UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

GABRIEL SALVETTI CARDENAS LARA

O EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM DENTES COM INFECÇÃO ENDODÔNTICA PRIMÁRIA

PIRACICABA
2021

GABRIEL SALVETTI CARDENAS LARA

O EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM DENTES COM INFECÇÃO ENDODÔNTICA PRIMÁRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Coorientador: Esdras Gabriel Alves e Silva

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO PELO ALUNO GABRIEL SALVETTI CARDENAS LARA E ORIENTADO PELA PROFA. DRA. BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES.

PIRACICABA

2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

L32e

Lara, Gabriel Salvetti Cardenas, 1998-
O efeito da terapia fotodinâmica na dor pós-operatória em dentes com infecção endodôntica primária / Gabriel Salvetti Cardenas Lara. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes.
Coorientador: Esdras Gabriel Alves e Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Fotoquimioterapia. 3. Dor pós-operatória. I. Gomes, Brenda Paula Figueiredo de Almeida. II. Alves-Silva, Esdras Gabriel,1995-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: The effect of photodynamic therapy on postoperative pain in teeth with primary endodontic infection
Palavras-chave em inglês:
Endodontics
Photochemotherapy
Postoperative pain
Área de concentração: Endodontia
Titulação: Cirurgião-Dentista
Data de entrega do trabalho definitivo: 15-10-2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Carlos Lara e Beatriz Lara, por sempre estarem ao meu lado, oferecendo suporte e amor incondicionais. Obrigado por me permitirem alcançar os meus maiores sonhos.

Aos meus avós, Norberto Salvetti, Ana Pereira, Samuel de Lara e Rosalia Lara por servirem de inspirações e exemplos de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por todo o apoio e incentivo que me motivaram chegar até este momento.

À Profa. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes pela orientação durante toda minha iniciação científica, permitindo a realização deste trabalho, bem como, a minha introdução no meio científico. Obrigado por todo o tempo, experiência e conhecimento disponibilizados. O aprendizado obtido neste período foi de grande valia para toda a minha vida.

Ao aluno de Doutorado, Esdras Gabriel Alves e Silva, pela paciência e dedicação, sempre disponível oferecendo auxílio nos momentos cruciais da minha iniciação científica.

À direção da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do seu diretor, Prof. Dr. Francisco Haiter Neto e do diretor associado, Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar.

Ao Prof. Dr. Wander José da Silva, coordenador do curso de graduação da FOP/UNICAMP.

À comunidade da FOP/UNICAMP, em especial, às funcionárias Heloisa Ceccotti e Priscilla Boldrin pela paciência durante a realização deste trabalho. Assim como ao funcionário Paulo Alcarde por todos os serviços prestados durante as atividades laboratoriais no curso de graduação.

À minha namorada, Camila Kaori, por todo o amor, carinho e amizade, que serviram de combustível nos dias mais difíceis. Obrigado por tornar cada momento especial.

Aos amigos Gustavo Prado e Vitor Rodrigues pela convivência diária em nossa casa e aos inúmeros amigos que fiz durante a graduação.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo n° 134885/2020-1.

RESUMO

Um problema frequente na Endodontia é a dor pós-operatória, uma ocorrência indesejável para o paciente e para o cirurgião-dentista, que pode ocorrer com diferentes intensidades após o atendimento. Sua etiologia é multifatorial, mas geralmente está relacionada à extrusão de irritantes durante o preparo químico-mecânico. A terapia fotodinâmica (PDT) é um método complementar da desinfecção do canal radicular, além de ser utilizada para o controle do processo inflamatório e, consequentemente, da dor. O objetivo desse trabalho é estudar a ação da terapia fotodinâmica no controle da dor pós-tratamento endodôntico em dentes com infecção endodôntica primária. Foram selecionados 60 pacientes com dentes apresentando necrose pulpar e lesão periapical, divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo controle (n=30), com tratamento endodôntico convencional e grupo PDT (n=30), que recebeu azul de metileno 0,005% e irradiação com laser de baixa intensidade após preparo químico mecânico. Nos períodos de 4, 8, 12, 24, 48, 72 horas e 7 dias após o término do procedimento, a intensidade da dor foi avaliada através da escala analógica numérica (EAN). Foi possível observar diferença estatística significativa ($p<0.05$) nos períodos de 4, 8, 12, 24, 48 e 72 horas entre os grupos. Após uma semana, não houve diferença estatística significativa. Pode-se concluir que a PDT associada ao preparo químico-mecânico teve um efeito significativo na redução da dor pós-operatória em dentes com infecção endodôntica primária.

Palavras-chave: Endodontia. Fotoquimioterapia. Dor pós-operatória.

ABSTRACT

A frequent problem in Endodontics is postoperative pain, an undesirable occurrence for the patient and for the dentist, which can occur with different intensities after treatment. Its etiology is multifactorial, but it is usually related to the extrusion of irritants during chemical-mechanical preparation. Photodynamic therapy (PDT) is a complementary method of root canal disinfection, in addition to being used to control the inflammatory process and, consequently, pain. The objective of this work is to study the action of photodynamic therapy in pain control after endodontic treatment in teeth with primary endodontic infection. Sixty patients with teeth presenting pulp necrosis and periapical lesion were selected, randomly divided into two groups: control group (n = 30), with conventional endodontic treatment and PDT group (n = 30), which received 0,005% methylene blue and low-intensity laser irradiation after chemical-mechanical preparation. In the periods of 4, 8, 12, 24, 48, 72 hours and 7 days after the end of the procedure, the intensity of the pain was evaluated using the numerical analog scale (NAS). It was possible to observe the statistical difference ($p < 0.05$) in the periods of 4, 8, 12, 24, 48 and 72 hours between the groups. After 1 week, there was no statistical difference between them. It can be concluded that PDT associated with chemomechanical preparation had a significant effect in reducing postoperative pain in teeth with primary endodontic infection.

Key words: Endodontics. Photochemotherapy. Pain, postoperative.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10

2 REVISÃO DA LITERATURA 13

2.1 Infecção primária e tratamento endodôntico 13

2.2 Dor pós-operatória em endodontia 14

2.3 Terapia fotodinâmica (PDT) 15

2.3.1 Corantes 15

2.3.2 Luz 16

2.3.3 Lasers 16

2.3.4 Oxigênio 17

2.4 Terapia fotodinâmica na desinfecção dos canais radiculares 18

2.5 Terapia fotodinâmica no controle da dor pós-operatória 18

2.6 Fototerapia no controle da dor pós-operatória 21

3 PROPOSIÇÃO 24

4 MATERIAL E MÉTODOS 25

4.1 Autorização para a realização da pesquisa 25

4.2 Local da pesquisa 25

4.3 Critérios de inclusão e exclusão 25

4.3.1 Critérios de inclusão 25

4.3.2 Critérios de exclusão 25

4.4 Aspectos clínicos 26

4.5 Procedimento endodôntico e terapia fotodinâmica 26

4.6 Avaliação e percepção de dor 27

5 RESULTADOS 29

6 DISCUSSÃO 33

7 CONCLUSÃO 36

REFERÊNCIAS 37

ANEXOS 50

Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio 50

Anexo 2 – Comitê de Ética em Pesquisa 51

Anexo 3 – Iniciação Científica 52

Anexo 4 – Relatório Parcial 53

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a perpetuação de doenças perirradiculares estão relacionados, principalmente às bactérias e seus subprodutos, que estimulam a reação inflamatória do hospedeiro (Kakehashi et al., 1965). A sobrevivência intra-radicular das bactérias é influenciada por inúmeros fatores, como a interação sinérgica entre espécies, liberação de endotoxinas, capacidade de evadir a resposta do hospedeiro e a síntese de enzimas danosas aos tecidos (Nair, 2004; Martinho e Gomes, 2008). De caráter polimicrobiano, as infecções endodônticas primárias são predominantemente compostas por bactérias anaeróbias estritas (Gomes et al., 1994; Siqueira et al., 2001; Jacinto et al., 2003; Gomes et al., 2004; Vianna et al., 2008; Estrela et al., 2010).

O tratamento endodôntico envolve a remoção do tecido pulpar vivo ou necrótico, bactérias e seus subprodutos (Arias et al., 2009)**.** Em casos de dentes necrosados com lesões periapicais crônicas, seu objetivo é a criação de um ambiente estéril, livre de bactérias nos dentes e em seus ápices, incluindo o tecido periodontal e osso apical circundante (Asnaashari e Asnaashari, 2011).

Em alguns casos, o tratamento endodôntico pode provocar dor pós-operatória, uma ocorrência indesejável para o paciente e para o cirurgião-dentista, sendo que pode ocorrer com diferentes intensidades após o atendimento (Leonardi et al., 2007; El Mubarak et al., 2010; Sipaviciute e Maneliene, 2014; Mehrvarzfar et al., 2016; Nogueira et al., 2018).

Diversas são as causas para tal sintomatologia, tais como: ação mecânica dos instrumentos no interior do canal radicular, extrusão de debris, métodos de inserção de soluções irrigadoras e substâncias químicas auxiliares, ampliação foraminal, medicações intracanais irritantes aos tecidos, restaurações temporárias em supra-oclusão e fatores associados à microbiota na região perirradicular (Yaylali et al., 2018; Decurcio et al., 2019).

A dor pós-operatória está associada a uma resposta inflamatória nos tecidos perirradiculares, gerada pela extrusão de irritantes do canal durante o tratamento (Gama et al., 2008).

Algumas estratégias que buscam a máxima redução microbiana do sistema de canais radiculares, como o alargamento do forame apical e o uso de soluções mais concentradas de Hipoclorito de Sódio como irrigantes têm sido usadas para promover a desinfecção (Del-Carpio-Perochena et al., 2011; Tirali et al., 2013). No entanto, esses procedimentos, potencialmente geram sobreinstrumentação e extrusão de irrigantes, o que pode levar a uma irritação biológica e, consequentemente, dor (Siqueira et al., 2004).

Recentemente, o laser tem sido usado em diversos protocolos odontológicos. Lasers de alta potência são capazes de derreter a dentina e promover ablação, já os de baixa potência podem levar à bioestimulação, melhorando assim o processo de cicatrização (Bramante et al., 2015).

Diante disso, a terapia fotodinâmica (*photodynamic therapy* ou PDT) aparece como um método auxiliar de desinfecção no tratamento endodôntico por possuir fácil e rápida aplicação. A técnica consiste na combinação entre um agente fotossensibilizador e uma fonte de luz de baixa intensidade. O fotossensibilizador é ativado pelo laser de baixa potência e, na presença de oxigênio molecular, espécies de oxigênio altamente reativas são geradas, visando uma atividade antimicrobiana (Demidova et al., 2004; Trindade et al., 2015). O objetivo é liberar oxigênio singlete e erradicar o DNA bacteriano enquanto é seguro para célula (Xu et al., 2009). O azul de metileno é um dos fotossensibilizadores mais utilizados na terapia fotodinâmica e a maioria deles estão associados a uma fonte de luz com comprimento de onda de 630 a 700 nm (Gursoy et al., 2013).

Evidências científicas têm demonstrado que o tratamento endodôntico convencional aliado à terapia fotodinâmica promovem uma significativa redução da carga microbiana em dentes com infecção endodôntica primária, favorecendo a regressão de alterações periapicais e promovendo bons resultados clínicos, radiográficos e microbiológicos (Garcez et al., 2007, 2008; da Silva et al., 2018; de Miranda e Colombo, 2018; Lopes et al., 2019). A utilização da PDT é alcançada pela ação do laser de baixa intensidade, o qual apresenta comprovadas vantagens terapêuticas como bioestimulação, redução da inflamação, induz a regeneração óssea e possui propriedades analgésicas (Nesioonpour et al., 2014).

Uma revisão sistemática recente sugeriu que a terapia fotodinâmica é eficiente na desinfecção do canal radicular, quando associada ao preparo químico-mecânico (Chrepa et al., 2014). Embora tenha evidenciado seus benefícios, esse estudo enfatiza que há falta de estudos *in vivo* analisando a terapia fotodinâmica na influência da dor pós-operatória em dentes com infecção endodôntica primária.

Mais recentemente, outra revisão sistemática evidenciou o desenvolvimento de uma tendência de pesquisas para a modulação da dor neste campo (Anagnostaki et al., 2020). No entanto, foi ressaltada a falta de parâmetros para a PDT, sobretudo a fim de que se tenha especial cuidado com os protocolos de irradiação em relação ao aumento da temperatura do sistema de canais radiculares e tecidos adjacentes.

Dessa forma, são necessários estudos clínicos *in vivo* a fim de se obter conclusões mais definitivas a respeito dos níveis de dor pós-operatória, além de ensaios para se determinar os parâmetros utilizados na metodologia da PDT e o tempo ideal de irradiação (Oliveira et al., 2005; Xu et al., 2009; Pourhajibagher et al., 2018). Consequentemente, a qualidade e a efetividade do tratamento endodôntico serão aumentadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Infecção primária e tratamento endodôntico

O desenvolvimento de lesões periapicais ocorre com grande participação de microrganismos e seus produtos (Kakehashi et al., 1965). A infecção endodôntica primária é provocada por microrganismos que invadem e colonizam a polpa, resultando em necrose pulpar. De característica polimicrobiana, tal infecção apresenta o predomínio de bactérias anaeróbias estritas, especialmente no terço apical (Gomes et al., 1994; Gomes et al., 2012; Martinho et al., 2016; Gomes e Herrera, 2018). A periodontite apical é considerada uma doença induzida pelo biofilme bacteriano presente no sistema de canais radiculares (Siqueira et al., 2001; Gomes et al., 2004; Gomes e Herrera, 2018).

A patogênese das lesões inflamatórias periapicais e sintomas como dor espontânea estão relacionados a bactérias Gram-negativas anaeróbias estritas, especialmente espécies dos gêneros *Porphyromonas, Prevotella e Fusobacteruim* (Jacinto et al., 2003; Gomes et al., 2004; Sakamoto et al., 2006; Martinho et al., 2011; Marinho et al., 2018).

Nas infecções do sistema de canais radiculares, é possível identificar não somente espécies oriundas da microbiota oral, como também da microbiota intestinal e da pele, tal qual *Staphylococcus aureus*, espécies da família *Enterobacteriae* e *E. faecalis*. Ademais, fungos e vírus são encontrados concomitantemente (Gomes et al., 2004).

A sobrevivência das bactérias pode ser influenciada por fatores como pH, susceptibilidade do hospedeiro, sinergismos entre espécies, acessibilidade a nutrientes e oxigênio, liberação de lipopolissacarídeos (LPS), ácido lipoteicóico (LTA) e síntese de enzimas que podem ser prejudiciais aos tecidos perirradiculares (Gomes et al., 2004; Sakko et al., 2016).

O processo inflamatório é iniciado e mantido, principalmente pelos macrófagos, que amplificam a resposta imune, recrutam e ativam células imunes e não imunes pela produção de quimiocinas e citocinas, causando danos aos tecidos, induzindo a produção de colagenase nos fibroblastos e ativando os osteoclastos (Martinho et al., 2016). A quantidade de células microbianas presentes no sistema de canais radiculares, a virulência delas e a capacidade da resposta imunológica do hospedeiro influenciam diretamente os sinais clínicos e o grau de inflamação (Casadevall e Pirofski, 2009).

A terapia endodôntica tem por objetivo a eliminação de resíduos de tecido da polpa dentária lesada, a prevenção da inflamação do tecido periapical ou o controle e eliminação

da infecção microbiana, com o intuito de promover a cura no caso de lesões persistentes (Ogle, 2017; Anagnostaki et al., 2020).

Na busca pela otimização do tratamento endodôntico, inúmeras tecnologias foram empregadas, como a microscopia óptica, os sistemas rotatórios e reciprocantes e os ultrassons, além de potentes soluções irrigadoras. No entanto, ainda assim, há um risco entre 7 a 16% de falha na terapia (Moreira et al., 2017).

Dessa forma, métodos adicionais foram investigados para melhorar a capacidade de limpeza e desinfecção das soluções irrigantes (Anagnostaki et al., 2020).

2.2 Dor pós-operatória em endodontia

Durante o tratamento endodôntico, alguns pacientes passam por um evento conhecido como *flare-up*, que pode ser definido como dor ou inchaço dos tecidos moles faciais e da mucosa oral na região do dente que foi tratado endodonticamente. Os sintomas surgem após algumas horas ou dias subsequentes ao tratamento endodôntico e provocam o retorno do paciente ao consultório antes do previsto. A inflamação se manifesta em diferentes intensidades de dor e a avaliação quantitativa desta é realizada por meio de uma Escala Visual Analógica, com números de 1 a 100 colocados em uma linha ou 11 pontos de forma de caixa, entre outras maneiras para representar a intensidade da dor (Jensen et al., 1986; Sipaviciute e Maneliene, 2014).

Com taxa de ocorrência entre 1,4 e 16%, a etiologia do *flare-up* é multifatorial, sendo influenciado, principalmente por fatores mecânicos, químicos e microbianos, que se inter-relacionam. A medição incorreta do comprimento de trabalho pode gerar extravasamento da substância química auxiliar e do conteúdo microbiano para os tecidos perirradiculares. O tipo de instrumentação utilizada, o número de sessões do tratamento, a medicação intracanal, as condições da polpa e do tecido periapical, os sintomas clínicos, a complexidade anatômica do dente tratado, além de fatores demográficos e a condição geral de saúde do paciente podem estar relacionados ao desenvolvimento dessa condição (Sipaviciute e Maneliene, 2014; Schwendicke e Gostemeyer, 2017; Sun et al., 2018; Decurcio et al., 2019; Nunes et al., 2021). Assim, novas alternativas são estudadas para reduzir tal situação incômoda tanto para o paciente quanto para o cirurgião dentista.

2.3 Terapia fotodinâmica (PDT)

Descrito na literatura médica pela primeira vez em 1941, o termo Terapia Fotodinâmica (PDT) corresponde ao fotossensibilizador (corante) no tecido alvo e a presença de oxigênio somado à luz, ocorrendo assim, a destruição celular por oxigênio singleto. Na terapia fotodinâmica, há uma interação entre fotossensibilizador e luz, produzindo um efeito citotóxico, normalmente por reações oxidativas. Com uso difundido na desinfecção de produtos sanguíneos, a PDT tem eficácia na inativação de vírus, bactérias resistentes e leveduras, provocando morte celular, especialmente por apoptose em células eucariontes (Fan et al., 1996; Machado, 2000; Ackroyd et al., 2001; Plotino et al., 2019).

Desse modo, trata-se de um evento fotoquímico, em que a excitação eletrônica do sensibilizador causa dois mecanismos, um de transferência de elétrons (tipo I) e outro de transferência de energia (tipo II). Em cerca de 5% da reação, são formados produtos oxidativos, correspondentes ao mecanismo tipo I. Já no restante, acontece o mecanismo tipo II, responsável pela apoptose, quando há a morte programada da célula, com redução do tamanho e formação de vesículas (corpos apoptóticos) que são fagocitadas por macrófagos posteriormente, isto é, uma morte celular que não ocasiona dano aos tecidos circundantes, contrariamente à necrose (Gad et al., 2004).

A fim de se entender a PDT, é fundamental conceituar as propriedades e interações dos 4 elementos fotoquímicos: corante, luz, laser e oxigênio.

2.3.1 Corantes

Corantes apresentam grande capacidade de absorção de luz no espectro visível, consequentemente são substâncias que podem estimular processos fotoquímicos. Haja vista, temos a fotossíntese das plantas, que ocorre na presença da clorofila. Quando se trata de PDT, os corantes são denominados fotossensibilizadores e devem ser compostos não-tóxicos. São divididos em anzino-catiônicos, fenotiazínicos, cianinas, macrocíclicos, ftalocianinas, psoralens, porfirinas, perilenequinonóides e combinações de corantes. Na Odontologia, os principais sensibilizadores utilizados são os fenoriazínicos, representados pelo azul de metileno, azul de toluidina, tolueno e azuleno, com comprovada ação antimicrobiana (Zanin et al., 2006; Bello-Silva et al., 2007; Garcez et al., 2010; Calzavara-Pinton et al., 2012; da Silva et al., 2018; Pourhajibagher et al., 2018).

2.3.2 Luz

A luz é uma radiação eletromagnética, com características de onda e partículas específicas, sendo composta por fótons, que são os responsáveis pelos resultados fotoquímicos de transferência de energia. Sua interação com os tecidos pode se dar pelos fenômenos de reflexão, refração, transmissão, absorção e espalhamento. O fator preponderante para que esses fenômenos ocorram é a cor dos tecidos, relacionada ao cromóforo tecidual. Para a PDT, o fenômeno mais desejável é a absorção, na qual, quanto maior for a quantidade de energia absorvida, maior a ocorrência de fenômenos fotoquímicos. Por conseguinte, quanto maior a filia entre a luz e o corante presente no tecido, maior a quantidade de energia absorvida pelo mesmo (Bello-Silva et al., 2007; Garcez et al., 2007).

2.3.3 Lasers

O laser é uma abreviação de Luz Amplificada por Emissão Estimulada de radiação *(Light Amplification by simulated Emission of Radiation).* São classificados em dois grupos. Primeiro, os lasers de alta intensidade (potência) ou Power lasers *(Hilt, high intensity laser treatment)* que são lasers cirúrgicos, com efeitos fototérmicos, isto é, geram calor, além de possuírem efeitos secundários fotobiomodulatórios, complementando procedimentos clínicos e sendo coadjuvantes em procedimentos convencionais. Já os lasers de baixa intensidade ou solft laser (Lilt, low intensity laser therapy) são os lasers terapêuticos, sem efeitos térmicos e com efeitos fotobiomoduladores, promovendo analgesia, modulação da inflamação, reparo tecidual e liberação de mediadores celulares e teciduais (da Silva et al., 2018; Pourhajibagher et al., 2018).

O laser de baixa potência corresponde ao Diodo semicondutor, apresentando-se no comprimento de onda do infravermelho (720 a 1500 nm) e do vermelho (620 a 690 nm). Enquanto que os de alta potência são inúmeros, como o de Neodímimo (Nd:Yag), Dióxido de Carbono (CO_2) e Érbio (Er:YAG), com comprimentos de onda de 1064 nm, 10600 nm e 2940 nm, respectivamente. Pourhajibagher et al. (2018) elencaram alguns parâmetros fundamentais para a compreensão da laserterapia:

Distribuição especial – volume: a luz ocupa espaço e apresenta-se na forma de um feixe divergente. No caso da luz laser, essa característica é alterada por colimadores, que produzem um feixe paralelo e com condensação dessa radiação.

Espectro – é a característica que dá cor à luz. O espectro é dado pelo comprimento de onda que pode ser visível ou não visível (ultravioleta e infravermelho).

Potência - ligada ao número de fótons que está sendo emitido pela fonte. É designada como Watts (W).

Densidade de Potência ou Intensidade – é a quantidade de potência por unidade de área que a fonte está emitindo. Expressa por W/cm^2.

Densidade de Energia – é a energia (J) entregue no tecido por unidade de área (cm^2). Designada por J/cm^2.

Frequência – pulsos por segundo (Hz).

Tempo – segundos.

Área – cm^2.

Os mecanismos de interação da radiação de fótons, como absorção, emissão espontânea e emissão estimulada foram descritos em 1917. Na radiação laser, os fótons apresentam características idênticas, resultando em uma luz com propriedades como mesma fase e mesma direção de polarização. Consequentemente, trata-se de uma luz pura, coerente (a propagação dos fótons se dá em mesma fase) e que tem a capacidade de concentrar grande quantidade de energia em um minúsculo ponto. Além disso, a luz laser possui monocromaticidade e direcionalidade (propaga-se em uma única direção), sendo definida como uma radiação eletromagnética. Dessa forma, tem comprimentos de onda, frequências e amplitude determinados. Com total controle dos seus parâmetros, a luz laser se tornou a escolha mais frequente na PDT, a fim de se aumentar a ação da luz com o fotossensibilizador (da Silva et al., 2018; Pourhajibagher et al., 2018).

2.3.4 Oxigênio

Nos tecidos, quando o oxigênio molecular no estado fundamental recebe energia do processo fotoquímico (mecanismo tipo II, já descrito), torna-se oxigênio singleto, muito citotóxico e que possui função essencial no fenômeno de apoptose de células nucleadas. Já em células procariotas, as reações da PDT ocorrem em locais ricos em oxigênio, como parede celular, lisossomos, DNA, etc (Giroldo et al., 2009; Núñez et al., 2014).

O mecanismo de ação da PDT é diferente daquele que as drogas antimicrobianas possuem, pois, normalmente atua em inúmeros sítios das células bacterianas, dificultando,

assim, o desenvolvimento da resistência antimicrobiana. Esse efeito é justificado pela presença de oxigênio altamente reativo por longo tempo, não havendo defesa celular específica para essa molécula, além de que, as espécies reativas apresentam uma curta vida útil e difusão limitada. Depois da irradiação, o fotossensibilizador pode ser quimicamente alterado ou degradado em partes incapazes de absorver luz, gerando a perda da capacidade fototóxica, e impedindo o surgimento de algum dado tecidual (Garcez et al., 2010; da Silva et al., 2018).

2.4 Terapia fotodinâmica na desinfecção dos canais radiculares

As técnicas de terapia endodôntica convencionais de última geração continuam a ser reconhecidas como um tratamento “padrão ouro”. Não obstante, as persistentes taxas de falha e dores pós-operatórias levaram à necessidade de alternativas adjuvantes. Nesse contexto, o uso de lasers foi exaustivamente investigado (Anagnostaki et al., 2020). Além da modulação da dor pós-tratamento, outro efeito estudado da Terapia Fotodinâmica é a maior desinfecção do sistema de canais radiculares, reduzindo a carga microbiana e aumentando as chances de sucesso, o que já foi demonstrado em inúmeros trabalhos *in vivo* (Garcez et al., 2010; Juric et al., 2014; Pourhajibagher et al., 2017; Pourhajibagher e Bahador, 2018) e *in vitro* (Soukos et al., 2006; Fimple et al., 2008; Fonseca et al., 2008; Yildirim et al. 2013; Bumb et al., 2014; Xhevdet et al., 2014; de Oliveira et al., 2015; Bolhari et al., 2018; Katalinic et al., 2019; Moradi Eslami et al., 2019; Sarda et al., 2019; Er Karaoglu et al., 2020; Ghorbanzadeh et al., 2020).

2.5 Terapia fotodinâmica no controle da dor pós-operatória

Utilizando os descritores “Tratamento Endodôntico” (*endodontic treatment*), “Terapia Fotodinâmica” (*photodynamic therapy*) e “Dor” (*pain*) na base de dados do PubMed e SciELO, foram encontrados seis artigos acerca do tema do presente trabalho, publicados entre 2018 e 2021.

Em 2018, de Miranda e Colombo realizaram um ensaio clínico randomizado de 6 meses, no qual, 32 pacientes com molares inferiores apresentando periodontite apical foram submetidos ao tratamento endodôntico em duas sessões, com intervalo de 7 a 10 dias entre cada uma. Os dentes foram instrumentados pelo uso do Sistema Rotatório ProTaper Universal (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suíça), com auxílio de hipoclorito de sódio 5,25%

e, ao final da instrumentação, 16 receberam a Terapia Fotodinâmica seguida da medicação intracanal de Hidróxido de Cálcio e Solução Salina 0,85% (Grupo PDT), enquanto que a outra metade recebeu apenas a medicação (Grupo Controle). No Grupo PDT, o fotossensibilizador escolhido foi o Azul de Metileno 25 µg/mL (78 µM), com tempo de pré-irradiação estabelecido em 5 minutos. A seguir, ocorreu a utilização do Laser Diodo (Twin Laser, MMOptics, São Carlos, Brasil) por 30 segundos, em comprimento de onda de 660 nm e potência de 100 mW, realizando movimentos verticais, com o auxílio de fibra óptica de 300 µm de diâmetro. Na segunda consulta, os tratamentos foram concluídos diante da obturação dos canais radiculares com guta-percha e N-Ricket Sealer. Os autores monitoraram os níveis de dor dos pacientes 6, 48 e 96 horas após a primeira sessão e não encontraram diferenças estatísticas entre os dois grupos.

Karakov et al. (2018) compararam os níveis de dor pós-operatório em dentes portadores de periodontite apical crônica tratados em sessão única com PDT (n = 44) e tratados em duas sessões, com medicação intracanal de hidróxido de cálcio (Calasept, Suécia) por duas semanas (n = 44). A instrumentação se deu numa técnica crowdown com hipoclorito de sódio 2,5% auxiliando. No grupo PDT, o fotossensibilizador Helbo Endo Blue foi deixado nos canais por 1 min, previamente à irradiação de 120 segundos, com comprimento de onda entre 670 e 690 nm e densidade de energia de 75 mW/cm^2. Os resultados sugerem que o uso de PDT em sessão única reduziu o número de casos clínicos com dor em comparação aos pacientes tratados em duas sessões com medicação intracanal.

Barciela et al. avaliaram em 2019 a sintomatologia dolorosa após o tratamento endodôntico em sessão única de dentes unirradiculares anteriores necrosados com (n = 20) e sem (n = 20) PDT. A instrumentação se deu no comprimento do dente com o uso do Sistema Reciprocante VDW Silver (VDW, Munique, Alemanha) e irrigação ultrassônica passiva (Santa Rosa de Viterbo, Brasil) da substância química auxiliar (hipoclorito de sódio 2,5%) e do agente quelante (EDTA 17%). No Grupo Controle, a obturação foi realizada com guta-percha e cimento endodôntico AH Plus Sealer (Dentsply, Alemanha) pela técnica Termoplástica. Já no grupo Laser, após o preparo químico-mecânico, o período de pré-irradiação foi de 5 minutos com Chimiolux 5 (DMC, São Carlos, Brasil), composto por Azul de Metileno 0,005%. O Laser Vermelho (DMC, São Carlos, Brasil) foi ativado por 90 segundos, a 660 nm e 320 J/cm^2 com uso de fibra óptica a 1 mm do ápice radicular. A obturação do Grupo Laser ocorreu da mesma forma que no Grupo Controle. Os autores solicitaram aos pacientes que os níveis de dor fossem anotados nos intervalos de 24 horas, 72 horas e uma semana após o procedimento, de acordo com uma escala de 0 a 10, na

qual, zero significa ausência de dor e dez, dor extrema. Em caso de dor, os voluntários foram instruídos a ingerir Ibuprofeno 400 mg a cada 6 horas. Ao final do trabalho, não foram encontradas diferenças entre os grupos.

Coelho et al. (2019) analisaram os efeitos da Terapia Fotodinâmica na dor pós-operatória em dentes monorradiculares necrosados. O procedimento ocorreu em sessão única, de tal forma que, 30 pacientes receberam o tratamento endodôntico convencional (Grupo Controle) com o Sistema Reciprocante VDW Silver (VDW, Munique, Alemanha) a 1 mm aquém do ápice radicular e irrigação ultrassônica passiva (Irrigonic, Helse Ultrasonics, Santa Rosa de Viterbo, Brasil) de hipoclorito de sódio 2,5% e EDTA 17%, seguida da obturação com guta-percha e cimento AH Plus Sealer (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Alemanha). Enquanto que, a outra metade dos pacientes (Grupo PDT), previamente à obturação, recebeu a PDT com o fotossensibilizador Azul de Metileno 1.56 μM/mL (MMOptics, São Carlos, Brasil) por 2 min nos condutos e ativação do Laser Diodo (Laser Duo, MMOptics, São Carlos, Brasil) em movimentos verticais durante 180 segundos, com fibra óptica de taper 0.04 (MMOptics, São Carlos, Brasil) no comprimento de trabalho a 660 nm, 100 mW e 600 J/cm^2, totalizando 18 J de energia. A obturação ocorreu de maneira idêntica à realizada no Grupo Controle. Os voluntários foram orientados a registrar o grau de dor 24 horas, 72 horas e uma semana após a consulta, baseados em uma Escala Visual Analógica que consistia em uma régua de 100 mm de 0 (livre de dor) a 10 (pior dor imaginável) com a seguinte classificação: nenhuma dor (0), dor suave (1-3), dor moderada (4-7) ou dor severa (8-10). Em caso de dor, foi solicitado o uso de Ibuprofeno 600 mg a cada 6 horas e o registro da quantidade ingerida. Como resultado, os autores obtiveram que os níveis de dor reduziram em 24 e 72 horas no Grupo PDT, mas em uma semana, não houve dor em ambos os grupos. Assim, dentro das limitações do estudo, a PDT foi eficiente na redução da dor pós-operatória em tratamento endodôntico de dentes com polpas necróticas em sessão única.

Também em 2019, Yoshinari et al. estimaram a influência da Terapia Fotodinâmica no controle da dor pós-operatória em 10 pacientes, cada um apresentando 2 dentes monorradiculares com Periodontite Apical, estando os dentes no mesmo arco e em lados opostos. Um dos dentes de cada voluntário, recebeu apenas o Tratamento Endodôntico Convencional, com instrumentação reciprocante (VDW, GmbH, Munique, Alemanha) no comprimento do dente, agitação (Helse Ultrasonics, Santa Rosa de Viterbo, Brasil) da substância química auxiliar (hipoclorito de sódio 5,25%) e obturação com guta-percha e AH Plus Sealer (Dentsply, DeTrey, GmbH, Konstanz, Alemanha). Já o outro dente, após o preparo químico-mecânico, teve os canais preenchidos com Chimiolux 5 (DMC, São Carlos,

Brasil) e foi irradiado em movimentos espirais de apical para cervical pelo Laser Diodo (Laser Duo, MMOptics, São Carlos, Brasil), com fibra óptica de diâmetro 0.4 mm no comprimento de trabalho, diante das seguintes especificações: 180 seg, 660 nm, 100 mW/cm^2, resultando em 18 J de energia total. A dor dos voluntários foi monitorada nos períodos de 6, 12, 24, 36, 48 e 72 horas posteriores ao procedimento, de acordo com uma escala de 100 mm, na qual, de 0 a 4 mm não havia dor, de 5 a 44 mm a dor era suave, de 45 a 74 mm, moderada e de 75-100 mm, severa. Caso houvesse dor, o analgésico era de livre escolha, desde que a quantidade utilizada fosse anotada. O estudo pôde concluir que a PDT não apresentou vantagens no controle da dor, visto que os padrões de dor foram baixos em ambos os grupos, sem diferenças significativas.

Já Vilas-Boas et al. (2021) buscaram elucidar o efeito da Terapia Fotodinâmica na dor pós-operatória em dentes posteriores com Periodontite Apical sintomática. Para tal, houve instrumentação reciprocante (ProTaper, Dentsply Maillefer) 1mm aquém do ápice e agitação de hipoclorito de sódio 2,5% e EDTA 17%. Após isto, metade dos voluntários recebeu medicação intracanal de hidróxido de cálcio e a outra metade, PDT seguida de medicação. Para a PDT, ocorreu pré-irradiação com Azul de Metileno 150 µM por 2 minutos e ativação do Laser Diodo (Laser Duo, MMOptics, São Carlos, Brasil) com fibra óptica de taper 25.04 no comprimento de trabalho, por 180 segundos em cada canal, seguindo as especificações: 660 nm, 100 mW, 600 J/cm^2, totalizando 18 J. Foram investigados os intervalos de tempo de 24 horas, 72 horas e uma semana após o tratamento. Utilizou-se uma Escala Visual Analógica de 100 mm, indo de 0 (sem dor) a 10 (dor insuportável), na qual: nenhuma (0), suave (1-3), moderada (4-7) ou severa (8-10). Na presença de dor, os pacientes foram instruídos a ingerir Ibuprofeno 600 mg a cada 6 horas e anotar a quantidade. Dos 35 pacientes de cada grupo, 3 do Grupo Controle e 2 do Grupo PDT não retornaram com os cartões da escala. Os autores puderam observar a diminuição significativa da dor no intervalo de 24 horas no Grupo PDT e que a redução da dor foi maior no Grupo PDT em todos os períodos, concluindo, dessa forma que, a PDT é eficiente em diminuir a dor pós-operatória em dentes com Periodontite Apical Sintomática.

2.6 Fototerapia no controle da dor pós-operatória

É importante lembrar que a PDT é apenas um dos métodos de utilização dos lasers no controle da dor pós-operatória em Endodontia. A Terapia chamada de Convencional, que consiste em um protocolo semelhante ao da PDT, com irradiação intracanal num comprimento de onda geralmente maior, mas sem a utilização de um

fotossensibilizador, tem apresentado resultados satisfatórios no controle da dor após tratamento endodôntico, seja numa infecção primária ou em casos de retratamento (Yoo et al., 2014; Morsy et al., 2018; Genc Sen e Kaya, 2019).

A fotobiomodulação (PBM), com a aplicação de energia em comprimentos de onda entre 650 e 1350 nm, funciona com o princípio de induzir uma resposta biológica por meio de transferência de energia (Anagnostaki et al., 2020). Esta abordagem apresenta benefícios descritos como analgésicos, anti-inflamatórios e terapêuticos e, na dosagem correta, não resulta em danos térmicos aos tecidos (Parker et al., 2020). A irradiação em pontos pré-determinados da mucosa, na região correspondente às raízes do dente que foi tratado endodonticamente, tem sido associada à redução dos níveis de dor pós-operatória. Arslan et al. (2017) realizaram o retratamento de 36 molares inferiores e observaram que, o grupo de 18 pacientes que recebeu a PBM com Laser Diodo a 970 nm teve menores níveis de dor nos 4 primeiros dias e também ingeriram um número significativamente menor de analgésicos. Resultados semelhantes podem ser observados com a utilização da PBM em infecções endodônticas primárias (Asnaashari et al., 2011; Pawar et al., 2014; Doganay Yıldız e Arslan, 2018; Nabi et al., 2018; Doganay Yıldız et al., 2019; Lopes et al., 2019; Naseri et al., 2020; Nunes et al., 2020). Além disso, Kreisler et al. (2004), Escalante-Macías et al. (2015) e Metin et al. (2018) evidenciaram que o uso da PBM imediatamente após a realização de Cirurgias Paraendodônticas pode ser coadjuvante na diminuição da dor pós-operatória.

Recentemente, quatro revisões sistemáticas avaliaram a validade da fototerapia como tratamento adjunto à terapia endodôntica. Nenhum efeito adverso foi encontrado e, em muitos casos, os resultados estatísticos foram significativamente melhores, seja no controle da dor pós-operatória, na redução da carga microbiana ou na regressão das lesões periapicais. No entanto, ainda há falta de parâmetros para a PDT e PBM, de tal forma que, os protocolos de irradiação devem ter cuidado especial em relação ao aumento da temperatura do sistema de canais radiculares e tecidos adjacentes. Estudos futuros devem se concentrar na utilização de melhores metodologias, com randomização detalhada e práticas de cegamento, bem como relatórios de dados de forma mais abrangente e precisa. Além disso, existe uma grande necessidade de se estabelecer um sistema de classificação de dor mais preciso e se determinar um comprimento de onda ideal e intensidade de energia para ajudar os pesquisadores em sua busca por um melhor controle da dor. Dessa forma, é destacado o desenvolvimento de uma tendência de pesquisas no campo da modulação da dor e a necessidade de prosseguimento dos debates e estudos para definição de protocolos

claros e padronizados (Alonaizan e AlFawaz, 2019; Chen et al., 2019; Anagnostaki et al., 2020; Guerreiro et al., 2021).

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho é estudar a associação da terapia fotodinâmica ao preparo químico mecânico no controle da dor pós-tratamento endodôntico em dentes com necrose pulpar e lesão periapical (infecção endodôntica primária).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Autorização para a realização da pesquisa

Este trabalho foi submetido ao comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba e aprovado (CAAE: 30639820.2.0000.5418). Para participação deste estudo, os pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme as normas do comitê de ética em pesquisas envolvendo seres humanos.

4.2 Local da pesquisa

Clínica de Pós-graduação e laboratório de Microbiologia Endodôntica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas (FOP/UNICAMP).

4.3 Critérios de inclusão e exclusão

4.3.1 Critérios de inclusão: a) dentes apresentando necrose pulpar e lesão periapical, b) dentes que clinicamente, através do teste térmico a frio e do teste elétrico, apresentaram resposta negativa ao teste de sensibilidade pulpar; c) pacientes que não faziam uso de anti-inflamatório sistêmico, antibiótico sistêmico e/ou locais ou agentes imunossupressores nos últimos 3 meses.

4.3.2 Critérios de exclusão: a) foram descartados deste estudo pacientes que apresentam dentes com grandes extensões de cárie, com câmara pulpar exposta ao meio bucal, com trincas, fraturas, calcificações, qualquer tipo de reabsorção, casos onde não foi possível acessar todo o comprimento do canal radicular, presença de exsudato persistente, dentes com abcesso periapical agudo, casos onde o isolamento absoluto não foi conseguido, casos com doença periodontal avançada, pacientes jovens com histórico de traumatismo dentais recentes, dentes com rizogênese incompleta, dentes apresentando tratamento endodôntico prévio, pacientes portadores de doenças sistêmicas (como por exemplo, Diabetes Melitus, Hipertensão, AIDS), com histórico de antibioticoterapia e uso de antifúngicos nos últimos 3 meses.

4.4 Aspectos clínicos

Para cada paciente, foram registradas informações como: idade, sexo, gênero, história médica e dentária. Foram anotados aspectos físicos do canal radicular durante a coleta, como canal seco ou com presença de exsudato, presença ou não de cárie e restauração. Quanto à sintomatologia, foi verificada a presença e ausência de dor. O paciente recebeu uma escala de dor antes, durante e após o tratamento, analisando a natureza da dor e história de dor prévia, dor à percussão (horizontal e vertical) e à palpação. Os dados obtidos foram tabulados e analisados referentes aos grupos.

Após análise da condição pulpar pelos testes térmicos ao frio (Endo ice; The hygienic Corporation, Akron, OH, USA) e elétrico (Pulp-Test, Odos de Deus, Minas Gerais, Brasil), foi realizada a descontaminação da face com clorexidina 2% em gel (Endogel TM, Itapetininga, SP, Brasil) e anestesia local da região do dente, seguida de isolamento absoluto com lençol de borracha e vedamento com cianocrilato (Super Bonder; loctiter, SP, Brasil) e top Dan (FGM, Joinville, SC-Brasil). Por último, foi realizada a antissepsia do campo operatório com o auxílio de swabs estéreis umedecidos primeiramente por H_2O_2 a 30% (v/v) e depois com NaOCl 5,25% por 30 segundos cada, sendo neutralizado subsequentemente com solução estéril de tiossulfato de sódio a 5%.

4.5 Procedimento endodôntico e terapia fotodinâmica

Quanto à intervenção propriamente dita, foram realizados os protocolos utilizados na FOP/UNICAMP. A abertura coronária ocorreu com o uso de solução salina estéril e apirogênica e brocas de alta rotação estéreis e apirogênicas (K.G sorensen Ltda, SP, Brasil). Uma lima manual do tipo K#15 (Maillefer/ Dentisply/ Ballaiguer/ Suiça) e um localizador foraminal (Novapex, Forum tecnologies, Rishon le-zion, Israel) auxiliaram na confirmação da patência e obtenção do comprimento de trabalho, equivalente a posição zero no localizador apical. A seguir, houve a exploração do canal com uma lima K#10, por terços (coronal, médio e apical) até atingir o comprimento real de trabalho. Após, foi determinada a lima anatômica inicial (LAI) e realizado o preparo químico-mecânico (PQM) pelo sistema reciprocante Reciproc (VDW, Munich, Germany) correspondente ao diâmetro de 3 limas subsequentes ao diâmetro inicial do forame apical (LAF). O protocolo de irrigação foi finalizado com 5,0 ml de solução fisiológica e inserção de 3,0 ml de EDTA 17% no interior do canal radicular por 3 minutos, sob agitação, com a finalidade de remover a camada residual. Por último, 10,0 ml de solução fisiológica estéril.

Para o grupo em que foi utilizada a PDT, após o PQM os canais foram secos com cone de papel absorvente apirogênicos. Uma agulha gengival montada em um tubete com azul de metileno a 0,005% preencheu os canais com o corante, com o auxílio de um cone de papel apirogênico, favorecendo o acesso do corante para região apical e minimizando bolhas. Após 3 minutos de tempo de pré-irradiação, os cones foram removidos. Após isso, foi realizada a terapia fotodinâmica com laser vermelho, tempo de irradiação de 90 segundos por canal, utilizando o laser diodo de baixa intensidade de AsGaAI (Twin Lser-MM Optics São Paulo, SP, Brasil) com comprimento de onda 660nm, ajuste de potência no painel de controle do aparelho em 9J, utilizando o sistema de entrega por fibra óptica de diâmetro de 365µm (MM Optics, São Paulo, SP, Brasil) e potência de saída de fibra óptica mensurada em 30mW. A ativação do corante foi realizada segundo a técnica Helicoidal preconizada por Gutknecht et al. (2005), promovendo movimentos helicoidais no sentido ápico-cervical, para difusão da luz por toda a extensão do canal. Imediatamente após a instrumentação e realização da PDT, houve a irrigação dos canais radiculares com 10ml de solução fisiológica apirogênica para completa remoção do corante e posterior introdução de 3,0 ml de EDTA 17% no interior do canal radicular por 3 minutos.

A obturação do canal radicular foi realizada com cones de guta-percha acessórios Fine Medium extra-longo e Medium (Konne, indústria e Comércio de Materiais odontológicos Ltda, Belo Horizonte, MG) e cimento Endodôntico Endométhasone (Specielités- Sepdont, Saint- Maurdes, Fossés Cedex, France), pela técnica do cone modelado apical. O procedimento restaurador de todos os dentes ocorreu através da colocação de 2mm de Coltosol (Vigodent, Coltene, Rio de Janeiro, RJ) na embocadura dos canais, aplicando ácido fosfórico 37% por 15 segundos em toda a cavidade, adesivo 3M (3M Dental Product, St Paul, USA) e aproximadamente 3mm de resina fotopolimerizável Z250 (3M Dental Products ST Paul, USA).

4.6 Avaliação e percepção de dor

Foi solicitado aos voluntários que registrassem sua percepção da dor em uma escala analógica numérica (EAN). O EAN consistiu em uma escala composta por 11 pontos de dorma de caixa para melhor entendimento do paciente (Jensen et al.,1986). Caso os pacientes permanecessem sem dor, foi solicitado pelo pesquisador marcar o número “0”, já o número “10” foi usado para a pior dor imaginável. Toda dor intermediária foi registrada seguindo as percepções dos voluntários. O nível de dor foi classificado como nenhum (0),

leve (1-3) moderado (4-6) ou intenso (7-10). A percepção da dor foi registrada em intervalos de 4, 8, 12, 24, 48, 72 horas e uma semana após o tratamento endodôntico (Figura 1).

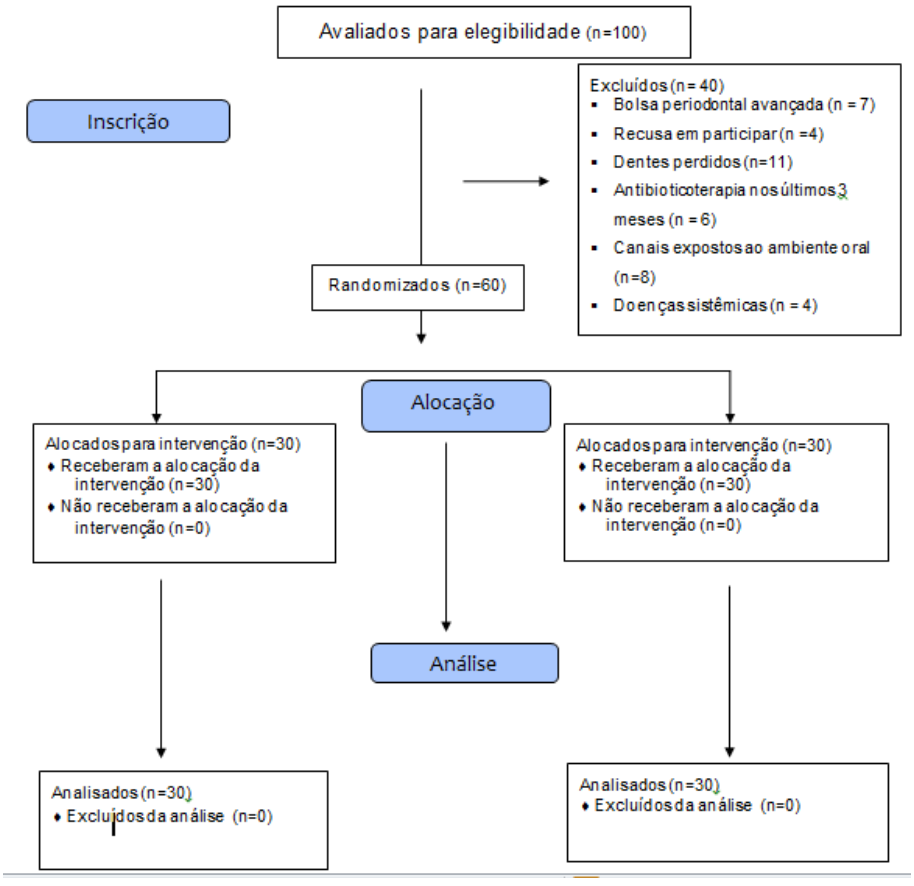
Os voluntários foram também informados que poderiam pedir uma visita ao consultório se a dor fosse muito forte, neste cenário, o caso foi classificado como *flare-up* (Siqueira et al., 2001).

Figura 1 - Escala analógica numérica (EAN) entregue ao pacientes.

5 RESULTADOS

O presente estudo foi observacional (estudo transversal). Os resultados dos cálculos amostrais mostraram que o número de 15 casos por grupo seria suficiente para mostrar uma diferença de 5% ($p<0.05$), com poder de 85%. Número similar de pacientes foi relatado por Nóbrega et al. (2016), Marinho et al. (2018), Barbosa-Ribeiro et al. (2019) e Duque et al. (2019). Para tal, foi utilizada a calculadora especifica do software OpenEpi (http:/openepi.com/Menu/OE_Menu.htm)

Inicialmente, foram analisadas as fichas dos pacientes encaminhados para a especialização em Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP/UNICAMP. Foram selecionados primeiramente 100 pacientes com necessidade de intervenção endodôntica por necrose do tecido pulpar e diagnóstico de periodontite apical crônica. Destes casos, 60 foram escolhidos por preencherem os critérios de inclusão/exclusão para cada grupo a ser investigado. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo controle, que recebeu o tratamento endodôntico convencional (n=30) e grupo PDT, no qual, após o preparo químico-mecânico, foi utilizada a terapia fotodinâmica (n=30).



Fluxograma 1 – Seleção dos pacientes na presente pesquisa.

Todos os voluntários devolveram seus cartões após uma semana do término do tratamento e os dados obtidos foram tabulados e analisados por meio dos testes de Mann-Whitney e Friedman, a um nível de significância de 5%.

Dos 60 pacientes avaliados, 24 eram do sexo masculino e 36 do feminino. Em relação ao elemento dentário, foram tratados 41 incisivos superiores, 1 incisivo inferior, 5 caninos superiores, 12 pré-molares superiores e 1 pré-molar inferior, como descrito na tabela 1.

Tabela 1 – Aspectos demográficos e distribuição dental dos grupos controle e PDT.

		Tratamento		
		Controle	PDT	
Variáveis		n (%)	n (%)	p-valor*
	Masculino	11 (36.67)	13 (43.33)	
Gênero	Feminino	19 (63.33)	17 (56.67)	0.792
	Incisivo superior	21 (70.0)	20 (66.67)	0.821
	Incisivo inferior	0 (0.0)	1 (3.33)	
	Canino superior	3 (10.0)	2 (6.67)	
	Canino inferior	0 (0.0)	0 (0.0)	
	Pré-molar superior	6 (20.0)	6 (20.0)	
Dente	Pré-molar inferior	0 (0.0)	1 (3.33)	
		Média (DP)	Média (DP)	
Idade média		34.23 (10.98)	35.03 (11.27)	0.633

No grupo controle, aquele que recebeu o tratamento endodôntico convencional, no período de 4 horas após a finalização do tratamento, 50% dos pacientes relataram não haver nenhum tipo de dor ou desconforto, 36% apresentaram um desconforto leve e 13%, dor moderada. Após 8 horas, 56% não tiveram dor, 33% tiveram dor leve e 10%, dor moderada. No intervalo de 12 horas, 66% não apresentaram dor, 30% relataram dor leve e 3%, dor moderada. Depois de 24 horas, 70% dos voluntários não tiveram dor, 26% tiveram dor leve e 3%, dor moderada. Passadas 48 e 72 horas após o tratamento, 73% não relataram dor e 26% relataram apenas dor leve. Os 30 pacientes não apresentaram dor no intervalo de uma semana.

Já no grupo PDT, que recebeu o tratamento endodôntico convencional aliado à terapia fotodinâmica, durante o intervalo de 4 horas, 83% dos voluntários não relataram dor e 16% relataram apenas dor leve. No período de 8 horas, 90% não apresentaram dor e 10% apresentaram dor leve. Nos demais intervalos de tempo, 12, 24, 48, 72 horas e uma semana

após a finalização do tratamento, 100% dos pacientes não apresentaram dor, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2 - Frequência (%) de pacientes que apresentaram dor nenhuma, leve, moderada e intensa nos 7 intervalos de tempo.

		Controle	**PDT**
4 Horas	Sem dor	15 (50.0)	25 (83.33)
	Leve	11 (36.67)	5 (16.67)
	Moderada	4 (13.33)	0 (0.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)
8 Horas	Sem dor	17 (56.67)	27 (90.0)
	Leve	10 (33.33)	3 (10.0)
	Moderada	3 (10.0)	0 (0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)
12 Horas	Sem dor	20 (66.67)	30 (100)
	Leve	9 (30.0)	0 (0.0)
	Moderada	1 (3.33)	0 (0.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)
24 Horas	Sem dor	21 (70.0)	30 (100)
	Leve	8 (26.67)	0 (0.0)
	Moderada	1 (3.33)	0 (0.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)
48 Horas	Sem dor	22 (73.33)	30 (100)
	Leve	8 (26.67)	0 (0.0)
	Moderada	0 (0.0)	0 (0.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)
72 Horas	Sem dor	22 (73.33)	30 (100)
	Leve	8 (26.67)	0 (0.0)
	Moderada	0 (0.0)	0 (0.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)
1 Semana	Sem dor	30 (100)	30 (100)
	Leve	0 (0.0)	0 (0.0)
	Moderada	0 (0.0)	0 (0.0)
	Intensa	0 (0.0)	0 (0.0)

Foi possível observar que, com exceção do intervalo de tempo de uma semana, em todos os períodos, o grau de dor sempre foi significativamente menor ($p<0.05$) no grupo que utilizou a terapia fotodinâmica quando comparado com o grupo controle (Tabela 3).

Na análise ao longo do tempo para o grupo controle, no intervalo de 4 horas após o término do tratamento, foi verificado o maior escore de dor, sendo estatisticamente diferente dos demais intervalos de tempo. Passada uma semana, a dor foi estatisticamente menor nos tempos de 4, 8, 12 e 48 horas. A dor após 8 horas não foi diferente da dor após 12, 24, 48 e 72 horas (Tabela 3).

Enquanto que, no grupo PDT, o maior escore de dor foi observado após 4 horas, tendo sido estatisticamente diferente dos demais intervalos analisados. No entanto, em todos os demais períodos, o escore de dor foi estatisticamente semelhante, ou seja, a PDT produziu uma diminuição do escore de dor desde 4 horas após o tratamento, permanecendo constante de certo modo (Tabela 3).

Tabela 3[1] - Mediana (mínimo-máximo) do escore da dor (0-10) em ambos os grupos ao longo do tempo.

	Tratamentos		Mann-Whitney
	Controle	PDT	P-value
4 Horas	4 (0-6)Aa	0.0 (0-3)Ab	<0.001
8 Horas	3 (0-6) Aa	0.0 (0-2) Ab	<0.001
12 Horas	2 (0-6) Aa	0 (0-1) Ab	<0.001
24 Horas	2 (0-4) Aa	0 (0-0) Ab	<0.001
48 Horas	1,5 (0-3) Aa	0 (0-0) Ab	<0.001
72 Horas	0 (0-3) Aa	0 (0-0) Ab	<0.001
1 Semana	0 (0-0) Aa	0 (0-0) Aa	0.0184
Friedman p-value	<0.001	0.0188	

[1] Letras diferentes indicam diferença estatística significativa. Letras maiúsculas compararam os grupos dentro de cada tempo (comparação na horizontal). Letras minúsculas compararam os tempos dentro do mesmo grupo (comparação na vertical).

6 DISCUSSÃO

Baseados na literatura pesquisada, podemos verificar que a infecção endodôntica primária apresenta caráter polimicrobiano e é composta predominantemente por bactérias anaeróbias estritas. A sintomatologia dolorosa espontânea está relacionada a bactérias Gram-negativas anaeróbias estritas, como espécies dos gêneros *Porphyromonas, Prevotella* e *Fusobacteruim* (Gomes et al., 1994; Jacinto et al., 2003; Gomes et al., 2004; Sakamoto et al., 2006; Martinho et al., 2011; Gomes et al., 2012; Martinho et al., 2016; Gomes e Herrera, 2018; Marinho et al., 2018).

Observamos também que o tratamento endodôntico é capaz de remover a maior parte das bactérias dos canais radiculares. Entretanto, apesar do constante desenvolvimento de novas tecnologias em endodontia, a complexidade do sistema de canais radiculares impede a eliminação total delas. Nenhuma das técnicas de instrumentação, substâncias irrigadoras, técnicas de irrigação, medicações intracanal ou materiais obturadores são capazes de removê-las por completo, fazendo com que haja ainda, um pequeno risco de falha na terapia (Gomes et al., 2004; Moreira et al., 2017).

A dor pós-tratamento endodôntico pode estar presente em até 20-50% dos casos, independentemente da técnica utilizada para instrumentação (Pak e White, 2011; Pasqualini et al., 2012; Nagendrababu et al., 2017). Nas primeiras 24 horas, normalmente, os sintomas são mais intensos, reduzindo consideravelmente nos primeiros 3 dias, até níveis mínimos em 7 dias (Nekoofar et al., 2015; Relvas et al., 2016; Nogueira et al., 2018), como foi observado nos estudos incluídos na presente revisão (de Miranda e Colombo, 2018; Karakov et al., 2018; Barciela et al., 2019; Coelho et al., 2019; Yoshinari et al., 2019; Vilas-Boas et al., 2021).

Dor de origem odontogênica, um dos principais motivos de impacto comportamental, afeta qualidade de vida das pessoas, como humor e na realização de atividades cotidianas, sendo elas: trabalho, tarefas domésticas e até mesmo dormir, falar ou comer (Batista et al., 2014; Vena et al., 2014).

A terapia fotodinâmica (PDT) é uma das técnicas utilizadas para complementar o preparo químico-mecânico, sendo definida como: sensitizador (corante) no tecido alvo e presença de oxigênio + luz = destruição celular por oxigênio singleto. Sendo a PDT uma consolidada coadjuvante na desinfecção dos canais radiculares e sabendo das ótimas propriedades do laser de baixa intensidade, em especial a bioestimulação, redução da inflamação e analgesia, desenvolveu-se uma tendência de pesquisas investigando a associação da PDT ao tratamento endodôntico visando diminuir a dor pós-operatória,

especialmente em dentes com infecção endodôntica primária (Nesioonpour et al., 2014; Anagnostaki et al., 2020).

Apesar de apresentarem diferentes conclusões, em todos os trabalhos encontrados na literatura, o uso da PDT durante o tratamento endodôntico resultou em baixos níveis de dor pós-operatória. De acordo com a tabela 3 do presente trabalho, foi possível verificar que, com exceção do intervalo de uma semana, em todos os períodos, o grau de dor foi significativamente menor ($p<0.05$) no grupo que utilizou a terapia fotodinâmica quando comparado ao grupo que recebeu apenas o tratamento endodôntico convencional, de encontro aos resultados de Karakov et al. (2018), Coelho et al. (2019) e Vilas-Boas et al. (2021).

De Miranda e Colombo (2018), Barciela et al. (2019) e Yoshinari et al. (2019) não encontraram diferenças entre os padrões de dor dos grupos com e sem PDT, o que exige a reflexão sobre a quão vantajosa pode ser a utilização da terapia fotodinâmica somente para este intuito.

Os resultados estatisticamente melhores para o grupo PDT foram encontrados em determinados intervalos de tempo, que não passaram de 72 horas após o tratamento endodôntico. Tais dados coincidem com o que foi encontrado na literatura. Coelho et al., 2019 tiveram melhores resultados para o grupo PDT nos períodos de 24 e 72 horas. Já Vilas-Boas et al., 2021, somente no intervalo de 24 horas. Assim, os efeitos analgésicos da PDT podem ser mais benéficos nas primeiras 24 horas após a finalização do tratamento endodôntico, o que deve ser melhor investigado.

Além disso, dentre diferentes métodos de avaliação da dor, a escala analógica numérica (EAN), utilizada neste trabalho, foi a mais prevalente na literatura pesquisada (Barciela et al., 2019; Coelho et al., 2019; Yoshinari et al., 2019; Vilas-Boas et al., 2021). É muito importante que tal método seja de fácil entendimento para os voluntários, a fim de se obter os resultados mais precisos e fiéis à realidade.

Uma das principais lacunas na utilização da PDT refere-se à falta de padronização de seus parâmetros, sendo necessário elucidar quais os tempos ideais de pré-irradiação, aplicação por conduto, concentração do fotossensibilizador, comprimento de onda, potência, densidade de potência, energia, frequência, utilização da fibra óptica, além do modo de aplicação (de Miranda e Colombo, 2018; Karakov et al., 2018; Barciela et al., 2019; Coelho et al., 2019; Yoshinari et al., 2019; Vilas-Boas et al., 2021). Torna-se difícil traçar um paralelo entre os estudos encontrados, uma vez que há discrepâncias entre os métodos de utilização da terapia fotodinâmica.

Como demonstrado no presente estudo, a terapia fotodinâmica foi capaz de reduzir a dor pós-tratamento endodôntico. Entretanto, ainda existem algumas lacunas a serem preenchidas, de tal maneira que, ensaios clínicos randomizados devem considerar diferentes protocolos da PDT e seus impactos na dor pós-operatória em endodontia, determinando o melhor protocolo e os intervalos de tempo que são realmente influenciados pela ação da terapia fotodinâmica.

É valido ressaltar que este trabalho limitou-se apenas ao estudo clínico relacionado às infecções endodônticas primárias, podendo ser expandido para quadros de pulpite irreversível, além de infecções secundárias e persistentes, como nos casos de retratamento e cirurgias paraendodônticas.

7 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados e nas limitações experimentais do presente estudo, pode-se concluir que a Terapia Fotodinâmica (PDT) associada ao preparo químico-mecânico teve um efeito significativo na diminuição da dor pós-tratamento endodôntico em dentes com polpa necrótica e lesão periapical (infecção endodôntica primária).

REFERÊNCIAS*

Ackroyd R, Kelty C, Brown N, Reed M. The history of photodetection and photodynamic therapy. Photochem Photobiol. 2001 Nov;74(5):656-69. doi: 10.1562/0031-8655(2001)074<0656:thopap>2.0.co;2.

Alonaizan FA, AlFawaz YF. Is phototherapy effective in the management of post-operative endodontic pain? A systematic review of randomized controlled clinical trials. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019 Jun;26:53-58. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.03.003.

Anagnostaki E, Mylona V, Parker S, Lynch E, Grootveld M. Systematic Review on the Role of Lasers in Endodontic Therapy: Valuable Adjunct Treatment? Dent J (Basel). 2020 Jul 1;8(3):63. doi: 10.3390/dj8030063.

Arias A, Azabal M, Hidalgo JJ, de la Macorra JC. Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. J Endod. 2009 Feb;35(2):189-92. doi: 10.1016/j.joen.2008.11.014.

Arslan H, Doğanay E, Karataş E, Ünlü MA, Ahmed HMA. Effect of Low-level Laser Therapy on Postoperative Pain after Root Canal Retreatment: A Preliminary Placebo-controlled, Triple-blind, Randomized Clinical Trial. J Endod. 2017 Nov;43(11):1765-9. doi: 10.1016/j.joen.2017.06.028.

Asnaashari M, Asnaashari N. Clinical application of 810nm diode laser and lowlevel laser therapy for treating an endodontic problem: A case presentation. J Lasers Med Sci. 2011;2(2):82-6.

Asnaashari M, Mohebi S, Paymanpour P. Pain reduction using low-level laser irradiation in single-visit endodontic treatment. J Lasers Med Sci 2011;2(4):139-43.

Barbosa-Ribeiro M, Arruda-Vasconcelos R, de-Jesus-Soares A, Zaia AA, Ferraz CCR, de Almeida JFA, Gomes BPFA. Effectiveness of calcium hydroxide-based intracanal medication on infectious/inflammatory contents in teeth with post-treatment apical periodontitis. Clin Oral Investig. 2019 Jun;23(6):2759-66. doi: 10.1007/s00784-018-2719-0.

Barciela B, da Silva Limoeiro AG, Bueno CE, Fernandes SL, Mandarini DR, Boer NC, et al. In vivo evaluation of painful symptomatology after endodontic treatment with or without the use of photodynamic therapy. J Conserv Dent. 2019 Jul-Aug;22(4):332-5. doi: 10.4103/JCD.JCD_39_19.

* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Batista MJ, Perianes LB, Hilgert JB, Hugo FN, Sousa Mda L. The impacts of oral health on quality of life in working adults. Braz Oral Res. 2014;28:S1806-83242014000100249. doi: 10.1590/1807-3107bor-2014.vol28.0040.

Bello-Silva MS, Ribeiro MS, Eduardo CP, Garcez AS, Gouw-Soares S, Lage- Marques JL. Efeito antimicrobiano da terapia fotodinâmica em canais radiculares. Estudo clínico. Braz Oral Res. 2007;21(1):99-105.

Bolhari B, Pourhajibagher M, Bazarjani F, Chiniforush N, Rad MR, Pirmoazen S, et al. Ex vivo assessment of synergic effect of chlorhexidine for enhancing antimicrobial photodynamic therapy efficiency on expression patterns of biofilm-associated genes of Enterococcus faecalis. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2018 Jun;22:227-32. doi: 10.1016/j.pdpdt.2018.04.019.

Bramante CM, Duque JA, Cavenago BC, Vivan RR, Bramante AS, de Andrade FB, et al. Use of a 660-nm Laser to Aid in the Healing of Necrotic Alveolar Mucosa Caused by Extruded Sodium Hypochlorite: A Case Report. J Endod. 2015 Nov;41(11):1899-902. doi: 10.1016/j.joen.2015.07.011.

Bumb SS, Bhaskar DJ, Agali CR, Punia H, Gupta V, Singh V, et al. Assessment of Photodynamic Therapy (PDT) in Disinfection of Deeper Dentinal Tubules in a Root Canal System: An In Vitro Study. J Clin Diagn Res. 2014 Nov;8(11):ZC67-71. doi: 10.7860/JCDR/2014/11047.5155.

Calzavara-Pinton P, Rossi MT, Sala R, Venturini M. Photodynamic antifungal chemotherapy. Photochem Photobiol. 2012 May-Jun;88(3):512-22. doi: 10.1111/j.1751-1097.2012.01107.x.

Casadevall A, Pirofski LA. Virulence factors and their mechanisms of action: the view from a damage-response framework. J Water Health. 2009;7 Suppl 1:S2-S18. doi: 10.2166/wh.2009.036.

Chen Y, Chen XL, Zou XL, Chen SZ, Zou J, Wang Y. Efficacy of low-level laser therapy in pain management after root canal treatment or retreatment: a systematic review. Lasers Med Sci. 2019 Sep;34(7):1305-16. doi: 10.1007/s10103-019-02793-6.

Chrepa V, Kotsakis GA, Pagonis TC, Hargreaves KM. The effect of photodynamic therapy in root canal disinfection: a systematic review. J Endod. 2014 Jul;40(7):891-8. doi: 10.1016/j.joen.2014.03.005.

Coelho MS, Vilas-Boas L, Tawil PZ. The effects of photodynamic therapy on postoperative pain in teeth with necrotic pulps. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019 Sep;27:396-401. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.07.002.

da Silva CC, Chaves Júnior SP, Pereira GLD, Fontes KBFDC, Antunes LAA, Póvoa HCC, et al. Antimicrobial Photodynamic Therapy Associated with Conventional Endodontic Treatment: A Clinical and Molecular Microbiological Study. Photochem Photobiol. 2018 Mar;94(2):351-6. doi: 10.1111/php.12869.

de Miranda RG, Colombo APV. Clinical and microbiological effectiveness of photodynamic therapy on primary endodontic infections: a 6-month randomized clinical trial. Clin Oral Investig. 2018 May;22(4):1751-61. doi: 10.1007/s00784-017-2270-4.

de Oliveira BP, Aguiar CM, Câmara AC, de Albuquerque MM, Correia AC, Soares MF. The efficacy of photodynamic therapy and sodium hypochlorite in root canal disinfection by a single-file instrumentation technique. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2015 Sep;12(3):436-43. doi: 10.1016/j.pdpdt.2015.05.004.

Decurcio DA, Rossi-Fedele G, Estrela C, Pulikkotil SJ, Nagendrababu V. Machine-assisted Agitation Reduces Postoperative Pain during Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis from Randomized Clinical Trials. J Endod. 2019 Apr;45(4):387-93.e2. doi: 10.1016/j.joen.2019.01.013.

Del Carpio-Perochena AE, Bramante CM, Duarte MA, Cavenago BC, Villas-Boas MH, Graeff MS, et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. J Endod. 2011 Aug;37(8):1134-8. doi: 10.1016/j.joen.2011.04.013.

Demidova TN, Hamblin MR. Photodynamic therapy targeted to pathogens. Int J Immunopathol Pharmacol. 2004 Sep-Dec;17(3):245-54. doi: 10.1177/039463200401700304.

Doğanay Yıldız E, Arslan H. Effect of Low-level Laser Therapy on Postoperative Pain in Molars with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Placebo-controlled Clinical Trial. J Endod. 2018 Nov;44(11):1610-5. doi: 10.1016/j.joen.2018.07.002.

Doğanay Yıldız E, Arslan H, Köseoğlu S, Arabacı T, Yıldız DA, Savran L. The effect of photobiomodulation on total amount of substance P in gingival crevicular fluid: placebo-controlled randomized clinical trial. Lasers Med Sci. 2019 Apr;34(3):517-23. doi: 10.1007/s10103-018-2625-3.

Duque TM, Prado M, Herrera DR, Gomes BPFA. Periodontal and endodontic infectious/inflammatory profile in primary periodontal lesions with secondary endodontic involvement after a calcium hydroxide-based intracanal medication. Clin Oral Investig. 2019 Jan;23(1):53-63. doi: 10.1007/s00784-018-2401-6.

El Mubarak AH, Abu-bakr NH, Ibrahim YE. Postoperative pain in multiple-visit and single-visit root canal treatment. J Endod. 2010 Jan;36(1):36-9. doi: 10.1016/j.joen.2009.09.003.

Er Karaoğlu G, Uğur Ydın Z, Erdönmez D, Göl C, Durmuş M. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy administered using methylene blue, toluidine blue and tetra 2-mercaptopyridine substituted zinc phthalocyanine in root canals contaminated with Enterococcusaecalis. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2020 Dec;32:102038. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102038.

Escalante-Macías L, Méndez-González V, Dávila-Pérrez C, Chavarria-Bolaños D, Pozos-Guillen AJ. Clinical efficacy of low-level laser therapy in reducing pain and swelling after periapical surgery. A preliminary report. J Oral Res. 2015;4(3):183-8.

Estrela CR, Pimenta FC, Alencar AH, Ruiz LF, Estrela C. Detection of selected bacterial species in intraoral sites of patients with chronic periodontitis using multiplex polymerase chain reaction. J Appl Oral Sci. 2010 Jul-Aug;18(4):426-31. doi: 10.1590/s1678-77572010000400018.

Fan KF, Hopper C, Speight PM, Buonaccorsi G, MacRobert AJ, Bown SG. Photodynamic therapy using 5-aminolevulinic acid for premalignant and malignant lesions of the oral cavity. Cancer. 1996 Oct 1;78(7):1374-83. doi: 10.1002/(SICI)1097-0142(19961001)78:7<1374::AID-CNCR2>3.0.CO;2-L.

Fimple JL, Fontana CR, Foschi F, Ruggiero K, Song X, Pagonis TC, et al. Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection in vitro. J Endod. 2008 Jun;34(6):728-34. doi: 10.1016/j.joen.2008.03.011.

Fonseca MB, Júnior PO, Pallota RC, Filho HF, Denardin OV, Rapoport A, et al. Photodynamic therapy for root canals infected with Enterococcus faecalis. Photomed Laser Surg. 2008 Jun;26(3):209-13. doi: 10.1089/pho.2007.2124.

Gad F, Zahra T, Hasan T, Hamblin MR. Effects of growth phase and extracellular slime on photodynamic inactivation of gram-positive pathogenic bacteria. Antimicrob Agents Chemother. 2004 Jun;48(6):2173-8. doi: 10.1128/AAC.48.6.2173-2178.2004.

Gama TG, de Oliveira JC, Abad EC, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Postoperative pain following the use of two different intracanal medications. Clin Oral Investig. 2008 Dec;12(4):325-30. doi: 10.1007/s00784-008-0199-3.

Garcez AS, Ribeiro MS, Tegos GP, Núñez SC, Jorge AO, Hamblin MR. Antimicrobial photodynamic therapy combined with conventional endodontic treatment to eliminate root canal biofilm infection. Lasers Surg Med. 2007 Jan;39(1):59-66. doi: 10.1002/lsm.20415.

Garcez AS, Nuñez SC, Hamblin MR, Ribeiro MS. Antimicrobial effects of photodynamic therapy on patients with necrotic pulps and periapical lesion. J Endod. 2008 Feb;34(2):138-42. doi: 10.1016/j.joen.2007.10.020.

Garcez AS, Nuñez SC, Hamblim MR, Suzuki H, Ribeiro MS. Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: a preliminary report. J Endod. 2010 Sep;36(9):1463-6. doi: 10.1016/j.joen.2010.06.001.

Genc Sen O, Kaya M. Effect of Root Canal Disinfection with a Diode Laser on Postoperative Pain After Endodontic Retreatment. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019 Feb;37(2):85-90. doi: 10.1089/photob.2018.4539.

Ghorbanzadeh A, Bahador A, Sarraf P, Ayar R, Fekrazad R, Asefi S. Ex vivo comparison of antibacterial efficacy of conventional chemomechanical debridement alone and in combination with light-activated disinfection and laser irradiation against Enterococcus faecalis biofilm. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2020 Mar;29:101648. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.101648.

Giroldo LM, Felipe MP, de Oliveira MA, Munin E, Alves LP, Costa MS. Photodynamic antimicrobial chemotherapy (PACT) with methylene blue increases membrane permeability in Candida albicans. Lasers Med Sci. 2009 Jan;24(1):109-12. doi: 10.1007/s10103-007-0530-2.

Gomes BP, Drucker DB, Lilley JD. Associations of specific bacteria with some endodontic signs and symptoms. Int Endod J. 1994 Nov;27(6):291-8. doi: 10.1111/j.1365-2591.1994.tb00271.x.

Gomes BP, Pinheiro ET, Gadê-Neto CR, Sousa EL, Ferraz CC, Zaia AA, et al. Microbiological examination of infected dental root canals. Oral Microbiol Immunol. 2004 Apr;19(2):71-6. doi: 10.1046/j.0902-0055.2003.00116.x.

Gomes BP, Endo MS, Martinho FC. Comparison of endotoxin levels found in primary and secondary endodontic infections. J Endod. 2012 Aug;38(8):1082-6. doi: 10.1016/j.joen.2012.04.021.

Gomes BPFA, Herrera DR. Etiologic role of root canal infection in apical periodontitis and its relationship with clinical symptomatology. Braz Oral Res. 2018 Oct 18;32(suppl 1):e69. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0069.

Guerreiro MYR, Monteiro LPB, de Castro RF, Magno MB, Maia LC, da Silva Brandão JM. Effect of low-level laser therapy on postoperative endodontic pain: An updated systematic review. Complement Ther Med. 2021 Mar;57:102638. doi: 10.1016/j.ctim.2020.102638.

Gursoy H, Ozcakir-Tomruk C, Tanalp J, Yilmaz S. Photodynamic therapy in dentistry: a literature review. Clin Oral Investig. 2013 May;17(4):1113-25. doi: 10.1007/s00784-012-0845-7.

Gutknecht N, Franzen R, Meister J, Vanweersch L, Mir M. Temperature evolution on human teeth root surface after diode laser assisted endodontic treatment. Lasers Med Sci. 2005 Sep;20(2):99-103. doi: 10.1007/s10103-005-0347-9.

Jacinto RC, Gomes BP, Ferraz CC, Zaia AA, Filho FJ. Microbiological analysis of infected root canals from symptomatic and asymptomatic teeth with periapical periodontitis and the antimicrobial susceptibility of some isolated anaerobic bacteria. Oral Microbiol Immunol. 2003 Oct;18(5):285-92. doi: 10.1034/j.1399-302x.2003.00078.x.

Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. Pain. 1986 Oct;27(1):117-26. doi: 10.1016/0304-3959(86)90228-9.

Jurič IB, Plečko V, Pandurić DG, Anić I. The antimicrobial effectiveness of photodynamic therapy used as an addition to the conventional endodontic re-treatment: a clinical study. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2014 Dec;11(4):549-55. doi: 10.1016/j.pdpdt.2014.10.004.

Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1965 Sep;20:340-9. doi: 10.1016/0030-4220(65)90166-0.

Karakov KG, Gandylyan KS, Khachaturyan EE, Vlasova TN, Oganyan AV, Eremenko AV. Comparative Characteristics of the Methods of Treatment of Chronic Periodontitis Using Antibacterial Photodynamic Therapy (Per One Visit) and Calasept Preparation. J Natl Med Assoc. 2018 Feb;110(1):73-7. doi: 10.1016/j.jnma.2017.01.013.

Katalinić I, Budimir A, Bošnjak Z, Jakovljević S, Anić I. The photo-activated and photo-thermal effect of the 445/970 nm diode laser on the mixed biofilm inside root canals of human teeth in vitro: A pilot study. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019 Jun;26:277-83. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.04.014.

Kreisler MB, Haj HA, Noroozi N, Willershausen Bd. Efficacy of low level laser therapy in reducing postoperative pain after endodontic surgery-- a randomized double blind clinical study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2004 Jan;33(1):38-41. doi: 10.1054/ijom.2002.0449.

Leonardi LE, Atlas DM, Raiden G. Apical extrusion of debris by manual and mechanical instrumentation. Braz Dent J. 2007;18(1):16-9. doi: 10.1590/s0103-64402007000100004.

Lopes LPB, Herkrath FJ, Vianna ECB, Gualberto Júnior EC, Marques AAF, Sponchiado Júnior EC. Effect of photobiomodulation therapy on postoperative pain after endodontic treatment: a randomized, controlled, clinical study. Clin Oral Investig. 2019 Jan;23(1):285-92. doi: 10.1007/s00784-018-2435-9.

Lopes CS, de Azevedo Moreira S, Nícoli GA, Ramirez I, Viola NV. Endodontical treatment of periapical tooth injury with photodynamic therapy: Case report. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019 Dec;28:253-5. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.09.002.

Machado AEH. Terapia fotodinâmica: princípios, potencial de aplicação e perspectivas. Quim Nova. 2000;23(2):237-43.

Marinho ACS, To TT, Darveau RP, Gomes BPFA. Detection and function of lipopolysaccharide and its purified lipid A after treatment with auxiliary chemical substances and calcium hydroxide dressings used in root canal treatment. Int Endod J. 2018 Oct;51(10):1118-29. doi: 10.1111/iej.12920.

Martinho FC, Gomes BP. Quantification of endotoxins and cultivable bacteria in root canal infection before and after chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite. J Endod. 2008 Mar;34(3):268-72. doi: 10.1016/j.joen.2007.11.015.

Martinho FC, Chiesa WM, Zaia AA, Ferraz CC, Almeida JF, Souza-Filho FJ, et al. Comparison of endotoxin levels in previous studies on primary endodontic infections. J Endod. 2011 Feb;37(2):163-7. doi: 10.1016/j.joen.2010.11.020.

Martinho FC, Leite FR, Nóbrega LM, Endo MS, Nascimento GG, Darveau RP, et al. Comparison of Fusobacterium nucleatum and Porphyromonas gingivalis Lipopolysaccharides Clinically Isolated from Root Canal Infection in the Induction of Pro-

Inflammatory Cytokines Secretion. Braz Dent J. 2016 Mar-Apr;27(2):202-7. doi: 10.1590/0103-6440201600572.

Mehrvarzfar P, Esnashari E, Salmanzadeh R, Fazlyab M, Fazlyab M. Effect of Dexamethasone Intraligamentary Injection on Post-Endodontic Pain in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. Iran Endod J. 2016 Fall;11(4):261-6. doi: 10.22037/iej.2016.2.

Metin R, Tatli U, Evlice B. Effects of low-level laser therapy on soft and hard tissue healing after endodontic surgery. Lasers Med Sci. 2018 Nov;33(8):1699-706. doi: 10.1007/s10103-018-2523-8.

Moradi Eslami L, Vatanpour M, Aminzadeh N, Mehrvarzfar P, Taheri S. The comparison of intracanal medicaments, diode laser and photodynamic therapy on removing the biofilm of Enterococcus faecalis and Candida albicans in the root canal system (ex-vivo study). Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019 Jun;26:157-61. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.01.033.

Moreira MS, Anuar ASN, Tedesco TK, Dos Santos M, Morimoto S. Endodontic Treatment in Single and Multiple Visits: An Overview of Systematic Reviews. J Endod. 2017 Jun;43(6):864-70. doi: 10.1016/j.joen.2017.01.021

Morsy DA, Negm M, Diab A, Ahmed G. 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. F1000Res. 2018 Nov 15;7:1795. doi: 10.12688/f1000research.16794.1.

Nabi S, Amin K, Masoodi A, Farooq R, Purra AR, Ahangar FA. 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. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_327_15.

Nagendrababu V, Gutmann JL. Factors associated with postobturation pain following single-visit nonsurgical root canal treatment: A systematic review. Quintessence Int. 2017;48(3):193-208. doi: 10.3290/j.qi.a36894.

Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. Crit Rev Oral Biol Med. 2004 Nov 1;15(6):348-81. doi: 10.1177/154411130401500604.

Naseri M, Asnaashari M, Moghaddas E, Vatankhah MR. Effect of Low-level Laser Therapy With Different Locations of Irradiation on Postoperative Endodontic Pain in Patients With Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. J Lasers Med Sci. 2020 Summer;11(3):249-254. doi: 10.34172/jlms.2020.42.

Nekoofar MH, Sheykhrezae MS, Meraji N, Jamee A, Shirvani A, Jamee J, et al. Comparison of the effect of root canal preparation by using WaveOne and ProTaper on postoperative pain: a randomized clinical trial. J Endod. 2015 May;41(5):575-8. doi: 10.1016/j.joen.2014.12.026.

Nesioonpour S, Mokmeli S, Vojdani S, Mohtadi A, Akhondzadeh R, Behaeen K, et al. The effect of low-level laser on postoperative pain after tibial fracture surgery: a double-blind controlled randomized clinical trial. Anesth Pain Med. 2014 Jun 21;4(3):e17350. doi: 10.5812/aapm.17350.

Nóbrega LM, Montagner F, Ribeiro AC, Mayer MA, Gomes BP. Bacterial diversity of symptomatic primary endodontic infection by clonal analysis. Braz Oral Res. 2016 Oct 10;30(1):e103. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0103.

Nogueira BML, Silva LG, Mesquita CRM, Menezes SAF, Menezes TOA, Faria AGM, et al. Is the Use of Dexamethasone Effective in Controlling Pain Associated with Symptomatic Irreversible Pulpitis? A Systematic Review. J Endod. 2018 May;44(5):703-10. doi: 10.1016/j.joen.2018.02.006.

Nunes EC, Herkrath FJ, Suzuki EH, Gualberto Júnior EC, Marques AAF, Sponchiado Júnior EC. Comparison of the effect of photobiomodulation therapy and Ibuprofen on postoperative pain after endodontic treatment: randomized, controlled, clinical study. Lasers Med Sci. 2020 Jun;35(4):971-8. doi: 10.1007/s10103-019-02929-8.

Nunes GP, Delbem ACB, Gomes JML, Lemos CAA, Pellizzer EP. Postoperative pain in endodontic retreatment of one visit versus multiple visits: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Clin Oral Investig. 2021 Feb;25(2):455-68. doi: 10.1007/s00784-020-03767-7.

Núñez SC, Garcez AS, Kato IT, Yoshimura TM, Gomes L, Baptista MS, et al. Effects of ionic strength on the antimicrobial photodynamic efficiency of methylene blue. Photochem Photobiol Sci. 2014 Mar;13(3):595-602. doi: 10.1039/c3pp50325a.

Ogle OE. Odontogenic Infections. Dent Clin North Am. 2017 Apr;61(2):235-52. doi: 10.1016/j.cden.2016.11.004.

Oliveira LD, Leão MV, Carvalho CA, Camargo CH, Valera MC, Jorge AO, et al. In vitro effects of calcium hydroxide and polymyxin B on endotoxins in root canals. J Dent. 2005 Feb;33(2):107-14. doi: 10.1016/j.jdent.2004.08.008.

OpenEpi. Estatísticas epidemiológicas de código aberto para a Saúde Pública. [acesso 2021 Ago 8]. Disponível em: https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm.

Pak JG, White SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. J Endod. 2011 Apr;37(4):429-38. doi: 10.1016/j.joen.2010.12.016.

Parker S, Cronshaw M, Anagnostaki E, Mylona V, Lynch E, Grootveld M. Current Concepts of Laser-Oral Tissue Interaction. Dent J (Basel). 2020 Jun 28;8(3):61. doi: 10.3390/dj8030061.

Pasqualini D, Mollo L, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Migliaretti G, et al. Postoperative pain after manual and mechanical glide path: a randomized clinical trial. J Endod. 2012 Jan;38(1):32-6. doi: 10.1016/j.joen.2011.09.017.

Pawar SS, Pujar MA, Makandar SD, Khaiser MI. Postendodontic treatment pain management with low-level laser therapy. J Dent Lasers. 2014;8(2):60-3.

Plotino G, Grande NM, Mercade M. Photodynamic therapy in endodontics. Int Endod J. 2019 Jun;52(6):760-74. doi: 10.1111/iej.13057.

Pourhajibagher M, Ghorbanzadeh R, Parker S, Chiniforush N, Bahador A. The evaluation of cultivable microbiota profile in patients with secondary endodontic infection before and after photo-activated disinfection. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2017 Jun;18:198-203. doi: 10.1016/j.pdpdt.2017.02.013.

Pourhajibagher M, Bahador A. An in vivo evaluation of microbial diversity before and after the photo-activated disinfection in primary endodontic infections: Traditional phenotypic and molecular approaches. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2018 Jun;22:19-25. doi: 10.1016/j.pdpdt.2018.02.016.

Pourhajibagher M, Chiniforush N, Shahabi S, Palizvani M, Bahador A. Antibacterial and Antibiofilm Efficacy of Antimicrobial Photodynamic Therapy Against Intracanal Enterococcus faecalis: An In Vitro Comparative Study with Traditional Endodontic Irrigation Solutions. J Dent (Tehran). 2018 Jul;15(4):197-204.

Relvas JB, Bastos MM, Marques AA, Garrido AD, Sponchiado EC Jr. Assessment of postoperative pain after reciprocating or rotary NiTi instrumentation of root canals: a randomized, controlled clinical trial. Clin Oral Investig. 2016 Nov;20(8):1987-93. doi: 10.1007/s00784-015-1692-0.

Sakamoto M, Rôças IN, Siqueira JF Jr, Benno Y. Molecular analysis of bacteria in asymptomatic and symptomatic endodontic infections. Oral Microbiol Immunol. 2006 Apr;21(2):112-22. doi: 10.1111/j.1399-302X.2006.00270.x.

Sakko M, Tjäderhane L, Rautemaa-Richardson R. Microbiology of Root Canal Infections. Prim Dent J. 2016 May 1;5(2):84-89. doi: 10.1308/205016816819304231.

Sarda RA, Shetty RM, Tamrakar A, Shetty SY. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019 Dec;28:265-72. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.09.009.

Schwendicke F, Göstemeyer G. Single-visit or multiple-visit root canal treatment: systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. BMJ Open. 2017 Feb 1;7(2):e013115. doi: 10.1136/bmjopen-2016-013115.

Sipavičiūtė E, Manelienė R. Pain and flare-up after endodontic treatment procedures. Stomatologija. 2014;16(1):25-30.

Siqueira JF Jr, Rôças IN, Oliveira JC, Santos KR. Molecular detection of black-pigmented bacteria in infections of endodontic origin. J Endod. 2001 Sep;27(9):563-6. doi: 10.1097/00004770-200109000-00002.

Siqueira JF Jr, Barnett F. Interappointment pain: mechanisms, diagnosis, and treatment. Endod Top. 2004;7(1):93-109.

Soukos NS, Chen PS, Morris JT, Ruggiero K, Abernethy AD, Som S, et al. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. J Endod. 2006 Oct;32(10):979-84. doi: 10.1016/j.joen.2006.04.007.

Sun C, Sun J, Tan M, Hu B, Gao X, Song J. Pain after root canal treatment with different instruments: A systematic review and meta-analysis. Oral Dis. 2018 Sep;24(6):908-19. doi: 10.1111/odi.12854.

Tirali RE, Bodur H, Sipahi B, Sungurtekin E. Evaluation of the antimicrobial activities of chlorhexidine gluconate, sodium hypochlorite and octenidine hydrochloride in vitro. Aust Endod J. 2013 Apr;39(1):15-8. doi: 10.1111/j.1747-4477.2010.00266.x.

Trindade AC, De Figueiredo JA, Steier L, Weber JB. Photodynamic therapy in endodontics: a literature review. Photomed Laser Surg. 2015 Mar;33(3):175-82. doi: 10.1089/pho.2014.3776.

Vena DA, Collie D, Wu H, Gibbs JL, Broder HL, Curro FA, Thompson VP, Craig RG; PEARL Network Group. Prevalence of persistent pain 3 to 5 years post primary root canal therapy and its impact on oral health-related quality of life: PEARL Network findings. J Endod. 2014 Dec;40(12):1917-21. doi: 10.1016/j.joen.2014.07.026.

Vianna ME, Horz HP, Conrads G, Feres M, Gomes BP. Comparative analysis of endodontic pathogens using checkerboard hybridization in relation to culture. Oral Microbiol Immunol. 2008 Aug;23(4):282-90. doi: 10.1111/j.1399-302X.2007.00425.x.

Vilas-Boas L, Cozer V, Tawil PZ, Coelho MS. Effect of Photodynamic Therapy on Postoperative Pain in Posterior Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2021 May 24;35:102348. doi: 10.1016/j.pdpdt.2021.102348.

Xhevdet A, Stubljar D, Kriznar I, Jukic T, Skvarc M, Veranic P, et al. The disinfecting efficacy of root canals with laser photodynamic therapy. J Lasers Med Sci. 2014 Winter;5(1):19-26.

Xu Y, Young MJ, Battaglino RA, Morse LR, Fontana CR, Pagonis TC, et al. Endodontic antimicrobial photodynamic therapy: safety assessment in mammalian cell cultures. J Endod. 2009 Nov;35(11):1567-72. doi: 10.1016/j.joen.2009.08.002.

Yaylali IE, Kurnaz S, Tunca YM. Maintaining Apical Patency Does Not Increase Postoperative Pain in Molars with Necrotic Pulp and Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Trial. J Endod. 2018 Mar;44(3):335-40. doi: 10.1016/j.joen.2017.11.013.

Yaylali IE, Demirci GK, Kurnaz S, Celik G, Kaya BU, Tunca YM. Does Maintaining Apical Patency during Instrumentation Increase Postoperative Pain or Flare-up Rate after Nonsurgical Root Canal Treatment? A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. J Endod. 2018 Aug;44(8):1228-36. doi: 10.1016/j.joen.2018.05.002.

Yildirim C, Karaarslan ES, Ozsevik S, Zer Y, Sari T, Usumez A. Antimicrobial efficiency of photodynamic therapy with different irradiation durations. Eur J Dent. 2013 Oct;7(4):469-73. doi: 10.4103/1305-7456.120677.

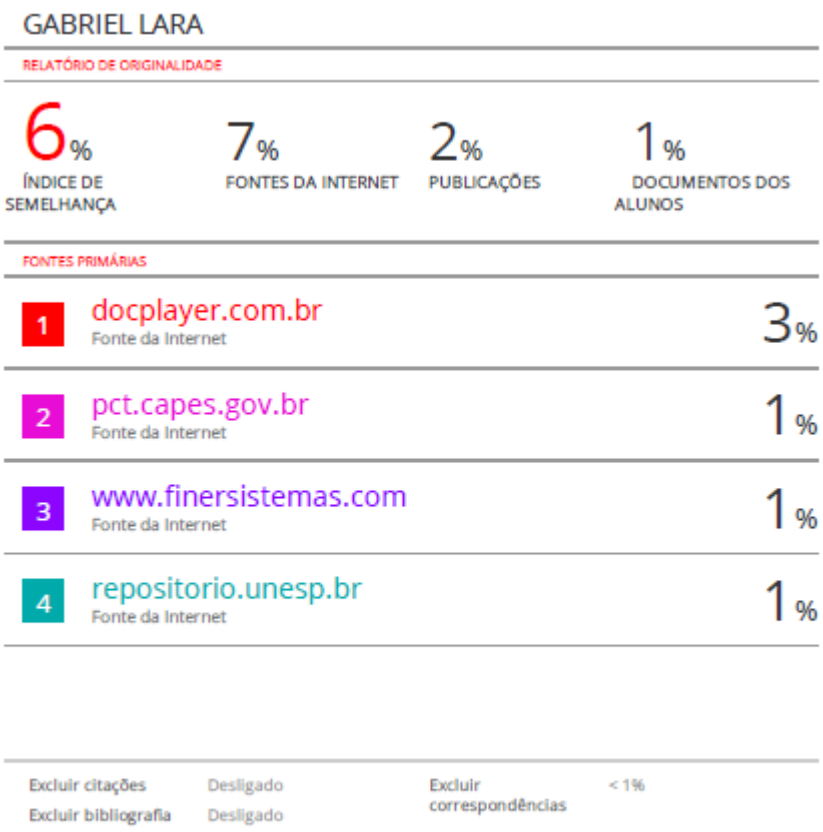
Yoo YJ, Shon WJ, Baek SH, Kang MK, Kim HC, Lee W. Effect of 1440-nanometer neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser irradiation on pain and neuropeptide reduction: a randomized prospective clinical trial. J Endod. 2014 Jan;40(1):28-32. doi: 10.1016/j.joen.2013.07.011.

Yoshinari FM, Pereira KF, Beraldo DZ, Silva JC, Zafalon EJ, Silva PG. Influence of Photodynamic Therapy in the Control of Postoperative Pain in Endodontic Treatment: A Cross-Sectional Randomized Clinical Trial. Pesq Bras Odontoped Clín Integrada. 2019;19(1):1-8.

Zanin IC, Lobo MM, Rodrigues LK, Pimenta LA, Höfling JF, Gonçalves RB. Photosensitization of in vitro biofilms by toluidine blue O combined with a light-emitting diode. Eur J Oral Sci. 2006 Feb;114(1):64-9. doi: 10.1111/j.1600-0722.2006.00263.x.

ANEXOS

Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio



GABRIEL LARA

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

6%	7%	2%	1%
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

FONTES PRIMÁRIAS

1	docplayer.com.br Fonte da Internet	3%
2	pct.capes.gov.br Fonte da Internet	1%
3	www.finersistemas.com Fonte da Internet	1%
4	repositorio.unesp.br Fonte da Internet	1%

Excluir citações	Desligado	Excluir correspondências	< 1%
Excluir bibliografia	Desligado		

Anexo 2 – Comitê de Ética em Pesquisa

UNICAMP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS - FOP/UNICAMP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efeito da terapia fotodinâmica no monitoramento clínico, microbiológico, imunológico e biomolecular em dentes com infecção endodôntica primária

Pesquisador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Área Temática:

Versão: 6

CAAE: 30639820.2.0000.5418

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.026.829

Apresentação do Projeto:

O parecer inicial é elaborado com base na transcrição editada do conteúdo do registro do protocolo na Plataforma Brasil e dos arquivos anexados à Plataforma Brasil. Os pareceres de retorno, emendas e notificações são elaborados a partir do último parecer e dos dados e arquivos da última versão apresentada. Trata-se de SOLICITAÇÃO DE EMENDA (E1) ao protocolo originalmente aprovado em 25/07/2020 para inclusão de novos pesquisadores, alteração do título do protocolo, inclusão de novos objetivos, inclusão de metodologias e extensão do cronograma. O texto do parecer foi ajustado conforme a documentação apresentada. A solicitação está detalhadamente descrita ao final do parecer.

A EQUIPE DE PESQUISA citada na capa do projeto de pesquisa inclui BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES (Cirurgiã Dentista, Docente da área de Endodontia da FOP-UNICAMP, Pesquisadora responsável), ESDRAS GABRIEL ALVES E SILVA (Cirurgião Dentista, Mestrando no PPG em clínica Odontológica, área de Endodontia, da FOP-UNICAMP), CAROLINA STEINER OLIVEIRA ALARCON (Cirurgiã Dentista, Docente da área de Odontopediatria da FOP-UNICAMP), BIANCA CARDOZO (Graduanda no curso de Odontologia da FOP-UNICAMP, Incluída em E1), GABRIEL SALVETTI CARDENAS LARA (Graduando no curso de Odontologia da FOP-UNICAMP, Incluído em E1), o que é confirmado na declaração dos pesquisadores e na PB.

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52
Bairro: Areião **CEP:** 13.414-903
UF: SP **Município:** PIRACICABA
Telefone: (19)2106-5349 **Fax:** (19)2106-5349 **E-mail:** cep@fop.unicamp.br

Anexo 3 – Iniciação Científica

Universidade Estadual de Campinas
Pró-Reitoria de Pesquisa
Programas de Iniciação Científica e Tecnológica
www.prp.unicamp.br | Tel. 55 19 3521-4891

Declaração

Declaro para os devidos fins, que o(a) aluno(a) **GABRIEL SALVETTI CARDENAS LARA**, RA 197513, é bolsista junto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq, com bolsa vigente no período de 01/09/2020 a 31/08/2021, sob a orientação do(a) Prof(a). Dr(a). BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDAGOMES (FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA - FOP, UNICAMP) para o desenvolvimento do Projeto *"O EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM DENTES COM INFECÇÃO ENDODÔNTICA PRIMÁRIA"*

Pró-Reitoria de Pesquisa, 24 de agosto de 2021.

Marcos Yakuwa Mekaru
PR ASS ADMINISTRATIVOS / TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO
(Assinatura Digital em anexo)

Anexo 4 – Relatório Parcial

Universidade Estadual de Campinas
Pró-Reitoria de Pesquisa
Programas de Iniciação Científica e Tecnológica
www.prp.unicamp.br | Tel. 55 19 3521-4891

PARECER SOBRE RELATÓRIO PARCIAL DE ATIVIDADES

Bolsista: GABRIEL SALVETTI CARDENAS LARA - RA 197513
Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES
Projeto: *"O EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA DOR PÓS-OPERATÓRIA EM DENTES COM INFECÇÃO ENDODÔNTICA PRIMÁRIA"*

Bolsa: PIBIC/CNPq
Processo: 134885/2020-1
Vigência: 01/09/2020 a 31/08/2021

PARECER

Os arquivos enviados como relatório parcial pelos alunos Gabriel e Nathalia mencionam que diversas atividades relacionadas ao projeto foram realizadas, mas nenhum conteúdo de fato foi inserido. Dessa forma o acompanhamento fica inviável de ser avaliado. Como houve participação em eventos científicos, algo deve ter sido produzido nesse período e por isso aprovo o relatório parcial. Enfatizo a necessidade de elaborar uma versão completa e detalhada no momento de entrega do relatório final.

Conclusão do Parecer:

Aprovado

Pró-Reitoria de Pesquisa, 2 de setembro de 2021.

Marcos Yakuwa Mekaru
PR ASS ADMINISTRATIVOS / TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO
(Assinatura Digital em anexo)