808 a 970 nm. A potência de saída foi relatada em todos os estudos variando de 50 miliwatts (mW) a 5000 mW. Todos os estudos avaliaram a dor pós-endodôntica (DPE) após o tratamento do canal radicular, retratamento de canal radicular ou endodontia cirúrgica. A revisão conclui que mais estudos clínicos randomizados com parâmetros de laser padrão são necessários para avaliar a eficácia da fototerapia no tratamento da dor pós-endodôntica (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019).

Outro estudo também comparou o efeito de uma medicação e aplicação do protocolo de terapia de fotobiomodulação na redução da dor pós-operatória em dentes tratados endodonticamente. O ensaio clínico randomizado realizado por Nunes e colaboradores em 2020, mostrou que o uso de a terapia de fotobiomodulação foi eficaz na redução da dor nas primeiras 24 horas quando comparada com a administração de Ibuprofeno 600 mg. Em que setenta pacientes, com diagnóstico de pulpite irreversível sintomática, foram submetidos ao tratamento com um sistema recíprocante para preparar os canais, onde foram obturados usando a técnica híbrida do Tagger e selados coronalmente com cimento de ionômero de vidro. Após o tratamento, os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos. No grupo de controle ativo, dois comprimidos de 600 mg de ibuprofeno foram administrados em um intervalo de 12 horas. No grupo de terapia de fotobiomodulação, a irradiação foi aplicada depois do tratamento. A avaliação da dor pós-operatória foi realizada para medir o resultado, foram utilizadas duas escalas de dor: escala numérica de taxas (NRS) e taxa verbal escala (VRS). O resultado foi superior com terapia de fotobiomodulação em intervalos de 6 h ($p < 0,001$), 12 h ($p = 0,005$) e 24 h ($p < 0,001$) em comparação com ibuprofeno. Os resultados para o intervalo de 72 h ($p = 0,317$) foram semelhantes, tanto na escala VRS quanto na escala NRS (NUNES et al., 2020).

3.1.2 CAPEAMENTO PULPAR DIRETO

Uma revisão sistemática e meta-análise avaliou as evidências sobre os efeitos da irradiação a laser como terapia adjuvante para estimular a cura após a exposição pulpar (JAVED et al., 2017). Nove estudos foram incluídos, seis estudos eram clínicos e três eram ensaios pré-clínicos em animais. O período de acompanhamento variou de 2 semanas a 54 meses. Mais de dois terços dos estudos incluídos mostraram que a terapia a laser usada como adjuvante para capeamento pulpar direto foi mais eficaz na manutenção da vitalidade da polpa do que terapia convencional sozinha. O tratamento com lasers de polpas expostas pode melhorar o resultado dos procedimentos de capeamento pulpar direto (JAVED et al., 2017).

3.1.3 CICATRIZAÇÃO PÓS CIRURGIA ENDODÔNTICA

Um estudo clínico randomizado avaliou os benefícios do laser de baixa potência na cicatrização de tecidos moles e duros após cirurgia endodôntica (METIN; TATLI; EVLICE, 2018) . Os pacientes foram atribuídos aleatoriamente em grupos controle e laser. No grupo do laser, irradiação com laser de diodo de gálio-arsenieto de alumínio (GaAlAs) (810 nm, 129 mW, 3,87 J / cm²) foi realizada imediatamente após a cirurgia e diariamente durante 7 dias de pós-operatório pelas faces vestibular e palatina (5 min para cada lado). No grupo controle, os pacientes não foram submetidos à terapia a laser. Os pacientes foram comparados em relação a dor, achados clínicos e radiológicos e índices de qualidade de vida. O grupo laser apresentou melhores resultados em edema, cicatrização de feridas e menor número de comprimidos analgésicos usados. Apresentou também uma redução significativa de equimoses no pós-operatório. O laser de baixa potência melhorou a cicatrização de tecidos moles e duros após a cirurgia endodôntica e também mostrou efeitos favoráveis na dor (METIN; TATLI; EVLICE, 2018).

3.1.4 DESINFECÇÃO DOS CANAIS

Com relação a desinfecção dos canais, tendo algum tipo de laser como coadjuvante, foi encontrado dentro dos critérios de inclusão e exclusão três artigos de revisão sistemática, e três ensaios clínicos randomizados. Dentro das revisões sistemáticas os assuntos englobaram, a eficácia da terapia fotodinâmica adjuvante a quimioterapia, na possível desinfecção do sistema de canais; Efeitos que o laser tem sobre

o biofilme intracanal; E se a terapia fotodinâmica pode ser utilizada para desinfecção dos canais (CHREPA et al., 2014; POURHAJIBAGHER; BAHADOR, 2019; VENDRAMINI et al., 2020). As revisões apresentaram que a maioria dos estudos encontrados mostram que a terapia fotodinâmica tem efeitos positivos e agem na redução da carga microbiana dos canais radiculares infectados (CHREPA et al., 2014; POURHAJIBAGHER; BAHADOR, 2019; VENDRAMINI et al., 2020). Todos ensaios clínicos randomizados, realizaram uma comparação se a aplicação do laser poderia exercer efeitos significativos, quando comparados as técnicas de irrigação, obturação, expressões de bactérias (GRANEVIK LINDSTRÖM; WOLF; FRANSSON, 2017; MASHALKAR et al., 2014; RABELLO et al., 2017).

Um estudo conduzido por Mashalkar e colaboradores em 2014 realizou uma comparação se a terapia fotodinâmica poderia substituir a irrigação com hipoclorito de sódio, ambas técnicas diminuíram a carga bactéria intracanal, porém quando a irrigação era realizada com hipoclorito, havia menores espécies expressas (MASHALKAR et al., 2014). O ensaio clínico conduzido por Rabello e colaboradores em 2017, avaliou o laser adjuvante no tratamento endodôntico convencional em duas sessões, houve uma melhora da aplicação do laser na primeira sessão, porém demonstrou insignificância na segunda sessão (RABELLO et al., 2017). Já a pesquisa realizada por Granevik, levantou a hipótese de que o laser seria mais significativo para desinfecção, do que os tratamentos com hipoclorito e EDTA, ao realizar esta comparação, percebeu que o uso do laser e do tratamento convencional, eram estatisticamente insignificantes anulando a hipótese inicial (GRANEVIK LINDSTRÖM; WOLF; FRANSSON, 2017).

3.1.5 PULPOTOMIA

Dois estudos de revisão sistemática sobre a aplicação do laser na pulpotomia foi selecionado, onde ambos buscaram avaliar a aplicação do laser comparando as técnicas já estabelecidas (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013; NEMATOLLAHI et al., 2018). A primeira revisão conduzida por DE COSTER e colaboradores em 2013, encontrou 7 estudos dentro dos critérios de inclusão e exclusão, a aplicação de diferentes lasers como: Nd: YAG, Er: YAG. Lasers de diodo de CO 2 e 632/980 nm, e portanto relata uma heterogeneidade tanto na utilização de laser, quanto na utilização dos materiais, e relata que o uso clínico do laser na pulpotomia em dentes decíduos ainda não pode ser formulado (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013). A outra revisão conduzida por Nematollahi e colaboradores em 2018, 12 estudos

foram incluídos, aplicando também os critérios de inclusão e exclusão. Foram utilizados para esta revisão apenas casos clínicos randomizados, o teste estatístico mostrou que não houve diferenças significativas quando comparado o laser com outras técnicas (NEMATOLLAHI et al., 2018).

4. DISCUSSÃO

A dor pós-operatória se manifesta como um sintoma doloroso acompanhado ou não de um inchaço após algumas horas ou dias, podendo ser denominada também de surto, exigindo em parte dos casos uma visita não programada ao consultório odontológico (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019; COELHO; VILAS-BOAS; TAWIL, 2019). Isso se deve ao fato que durante o tratamento endodôntico, traumas de tecidos periodontais por irritantes químicos, microbianos ou até mesmo mecânicos podem levar a extrusão de contaminantes pelo forame apical, impedindo então que cinemática usada durante a instrumentação mecânica alcance uma esterilização completa do canal radicular, resultando em dor pós-operatória (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019; COELHO; VILAS-BOAS; TAWIL, 2019). Etapas adicionais foram propostas, para melhorar a desinfecção do canal radicular, como curativo de hidróxido de cálcio, lasers, bem como dispositivos sônicos e ultrassônicos (COELHO; VILAS-BOAS; TAWIL, 2019), assim como diversas estratégias para o manejo da dor pós-endodôntica foram traçadas, sendo elas como farmacológicas e não farmacológicas (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019). Sendo essas estratégias não farmacológicas os protocolos que envolvem a redução da ansiedade, terapia a laser intracanal e crioterapia (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019). De fato, foi observado que a terapia com laser de diodo de 940 nm diminui a dor pós-operatória após o retratamento endodôntico nos primeiros 2 dias no grupo tratado com o laser, assim como foi observado uma menor ingestão de analgésico por mais de 3 dias e a uma menor dor auto relatada à percussão no quarto dia, quando comparados ao grupo que não receberam esse tratamento (GENC SEN; KAYA, 2019).

Nunes e colaboradores (2019) observaram dados parecidos quando se referem a uma menor ingestão a medicação pós tratamento endodôntico quando esses pacientes foram submetidos aplicação do protocolo de terapia de fotobiomodulação comparados ao grupo controle. A TFD também se mostra eficiente na redução da dor pós-operatória de endodontia em dentes necrosados, uma vez que apresentou menor carga bacteriana do que a irrigação com NaOCl isoladamente, a TFD possui propriedades anti-inflamatórias e diminui os níveis de prostaglandinas, edema e dor. Porém em uma recente revisão

sistemática da literatura que avaliou se a fototerapia é eficaz no tratamento da dor endodôntica pós-operatória, apesar dos resultados sugerirem que a fototerapia pode ser uma modalidade terapêutica importante e eficaz, ficou evidente que mais estudos devem ser desenvolvidos, com parâmetros padrões estabelecidos, como tipo do laser, escalas de dor válidas e eficácia da fototerapia em diferentes níveis de severidade de dor. Para que de fato avalie a eficácia desse tratamento e estabeleça protocolos padrões futuros (ALONAIZAN; ALFAWAZ, 2019).

A exposição da polpa é frequentemente encontrada durante procedimentos restauradores de rotinas como escavação de cárie e preparo de cavidades (BROWNING; CHAN; SWIFT, 2013). Essa exposição pode ser tratada com capeamento pulpar, pulpotomia ou pulpectomia. A escolha de tratamento varia de acordo com o tamanho, extensão da hemorragia e contaminação bacteriana no lugar da exposição. E nos últimos anos as estratégias de manejo para o tratamento da polpa cariada exposta também estão mudando com a prevenção de pulpectomias, e o ressurgimento de técnicas de tratamento de polpa vital mais conservadoras (BJØRNDAL et al., 2019). Frente a isso, uma variedade de materiais vem sendo propostos para buscar sucesso na técnica do capeamento pulpar direto, ou seja, tentativa de manter a vitalidade da polpa exposta. E mais recentemente o laser foi introduzido, uma vez que a irradiação a laser é conhecida por estimular a mineralização nas células da polpa dentária (MATSUI; TSUJIMOTO; MATSUSHIMA, 2007). Na revisão sistemática da literatura feita por Javed e colaboradores em 2016 ficou evidenciado que a terapia de lasers de baixa e alta potência quando associados ao método convencional do capeamento pulpar direto promove uma manutenção da polpa mais eficaz. E isso se deve ao fato que há um aumento da temperatura do tecido causado pela aplicação do laser, estimulando a microcirculação do tecido e melhorando assim a regeneração de tecidos (JAVED et al., 2017). Entretanto faltou padronização dos estudos avaliados, sugerindo que outros ensaios clínicos bem planejados ainda são necessários a esse respeito (JAVED et al., 2017).

A terapia a laser de baixa intensidade (LBI) se tornou uma opção no tratamento de lesões em muitas áreas da medicina e odontologia. Por modular o processo inflamatório através da bioestimulação, consegue reduzir a dor e o inchaço sem efeitos colaterais e promove a cicatrização do tecido (MELO et al., 2007; METIN; TATLI; EVLICE, 2018). Foi demonstrado que o LBI acelerou a cicatrização dos tecidos moles e duros após a cirurgia endodôntica e também apresentou efeitos favoráveis na dor e na

qualidade de vida dos pacientes, principalmente na fase inicial do período de cicatrização (METIN; TATLI; EVLICE, 2018)

O uso da terapia fotodinâmica adjunta a outras técnicas e métodos endodônticos, vem ganhando muita visibilidade atualmente, pelo desenvolvimento de lasers de alta qualidade. Esta técnica tem sido estudada amplamente dentro da endodontia na desinfecção dos canais, tendo em vista que o principal problema endodôntico, são os microrganismos patogênicos que formam um biofilme dentro do canal radicular e assim, a busca de técnicas inovadoras para o controle e combate desse biofilme patógeno é de extrema importância dentro da endodontia (GRANEVIK LINDSTRÖM; WOLF; FRANSSON, 2017; MASHALKAR et al., 2014; RABELLO et al., 2017). A literatura vem crescendo amplamente sobre o uso do laser para a descontaminação dos canais radiculares, e isso se torna dessa maneira de extrema importância para evidenciar cada vez mais este tipo de técnica, mas a heterogeneidade dos trabalhos dentro da literatura, contribui para que este tipo de estudo possa ter grandes contradições (CHREPA et al., 2014; GRANEVIK LINDSTRÖM; WOLF; FRANSSON, 2017; MASHALKAR et al., 2014; POURHAJIBAGHER; BAHADOR, 2019; RABELLO et al., 2017; VENDRAMINI et al., 2020). Os estudos incluídos neste trabalho, mostram que apesar da grande visibilidade e estudos crescentes dentro deste assunto, ainda não é possível estabelecer algum tipo de protocolo aceitável, para esta desinfecção endodôntica, é praticamente unânime que apesar do laser oferecer benefícios e apresentarem melhoras significativas, o tratamento endodôntico convencional, com a utilização de agentes irrigantes como o hipoclorito de sódio e EDTA, ainda é o tratamento elegível, e que mais evidências são necessárias para que esta técnica seja implementada dentro da endodontia (CHREPA et al., 2014; GRANEVIK LINDSTRÖM; WOLF; FRANSSON, 2017; MASHALKAR et al., 2014; POURHAJIBAGHER; BAHADOR, 2019; RABELLO et al., 2017; VENDRAMINI et al., 2020).

A pulpotomia é muito utilizada na dentição decídua, e é constituída por uma técnica, que visa remover a polpa coronária, mantendo a vitalidade da polpa radicular, isso acontece pela utilização de um material que promove o selamento dessa polpa radicular vital (NEMATOLLAHI et al., 2018). Na literatura é descrito matérias como: hidróxido de cálcio, formocresol, agregado de trióxido mineral (MTA), hipoclorito de sódio, biodentine, entre outras matérias (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013; NEMATOLLAHI et al., 2018). A utilização do laser vem como uma alternativa,

de tratamento da superfície, antes da aplicação de um material a base de ionômero de vidro, já que o laser possui um controle da hemorragia (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013). O laser de baixa intensidade parece surtir um melhor efeito na pulpotomia por agir apenas em tecido vivo, os lasers utilizados são: Er: laser YAG e laser de diodo (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013; NEMATOLLAHI et al., 2018). Porém as evidências mostram que as técnicas de pulpotomia mais utilizadas são: hidróxido de cálcio, formocresol, e biodentine, quando comparadas com laser (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013; NEMATOLLAHI et al., 2018). Apesar da utilização do laser parecer ser benéfica e aceitável, a literatura ainda é escassa para evidenciar e estabelecer um posicionamento concreto sobre a utilização do laser na pulpotomia (DE COSTER; RAJASEKHARAN; MARTENS, 2013; NEMATOLLAHI et al., 2018).

5. CONCLUSÃO

Após a revisão de literatura, o laser se mostrou nos últimos anos trazer novos horizontes e novas perspectivas para o progresso e sucesso de tratamentos endodônticos. Por ser inovador, diversas pesquisas vêm sendo feitas em relação a aplicação do laser na área médica e odontológica. Dessa forma a literatura embasa uma vasta gama de aplicação do laser na endodontia, desde o capeamento pulpar direto, pulpotomias, esterilização dos canais radiculares, diminuição da dor após o tratamento endodôntico e aplicações terapêuticas no reparo após a realização de cirurgias. Porém o uso do laser na área da endodontia ainda está em desenvolvimento, sendo necessários novos estudos para se chegar a uma condição de uso ideal. Uma padronização se faz necessária, uma vez que resultará em protocolos bem estabelecidos para facilitar o manejo clínico e simplificar o seu uso.

6. REFERÊNCIAS

ALONAIZAN, Faisal A.; ALFAWAZ, Yasser F. Is phototherapy effective in the management of post-operative endodontic pain? A systematic review of randomized controlled clinical trials. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, [S. l.], v. 26, n. March, p. 53–58, 2019. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2019.03.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2019.03.003>.

BJØRNDAL, L.; SIMON, S.; TOMSON, P. L.; DUNCAN, H. F. Management of deep caries and the exposed pulp. **International Endodontic Journal**, [S. l.], v. 52, n. 7, p. 949–973, 2019. DOI: 10.1111/iej.13128.

BROWNING, William D.; CHAN, Daniel C. N.; SWIFT, Edward J. Approaches to caries removal: What the clinical evidence says. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 141–151, 2013. DOI: 10.1111/jerd.12022.

BRUGNOLI, Claudio. Uso da terapia a laser em endodontia. [S. l.], 2019.

CHREPA, Vanessa; KOTSAKIS, Georgios A.; PAGONIS, Tom C.; HARGREAVES, Kenneth M. The Effect of Photodynamic Therapy in Root Canal Disinfection: A Systematic Review. **Journal of Endodontics**, [S. l.], v. 40, n. 7, p. 891–898, 2014. DOI: 10.1016/j.joen.2014.03.005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.03.005>.

COELHO, Marcelo Santos; VILAS-BOAS, Larissa; TAWIL, Peter Z. The effects of photodynamic therapy on postoperative pain in teeth with necrotic pulps. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, [S. l.], v. 27, n. June, p. 396–401, 2019. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2019.07.002. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2019.07.002>.

CRISTINA, Paula; PAIVA, Pelli; NUNES, Eduardo; SILVEIRA, Frank Ferreira. Aplicação clínica do laser em endodontia Clinical application of laser in endodontics. **Rfo**, [S. l.], p. 84–88, 2007.

DE COSTER, Peter; RAJASEKHARAN, Sivaprakash; MARTENS, Luc. Laser-assisted pulpotomy in primary teeth: A systematic review. **International Journal of Paediatric**

Dentistry, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 389–399, 2013. DOI: 10.1111/ipd.12014.

GENC SEN, Ozgur; KAYA, Melih. Effect of root canal disinfection with a diode laser on postoperative pain after endodontic retreatment. **Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 85–90, 2019. DOI: 10.1089/photob.2018.4539.

GRANEVIK LINDSTRÖM, Maria; WOLF, Eva; FRANSSON, Helena. The Antibacterial Effect of Nd:YAG Laser Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Endodontics**, [S. l.], v. 43, n. 6, p. 857–863, 2017. DOI: 10.1016/j.joen.2017.01.013.

JAVED, Fawad; KELLESARIAN, Sergio Varela; ABDULJABBAR, Tariq; GHOLAMIAZIZI, Elham; FENG, Changyong; ALDOSARY, Khaled; VOHRA, Fahim; ROMANOS, Georgios E. Role of laser irradiation in direct pulp capping procedures: a systematic review and meta-analysis. **Lasers in Medical Science**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 439–448, 2017. DOI: 10.1007/s10103-016-2077-6. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-2077-6>.

LOVE, R. M. 2001년 IEJ - E faeculis생존.pdf. [S. l.], p. 399–405, 2001.

MASHALKAR, Shailendra; PAWAR, Mansing G.; KOLHE, Swapnil; JAIN, Deepak T. Comparative evaluation of root canal disinfection by conventional method and laser: An in vivo study. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 67–74, 2014. DOI: 10.4103/1119-3077.122846.

MATSUI, Satoshi; TSUJIMOTO, Yasuhisa; MATSUSHIMA, Kiyoshi. Stimulatory effects of hydroxyl radical generation by Ga-Al-As laser irradiation on mineralization ability of human dental pulp cells. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 27–31, 2007. DOI: 10.1248/bpb.30.27.

MELO, Tiago André Fontoura De; OLIVEIRA, Elias Pandonor Motcy De; BARLETTA, Fernando Branco; BECKER, Alex Niederauer; KUNERT, Gustavo Golgo. Aplicação do laser na terapia endodôntica. **Stomatós**, [S. l.], p. 53–62, 2007.

METIN, Revnak; TATLI, Ufuk; EVLICE, Burcu. Effects of low-level laser therapy on soft and hard tissue healing after endodontic surgery. **Lasers in Medical Science**, [S. l.], v. 33, n. 8, p. 1699–1706, 2018. DOI: 10.1007/s10103-018-2523-8.

NEELAKANTAN, Prasanna; ROMERO, Monica; VERA, Jorge; DAOOD, Umer; KHAN, Asad U.; YAN, Aixin; CHEUNG, Gary Shun Pan. Biofilms in Endodontics— Current status and future directions. **International Journal of Molecular Sciences**, [S. l.], v. 18, n. 8, 2017. DOI: 10.3390/ijms18081748.

NEMATOLLAHI, H.; SARRAF SHIRAZI, A.; MEHRABKHANI, M.; SABBAGH, S. Clinical and radiographic outcomes of laser pulpotomy in vital primary teeth: a systematic review and meta-analysis. **European Archives of Paediatric Dentistry**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 205–220, 2018. DOI: 10.1007/s40368-018-0358-4. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s40368-018-0358-4>.

NUNES, Eduardo Costa; HERKRATH, Fernando José; SUZUKI, Eduardo Hideki; GUALBERTO JÚNIOR, Erivan Clementino; MARQUES, André Augusto Franco; SPONCHIADO JÚNIOR, Emílio Carlos. Comparison of the effect of photobiomodulation therapy and Ibuprofen on postoperative pain after endodontic treatment: randomized, controlled, clinical study. **Lasers in Medical Science**, [S. l.], v. 35, n. 4, p. 971–978, 2020. DOI: 10.1007/s10103-019-02929-8.

PIAZZA, Bruno; VIVAN, Rodrigo Ricci. O uso do laser e seus princípios em endodontia : Revisão de literatura. [S. l.], p. 205–221, 2017.

POURHAJIBAGHER, Maryam; BAHADOR, Abbas. Adjunctive antimicrobial photodynamic therapy to conventional chemo-mechanical debridement of infected root canal systems: A systematic review and meta-analysis. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, [S. l.], v. 26, n. February, p. 19–26, 2019. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2019.02.009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2019.02.009>.

RABELLO, Diego G. D.; CORAZZA, Bruna J. M.; FERREIRA, Luciana L.; SANTAMARIA, Mauro P.; GOMES, Ana P. M.; MARTINHO, Frederico C. Does supplemental photodynamic therapy optimize the disinfection of bacteria and endotoxins in one-visit and two-visit root canal therapy? A randomized clinical trial. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, [S. l.], v. 19, p. 205–211, 2017. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2017.06.005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2017.06.005>.

VENDRAMINI, Yasmin; SALLES, Alexandre; PORTELLA, Fernando Freitas; BREW,

Myrian Camara; STEIER, Liviu; DE FIGUEIREDO, José Antonio Poli; BAVARESCO, Caren Serra. Antimicrobial effect of photodynamic therapy on intracanal biofilm: A systematic review of in vitro studies. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, [S. l.], v. 32, n. June, 2020. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2020.102025.