**RANY PEIXOTO SILVA**

# TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE INCISIVOS: RELATO DE CASO

**PORTO VELHO – RO**

**2025**

# TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE INCISIVOS: RELATO DE CASO

**RANY PEIXOTO SILVA**[1]

**PATRÍCIA CHAVES DOS SANTOS**[2]

**RESUMO**

A obtenção de êxito no tratamento endodôntico constitui um desafio multifatorial, entre os principais obstáculos está a diversidade microbiana cujas cepas e toxinas estão diretamente relacionadas à etiologia das patologias endodônticas. Tais bactérias, sobretudo na região apical, configuram-se como fator determinante para falhas terapêuticas. Nesse contexto, a terapia fotodinâmica (aPDT) apresenta-se como estratégia antimicrobiana adjuvante, fundamentada na interação de fotossensibilizadores com laser de baixa potência. Evidências apontam eficácia significativa da aPDT no combate a bactérias endodônticas, incluindo as Gram-positivas e Gram-negativas, dentre essas, o Enterococcus faecalis, microrganismo frequentemente associado a insucessos endodônticos. Método: foram selecionados os dentes 21 e 22 para o tratamento endodôntico convencional associado com aPDT e o dente 11 apenas com o tratamento convencional. Conclusão: O presente relato de caso demonstra a eficácia da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) como recurso adjuvante no tratamento endodôntico. A técnica contribuiu para reduzir a carga microbiana e favorecer a reparação tecidual. Assim, revela-se uma alternativa promissora para potencializar o sucesso clínico em casos complexos.

**Palavras-Chave:** Terapia fotodinâmica. Endodontia. Lesão periapical. Azul de metileno.

# ANTIMICROBIAL PHOTODYNAMIC THERAPY AS AN ADJUVANT IN THE ENDODONTIC TREATMENT OF INCISORS: CASE REPORT

**ABSTRACT**

The achievement of success in endodontic treatment constitutes a multifactorial challenge. Among the main obstacles is the microbial diversity, whose strains and toxins are directly related to the etiology of endodontic pathologies. Such bacteria, especially in the apical region, represent a determining factor for therapeutic failures. In this context, antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) emerges as an adjuvant antimicrobial strategy, based on the interaction of photosensitizers with low-power lasers. Evidence indicates significant efficacy of aPDT in combating endodontic bacteria, including both Gram-positive and Gram-negative species, among which *Enterococcus faecalis* stands out as a microorganism frequently associated with endodontic failures. Method: Teeth #21 and #22 were selected to undergo conventional endodontic therapy in combination with Antimicrobial Photodynamic Therapy (aPDT). Tooth #11 was included only in the conventional treatment protocol, without the additional use of aPDT. Conclusion: This case report demonstrates the effectiveness of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) as an adjuvant resource in endodontic treatment. The technique contributed to reducing the microbial load and promoting tissue repair. Thus, it is revealed as a promising alternative to enhance clinical success in complex cases.

**Keywords:** Photodynamic Therapy. Endodontics. Periapical Lesion. Methylene Blue.

---

1Especializanda em Endodontia pela Faculdade Sete Lagoas (FACSETE); Graduada em Odontologia pelo universidade São Lucas grupo Afya, em 2023.

²Especialista em Endodontia pela ABO-RO, em 2021; Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário São Lucas, em 2017, Orientadora.

## 1. INTRODUÇÃO

O desafio para alcançar um resultado bem-sucedido no tratamento do canal radicular, envolve diversos fatores, como as variações anatômicas dos sistemas do canal radicular, a localização do dente, a presença de canais calcificados ou nódulos, além da condição sistêmica do paciente. Entre os principais obstáculos está a diversidade de cepas bacterianas, visto que os microrganismos e suas substâncias tóxicas são os principais agentes causadores das patologias endodônticas. (Abdelkarim-Elafifi, *et al*. 2021)

Ademais, a presença de microrganismos no sistema de canais não se restringe ao tecido pulpar, algumas bactérias persistentes podem se infiltrar em canais acessórios, ramificações, delta apicais ou nos túbulos dentinários e chegar até 1,1 mm de profundidade. Isso dificulta a descontaminação completa dos canais com o método convencional, baseado na limpeza química e mecânica, associado ao uso de soluções irrigadoras. (Hazrati, *et al*. 2024)

As bactérias remanescentes na região apical do canal radicular são as principais responsáveis pelas falhas terapêuticas em tratamentos endodônticos. (Alimadadi, *et al*. 2021)

A terapia fotodinâmica (aPDT) surge como uma abordagem antimicrobiana adjuvante no tratamento e retratamento do canal radicular, baseada na ação fotoquímica de lasers de baixa potência que associa o uso de um fotossensibilizador não toxico (azul de metileno) que se liga a células bacterianas e a luz laser visível de comprimentos de onda apropriados, levando a um “estado de maior energia”. Em razão dessa interação e da presença de oxigênio no ambiente, geram-se espécies de oxigênio altamente reativas (como ânions de peróxido ou superóxido), que induzem a morte celular direta. Todo o processo de dano está condicionado às concentrações de oxigênio e fotossensibilizador, não impactando os fibroblastos ou osteoblastos da gengiva humana. (Pažin, *et al*. 2024)

A aPDT tem demonstrado elevado potencial na diminuição da carga microbiana que permanecem após preparo químico mecânico convencionais e apresenta atividade antibacteriana comprovada contra a Enterococcus faecalis,

patógeno frequentemente envolvido em insucessos terapêuticos endodônticos. (Alimadadi, *et al*. 2021)

O relato de caso teve como objetivo analisar a eficácia do uso adjuvante da terapia fotodinâmica (aPDT) em lesões periapicais, por meio de um relato de caso clínico envolvendo três incisivos com lesões periapicais, sendo dois tratados com aPDT associada ao tratamento endodôntico convencional e um apenas com o tratamento convencional, comparando os resultados clínicos e radiográficos entre os casos.

## 2. DESCRIÇÃO DO CASO CLÍNICO

Paciente, 64 anos, sexo masculino compareceu a clínica de Especialização em Endodontia da SOEP para realização de tratamento endodôntico dos elementos 11, 21 e retratamento do 22.

Paciente relatou estar bem de saúde e fazer uso apenas da medicação de uso contínuo de hipertensão. Durante anamnese paciente nega doenças de base, exceto hipertensão.

No exame clínico foi observado a presença de doença periodontal sem controle. O teste de sensibilidade pulpar ao frio foi negativo e o teste de percussão vertical e horizontal foi negativo. No exame radiográfico inicial, foi observado uma extensa lesão periapical no elemento 22 e nos dentes 11 e 21 de tamanho discreto. Dessa forma o diagnóstico foi de Necrose Pulpar e Periodontite apical assintomático.



**Figura 1:** Radiografia inicial.

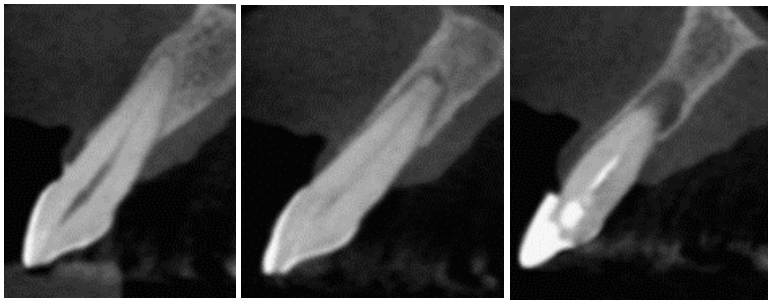


**Figura 2**: Tomografia inicial.

**Fonte:** Próprio autor

Inicialmente, na primeira sessão, realizou-se a anestesia tópica e anestesia no nervo alveolar anterior dos dentes tratados com 1 tubete de mepivacaína 2% mais epinefrina 1:100.000 (DFL®, Taquara, RJ, Brasil) e infiltrativa nos 2° pré-molares superior direito e esquerdo e na papila gengival para o isolamento absoluto a distância com 1 tubete de lidocaína 2% mais epinefrina 1:100.000 (DFL®, Taquara, RJ, Brasil) e isolamento absoluto com lençol de borracha (Sanctuary KDent®, Joinville, SC, Brasil), arco dobrável (Maquira, Maringá, PR, Brasil) e grampo 208 e 206 (Golgran®, São Caetano do Sul, SP, Brasil). Posteriormente, efetuou-se a cirurgia de acesso nos dentes 11, 21 e 22 com broca esférica diamantada 1012 (KG Sorensen®, Cotia, SP, Brasil) e remoção do teto da câmara pulpar com broca Endo Z (KG Sorensen®, Cotia, SP, Brasil). Em seguida, procedeu-se à desobturação do dente 22, utilizando a lima recipronCante Univy Sense 25.08 (Univy®, São Paulo, SP, Brasil) em ciclos de três bicadas até atingir o comprimento aparente do dente (CAD) – 4mm obtendo 18 mm, complementada pelo uso de limas manuais H-File tipo Hedstroem (TDK, Curitiba, PR, Brasil) #10, #15, #20 e #25 para a remoção da guta-percha aderida às paredes, finalizando com odontometria eletrônica onde estabeleceu comprimento de 22 mm e reintrumentação com lima Univy Sense 25.08 (Univy®, São Paulo, SP, Brasil) atingindo o comprimento real de trabalho de 22mm.

Nos dentes 11 e 21, procedeu-se à negociação dos canais radiculares com limas manuais tipo K #10 e #15 (Dentsply®, Petrópolis, RJ, Brasil), realizando irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% (Asfer®, São Caetano do Sul, SP, Brasil) a cada troca de instrumento. A odontometria eletrônica, obtida com localizador apical (DTE®, Guilin, Guangxi, China) estabeleceu comprimento real de trabalho (CRT) de 24 mm para ambos os dentes. Em seguida, efetuou-se o preparo químico-mecânico (PQM) nos dentes 11 e 21 com limas rotatórias do sistema Univy Glide 15.02 (Univy®, São Paulo, SP, Brasil) e Univy New 18.04 (Univy®, São Paulo, SP, Brasil), atuando nos terços cervical e médio em 250 RPM e 2N. A finalização do preparo ocorreu com limas reciprocantes Univy Sense 20.06; 25.06; 30.05; 35.04, de 25 mm (Univy®, São Paulo, SP, Brasil), utilizadas até 24 mm no conduto dos dentes 11 e 21, por meio de movimentos de bicada, sempre associados à irrigação abundante com hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% (Asfer®, São Caetano do Sul, SP, Brasil).

Em seguida, foi realizado o protocolo de irrigação ENDOSOEP, sistema de irrigação ativo com Univy Shake 25.05 (25 mm), posicionado 4 mm aquém do CRT. O protocolo consistiu em três ciclos de 20 segundos com hipoclorito de sódio 2,5%, três ciclos de 20 segundos com EDTA 17%, seguidos de três ciclos de 20 segundos adicionais com hipoclorito de sódio 2,5%, finalizando-se com três ciclos de irrigação com soro fisiológico 0,9% gelado esteril por 20 segundos cada. Após a secagem dos condutos dos dentes 21 e 22, foram inseridos aproximadamente 2 ml de azul de metileno 0,001% nos condutos com agulha de irrigação navitip 29G (Ultradent®, São Paulo, SP, Brasil), permanecendo em contato por três minutos para difindir nos tecidos e aderir as estruturas- alvo. Em seguida, foi realizada a ativação do laser vermelho utilizando fibra óptica acoplada ao laser portátil MMO DUO, operando a 100 mW, comprimento de onda de 660 nm e fluência de 300 J/cm² durante 90 segundos. A fibra foi posicionada no comprimento de trabalho e movimentada de forma helicoidal no sentido coroa-ápice e ápice-coroa, tratando-se um dente por vez. Após a terapia fotodinâmica, os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio 2,5%, neutralizados com soro fisiológico 0,9%, secos com cones de papel absorvente (Tanari®, Manacapuru, AM, Brasil) e preenchidos com pasta de Holland (iodofórmio, hidróxido de cálcio e propilenoglicol), seguido de restauração provisória com Isotape (TDK, Curitiba, PR, Brasil) e cimento de ionômero de vidro Ionofast (Biodinâmica®, Ibiporã, PR, Brasil).



**Figura 3**: Isolamento absoluto.

**Fonte:** Próprio autor



**Figura 3**: Azul de Metileno 0,001% em repouso.



**Figura 4**: Laser infravermelho em ação.

**Fonte:** Próprio autor



**Figura 5:** Radiografia com medicação intracanal
**Fonte:** Próprio autor

Na consulta subsequente, após 30 dias, procedeu-se à anestesia tópica e à anestesia no nervo alveolar anterior dos dentes tratados, utilizando-se 1 tubete de mepivacaína 2% associada à epinefrina 1:100.000 (DFL®, Taquara, RJ, Brasil) além da anestesia infiltrativa nos segundos pré-molares superiores direito e esquerdo e na papila gengival para o isolamento absoluto à distância, realizado com 1 tubete de lidocaína 2% mais epinefrina 1:100.000 (DFL®, Taquara, RJ, Brasil). O isolamento absoluto foi obtido com lençol de borracha (Sanctuary KDent®, Joinville, SC, Brasil), arco dobrável (Maquira, Maringá, PR, Brasil) e grampo 208 e 206 (Golgran®, São Caetano do Sul, SP, Brasil). A remoção da restauração provisória ocorreu com a broca 1012 (KG Sorensen®, Cotia, SP, Brasil), seguida da retirada do isotape Isotape (TDK, Curitiba, PR, Brasil). Posteriormente, a medicação intracanal foi removida mediante irrigação abundante com hipoclorito de sódio 2,5%, irrigação ativa pelo protocolo SOEP e aplicação de terapia fotodinâmica nos dentes 21 e 22. Em seguida, realizou-se o preenchimento com pasta de Holland, inserida com auxílio de broca lentulo vermelha (TDK, Curitiba, PR, Brasil) e lima memória, seguido de selamento provisório com isotape e ionômero de vidro Ionofast. No elemento 11, foi efetuada a prova do cone de guta-percha 35.04 (Tanari®, São Paulo, SP, Brasil), confirmada por radiografia, a qual demonstrou que o cone atingia o comprimento real de trabalho (CRT = 24 mm). Após essa confirmação, o canal foi obturado com cimento endodôntico Sealer Plus (MK Life®, Porto Alegre, RS, Brasil) e cone de guta-percha 35.04 (Tanari®, São Paulo, SP, Brasil), utilizando a técnica do cone único, cortado com

termocondensador e condensado verticalmente com condensador NiTi (Easy Bassi). Subsequentemente, realizou-se o toilette da câmara pulpar com escova intraconduto (MK Life), solvente de óleo de banana (Farmax) e álcool 70%. Na etapa final, procedeu-se à desobturação de 3 mm da guta-percha para execução da blindagem dos canais radiculares com resina compômero Twinky Star Flow rosa (Voco), seguida da aplicação do sistema adesivo, restauração com resina composta Aura Bulk Fill (SDI) e radiografia final.





**Figura 5**: Radiografia final 11 **Figura 6**: Troca de medicação no 21 e 22.

**Fonte:** Próprio autor

A terceira sessão ocorreu 30 dias após a anterior, repetindo-se o mesmo protocolo de anestesia e isolamento absoluto. Após a irrigação ativa, procedeu-se à prova dos cones: no elemento 21 utilizou-se cone 35.04 (Tanari) ajustado a 24 mm, e no elemento 22, cone 25.08 (Tanari®, São Paulo, SP, Brasil) adaptado a 22 mm. Em seguida, realizou-se a obturação com cimento endodôntico Sealer Plus (MK Life®, Porto Alegre, RS, Brasil) pela técnica do cone único, cortado com termocondensador e condensado verticalmente com auxílio de condensador NiTi (Easy®, Jardinópolis, BH, Brasil). Posteriormente, foi efetuado o toilette da câmara pulpar e a blindagem dos canais radiculares com resina compômero Twinky Star Flow rosa (VOCO®, Cuxhaven, Alemanha), seguida da aplicação de sistema adesivo, restauração com resina composta Aura Bulk Fill (SDI®, Bayswater, Victoria, Austrália) e radiografia final.



**Figura 7**: Radiografia final.

**Fonte:** Próprio autor

Após três meses, o paciente retornou para a proservação do caso, realizada por meio de exame radiográfico digital (Figuras 8 e 9). Observou-se processo de reparação óssea na região apical, sem presença de sintomatologia. Os elementos apresentaram resposta negativa aos testes de percussão vertical e palpação do fundo de vestíbulo.



**Figuras 8 e 9:** Radiografia de proservação do caso.

**Fonte:** Próprio autor

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução dos procedimentos endodônticos nas últimas décadas tem promovido uma melhoria substancial na taxa de sucesso dos tratamentos de canal radicular, com índices que superam os 90%. Esse avanço deve-se principalmente à adoção de técnicas e tecnologias inovadoras que favorecem uma cicatrização mais eficaz das lesões periapicais. A utilização de instrumentos ultrassônicos e lasers, por exemplo, tem se mostrado eficaz no aumento da taxa de sucesso, especialmente pela erradicação de microrganismos que, em muitos casos, não são completamente

eliminados pelas técnicas convencionais de irrigação e limpeza quimiomecânica (Hazrati *et al*., 2024).

Nesse sentido, segundo Rahman et al. (2024) o êxito no manejo de lesões perirradiculares extensas está diretamente relacionado à realização de um diagnóstico preciso, ao adequado planejamento terapêutico e à aplicação de técnicas contemporâneas nos tratamentos endodôntico e periodontal. Visto que, as terapias endodônticas convencionais têm se mostrado limitadas na redução de microrganismos patogênicos a níveis indetectáveis, apresentando índices de sucesso que variam entre 62% e 83% na resolução de infecções secundárias ou persistentes. Diante desse cenário, torna-se imprescindível o desenvolvimento e a aplicação de novas abordagens terapêuticas capazes de controlar o biofilme bacteriano e tratar de forma eficaz as infecções endodônticas. Nas últimas décadas, o uso do laser em procedimentos endodônticos tem despertado crescente interesse, impulsionado tanto pela sua maior acessibilidade quanto pela amplitude de suas indicações clínicas. (RUBIO *et al*. 2022).

Em contrapartida Pažin *et al.* (2024) relaram que embora os estudos in vitro tenham demonstrado uma eliminação significativa de bactérias e suas toxinas quando a aPDT é usada como um método adjuvante, sua eficácia contra biofilmes bacterianos maduros ainda é questionada. Biofilmes mais desenvolvidos apresentam maior resistência, o que limita a ação da aPDT. Estudos in vivo também corroboram essa visão, mostrando que, embora a aPDT aumente a desinfecção do canal radicular, ela apresenta limitações na erradicação de biofilmes maduros.

Stájer *et al.* (2020) considera que entre as inovações recentes, a Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (aPDT) se destaca como uma alternativa promissora no tratamento endodôntico. Comparada à irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl), tradicionalmente considerado o padrão-ouro para irrigação do canal radicular, a aPDT tem mostrado resultados muito positivos, principalmente no combate a bactérias endodônticas, incluindo as Gram-positivas e Gram-negativas. Dentre essas, o Enterococcus faecalis merece destaque, devido à sua resistência aos sistemas convencionais de irrigação quimiomecânica e aos múltiplos antibióticos, o que o torna um dos principais desafios no tratamento de canal radicular.

Schaeffer *et al.* (2019) afirma que evidências científicas indicam que a aplicação do laser de baixa intensidade em regiões periapicais exerce efeitos benéficos sobre o processo de reparação tecidual. Entre os mecanismos envolvidos, destacam-se a redução da resposta inflamatória local, o incremento da vascularização, a estimulação da proliferação de fibroblastos e osteoblastos, bem como o potencial de acelerar a neoformação e reparação óssea.

No contexto do retratamento endodôntico, a inflamação periapical representa um fator de relevância clínica, capaz de comprometer significativamente o processo de reparação tecidual. A terapia com laser de baixa potência apresenta efeitos anti-inflamatórios particularmente expressivos em casos de lesões periapicais persistentes, nas quais a presença de um quadro inflamatório crônico dificulta a regeneração dos tecidos. Tal efeito se deve, em grande parte, à modulação da resposta inflamatória, evidenciada pela redução na síntese de mediadores pró-inflamatórios, como prostaglandinas e citocinas, e pelo estímulo à produção de substâncias com propriedades anti-inflamatórias. Essa ação contribui para a atenuação da sintomatologia dolorosa e para a resolução de processos inflamatórios de longa duração. Ademais, o emprego do laser de baixa intensidade tem sido correlacionado à indução de analgesia, configurando-se como um recurso complementar relevante no manejo da dor pós-operatória em pacientes submetidos ao retratamento endodôntico. (Simões; Catão, 2021).

Abdelkarim-Elafifi *et al*. (2021) demonstrou que o tratamento com aPDT tem mostrado uma tendência promissora, principalmente na eliminação de bactérias resistentes e na interrupção de biofilmes bacterianos, que são um dos maiores desafios da endodontia. Essa terapia adjuvante pode não apenas aumentar a taxa de sucesso de tratamentos convencionais, mas também melhorar os resultados de procedimentos endodônticos e cirúrgicos, devido à sua capacidade de eliminar eficazmente microrganismos que são resistentes às abordagens tradicionais.

Nesse sentido, é importante destacar que, embora a irradiação a laser de 940 nm tenha mostrado melhorar a eficácia do NaOCl na desinfecção do canal radicular,

a aplicação a laser deve ser vista como complementar ao tratamento endodôntico convencional e não como um substituto (Rubio et al., 2022).

Alimadadi *et al.* (2021) concluíram que a eficácia da aPDT é influenciada por diversos fatores, como o tipo de fotossensibilizador, o tempo de exposição e a utilização de laser em vez de LED. Esses fatores podem alterar significativamente os resultados do tratamento, uma vez que ainda não há um protocolo padrão estabelecido para a aplicação da aPDT.

Além de promover o controle microbiano, a terapia fotodinâmica antimicrobiana configura-se como um método não invasivo para o paciente, caracterizando-se por não induzir resistência bacteriana, apresentar baixa toxicidade aos tecidos adjacentes e elevada especificidade na ação bactericida. Tais propriedades contribuem para o aumento das taxas de sucesso nos tratamentos endodônticos (MEDEIROS *et al.,* 2020).

Por fim, diversos estudos demonstraram uma redução microbiana significativa nos sistemas de canal radicular infectados quando a aPDT foi usada como adjuvante ao desbridamento quimiomecânico, especialmente quando comparada a outros protocolos de desinfecção. Isso confirma a eficácia da aPDT como uma alternativa terapêutica valiosa no tratamento de infecções endodônticas, destacando seu potencial para melhorar os resultados clínicos (Yarlagadda *et al.,* 2023).

## 4. CONCLUSÃO

O presente relato de caso evidencia a aplicação da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) como recurso adjuvante promissor no tratamento endodôntico. A técnica mostrou-se particularmente relevante em situações de lesões periapicais persistentes, ampliando as perspectivas de sucesso clínico. Sua utilização contribuiu para otimizar a desinfecção do sistema de canais radiculares, reduzindo a carga microbiana. Além disso, favoreceu o processo de reparação tecidual, promovendo condições adequadas à regeneração. Destaca-se, ainda, a segurança do método, uma vez que não ocasiona danos aos tecidos adjacentes. Assim, aPDT consolida-se

como avanço relevante para a odontologia contemporânea. Entretanto, torna-se necessária a continuidade de estudos clínicos para padronização de protocolos e validação de sua eficácia em longo prazo.

## REFERÊNCIAS


Abdelkarim-Elafifi H, Parada-Avendaño I, Arnabat-Dominguez J. Photodynamic Therapy in Endodontics: A Helpful Tool to Combat Antibiotic Resistance? A Literature Review. Antibiotics (Basel). 2021 Sep 13;10(9):1106. doi: 10.3390/antibiotics10091106. PMID: 34572688; PMCID: PMC8468135.

Alimadadi H, Asnaashari M, Naseri M, Yadegari Z. Effect of Apical Size and Taper on the Efficacy of Root Canal Disinfection With LED Photodynamic Therapy as an Adjunct to Irrigation With Sodium Hypochlorite. J Lasers Med Sci. 2021 Oct 9;12:e58. doi: 10.34172/jlms.2021.58. PMID: 35155143; PMCID: PMC8837831.

Hazrati P, Azadi A, Tizno A, Asnaashari M. The Effect of Lasers on the Healing of Periapical Lesion: A Systematic Review. J Lasers Med Sci. 2024 Apr 16;15:e6. doi: 10.34172/jlms.2024.06. PMID: 38655043; PMCID: PMC11033856.

MEDEIROS, G. C. L.; VASCONCELOS, Fabiano; OLIVEIRA, C. O. Influência da terapia fotodinâmica antimicrobiana em bactérias enterococcus faecalis nos canais radiculares de dentes anteriores. Revista Científica UMC, v. 3, p. 1-4, 2020

Pažin B, Lauc T, Bago I. Efeito da terapia fotodinâmica na cicatrização de lesões periapicais após o recuo do canal radicular: ensaio clínico randomizado de acompanhamento de 1 ano. Fotodiagnóstico Fotodyn Ther. 2024 Fev;45:103907. doi: 10.1016/j.pdpdt.2023.103907. Epub 2023 25 de novembro. PMID: 38013016.

Rahman A, Alam S, Zia A, Tiwari RK, Andrabi SMUN, Mahmood M. Non-surgical and guided-bone-regeneration surgical management of Type-3b dens invaginatus with an apico-marginal defect: A case report. Clin Adv Periodontics. 2024 Mar 15. doi: 10.1002/cap.10283. Epub ahead of print. PMID: 38491757.

Rubio F, Wienecke F, Arnabat-Domínguez J, Betancourt P. Photobiomodulation therapy and endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using 940-nm diode laser. Report of two cases. J Clin Exp Dent. 2022 Mar 1;14(3):e298-e302. doi: 10.4317/jced.59058. PMID: 35317289; PMCID: PMC8916598.

SCHAEFFER, B.; D'AVIZ, F.S.; GHIGGI, P.C.; KLASSMANN, L.M.; Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. Passo Fundo: Journal of Oral Investigations, vol. 8, n. 1, p. 86-99, Janeiro-Junho, 2019.

SIMÕES, T.M.S.; CATÃO, M.H.C.V. Aplicação da clínica da terapia laser na Endodontia. Arch Healt Invest, vol.10, n°1, p.140-146, 2021.SOARES YSP, AZEVEDO SV. Retratamento endodôntico: possíveis causas do insucesso. Rev Cient In FOC. 2016;1(1):111-12

Stájer A, Kajári S, Gajdács M, Musah-Eroje A, Baráth Z. Utility of Photodynamic Therapy in Dentistry: Current Concepts. Dent J (Basel). 2020 May 7;8(2):43. doi: 10.3390/dj8020043. PMID: 32392793; PMCID: PMC7345245.

Yarlagadda S, Selvakumar RJ, Parashar SR, Arockiam S, Natanasabapathy V. Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of nanoparticle-mediated photodynamic therapy versus photodynamic therapy and conventional disinfection in endodontics: A systematic review and meta-analysis. J Conserv Dent Endod. 2023 Sep-Oct;26(5):502-513. doi: 10.4103/jcd.jcd_305_23. Epub 2023 Sep 16. PMID: 38292372; PMCID: PMC10823957.