

USO DA APDT NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTE COM LESÃO PERIRRADICULAR EXTENSA: RELATO DE CASO

USE OF APDT IN THE ENDODONTIC TREATMENT OF A TOOTH WITH EXTENSIVE PERIRADICULAR LESION: CASE REPORT

Iasmim Azevedo Madeira¹; Márcia Cristina Soares Dias²; Simone Soares Marques Paiva³

Descritores: Terapia fotodinâmica, endodontia, tratamento endodôntico, lesão perirradicular

Keywords: photodynamic therapy, endodontic, endodontic treatment, periradicular lesion

RESUMO

As lesões perirradiculares são inflamações causadas pela morte do tecido pulpar e contaminação bacteriana nos canais radiculares, resultando em destruição óssea ao redor da raiz dentária. O tratamento convencional inclui várias etapas para controlar a infecção e obter a cicatrização. Recentemente, a *antimicrobial Photodynamic Therapy* (aPDT) tem sido usada como coadjuvante ao tratamento endodôntico, mostrando eficácia na descontaminação dos canais radiculares e melhorando a taxa de sucesso. Este estudo teve como objetivo relatar um caso clínico de tratamento endodôntico de dente com lesão perirradicular extensa utilizando aPDT como um complemento à medicação intracanal, buscando aprimorar os resultados terapêuticos, além de verificar a eficácia da técnica de aPDT no tratamento endodôntico. Paciente do gênero feminino, buscou atendimento odontológico de rotina se queixando da aparência de seus dentes anteriores. A partir dos exames clínicos e radiográficos, verificou-se a presença de uma lesão perirradicular no elemento dentário 12, como hipótese diagnóstica de cisto perirradicular. Foi realizado tratamento endodôntico e aPDT como coadjuvante, utilizando o fotossensibilizador Azul de Metileno 0,005% Evilux 5[®] e o laser diodo de baixa potência DMC Therapy (660 nm, 100 mW, 60 s, 6 J), sem o uso de medicação intracanal, entretanto, após o canal obturado, a paciente retornou com fistula, então, fez-se o retratamento endodôntico utilizando medicação intracanal a base de hidróxido de cálcio e aPDT. Após 9 meses de proervação, foi possível identificar imagem sugestiva de formação óssea e redução da lesão perirradicular.

ABSTRACT

Periradicular lesions are inflammations caused by the death of pulp tissue and bacterial contamination in the root canals, resulting in bone destruction around the dental root. Conventional treatment includes several steps to control the infection and promote healing. Recently, antimicrobial Photodynamic Therapy (aPDT) has been used as an adjunct to endodontic treatment, showing efficacy in root canal decontamination and improving success rates. This study aimed to report a clinical case of endodontic treatment of a tooth with an extensive periradicular lesion using aPDT as a complement to intracanal medication, seeking to enhance therapeutic outcomes, as well as to verify the effectiveness of the aPDT technique in endodontic treatment. A female patient sought routine dental care, complaining about the appearance of her anterior teeth. Based on clinical and radiographic exams, a periradicular lesion was detected on tooth #12, with a suspected diagnosis of a periradicular cyst. Endodontic treatment was performed with aPDT as an adjunct, using Methylene Blue 0.005% Evilux 5[®] as a photosensitizer and a low-power diode laser DMC Therapy (660 nm, 100 mW, 60 s, 6 J), without the use of intracanal medication. However, after the canal was filled, the patient returned with a fistula, leading to endodontic retreatment with calcium hydroxide-based intracanal medication and aPDT. After 9 months of follow-up, imaging suggested bone formation and a reduction in the periradicular lesion.

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO – 2024.

2 Professora Doutora – Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

3 Professora Doutora - Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

INTRODUÇÃO

As lesões periapicais ocorrem, em grande parte, devido à necrose do tecido pulpar e à invasão bacteriana dos canais radiculares, desencadeando uma resposta inflamatória e provocando a deterioração óssea ao redor da raiz do dente. Embora pareça ser um problema localizado, essa condição pode afetar e ser afetada pela saúde geral do indivíduo. As diferentes fases das patologias pulpares e perirradiculares podem ser identificadas através de sinais e sintomas clínicos. Estes incluem edema das partes moles, dor ao toque e pressão. No entanto, é importante ressaltar que essas lesões são, usualmente, processos infecciosos crônicos que frequentemente não apresentam sintomas (Ramos, 2022).

Convencionalmente, o tratamento endodôntico de dente com necrose pulpar e lesão perirradicular é realizado através das seguintes etapas básicas: acesso coronário, neutralização do conteúdo séptico/tóxico do canal radicular, preparo biomecânico dos canais, controle da infecção e obturação dos canais radiculares. O controle da infecção é comumente realizado através do uso de medicação tópica entre sessões, “curativo de demora”. Essa etapa do tratamento endodôntico tem como objetivo tornar o sistema de canais radiculares um ambiente inadequado para o desenvolvimento e multiplicação de bactérias, eliminando ou inibindo os microrganismos que não foram removidos durante a preparação biomecânica. Essa fase é específica para casos de necropulpectomias, retratamentos e complementa o combate aos microrganismos presentes no interior do canal radicular, bem como em suas ramificações e nas reabsorções apicais (Leonardo; Leonardo, 2017).

Entretanto, a endodontia tem evoluído cada vez mais, buscando um aumento na taxa de sucesso do tratamento. A *antimicrobial Photodynamic Therapy* (aPDT) é recomendada como um coadjuvante ao tratamento endodôntico para eliminar os microrganismos que resistem ao tratamento químico e mecânico nos canais radiculares. A aPDT, também conhecida como desinfecção fotoativada, envolve o uso de fotossensibilizadores, comprimentos de onda específicos de luz e oxigênio molecular para produzir espécies reativas de oxigênio que podem adentrar as células da flora microbiana patogênica e destruí-las. A aplicação dessa tecnologia promissora requer a consideração de diversas variáveis, como a escolha do corante, o tipo de luz e a duração da irradiação. Os resultados de estudos apontam que aPDT tem sido eficaz na melhora da descontaminação do sistema de canais radiculares, resultando em um aumento na taxa de sucesso da terapia endodôntica (Lacerda; Alfenas e Campos, 2014).

A aPDT destaca-se como uma abordagem inovadora e eficaz no tratamento endodôntico, especialmente em casos de lesões extensas, pela sua capacidade de erradicar microrganismos resistentes às técnicas tradicionais. Evidências científicas recentes mostram que a aPDT não apenas promove uma descontaminação eficiente dos canais radiculares, mas também potencializa os resultados clínicos ao reduzir significativamente a carga microbiana. Além disso, a aPDT apresenta vantagens significativas, como a redução de efeitos adversos relacionados aos agentes químicos convencionais e a criação de um ambiente propício à regeneração dos tecidos (Asnaashari *et al.*, 2019).

Diante do exposto, explorar o uso da aPDT no tratamento endodôntico de dentes com lesões extensas é essencial para aprimorar as práticas clínicas, oferecendo prognósticos mais favoráveis aos pacientes e alinhando-se às tendências contemporâneas de tratamentos minimamente invasivos e seguros.

OBJETIVOS

Objetivo primário

Relatar um caso clínico de tratamento endodôntico de dente com lesão perirradicular extensa utilizando a terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT).

Objetivos secundários

- Verificar a eficácia da terapia fotodinâmica na redução de microrganismos presentes no sistema de canais radiculares.
- Elucidar a técnica da aPDT no tratamento endodôntico.

REVISÃO DE LITERATURA

A aPDT tem sido uma promissora terapia coadjuvante ao preparo químico-mecânico, além de contribuir para melhor desinfecção dos canais radiculares, alcançando redução microbiana de 99 a 100%, elevando a taxa de sucesso da terapia endodôntica, evitando futuros retratamentos. Além do controle microbiano, aPDT é uma técnica não invasiva ao paciente, não estimula resistência microbiana uma vez que elimina os microrganismos sem a necessidade de manutenção química por períodos prolongados, baixa toxicidades aos tecidos adjacentes e alta especificidade na ação bactericida, além de bom aliado no manejo da dor pós-operatória (Magri *et al.*, 2023).

Haidary, Franzen e Gutknecht (2016) investigaram as variações de temperatura na superfície radicular durante a irradiação do canal radicular com lasers de érbio a 2780nm, como: ítrio, escândio, gálio, granada (Er,Cr:YSGG) e diodo a 940nm, aplicados alternadamente. Dezoito dentes humanos unirradiculares foram divididos em três grupos (n=6). Os dentes foram fixados em blocos de resina e imersos em banho térmico a 37°C enquanto se utilizava um laser com movimentos helicoidais e uma velocidade de 2 mm/seg. O Grupo A recebeu irradiação com (Er,Cr:YSGG), o Grupo B com (Er,Cr:YSGG) e diodo 940 nm (ciclo de trabalho de 20%); e o Grupo C com (Er,Cr:YSGG) e diodo 940 nm (ciclo de trabalho de 50%). As temperaturas máximas registradas foram de 8,35°C, 7,33°C e 3,82°C nos terços apicais dos Grupos A, B e C, respectivamente, todas abaixo do valor crítico de 10°C. Os autores concluíram que o uso alternado dos lasers (Er,Cr:YSGG) e diodo 940 nm é seguro para a prática endodôntica.

Lacerda *et al.* (2016) avaliaram as alterações morfológicas em dentes submetidos a tratamento endodôntico e terapia fotodinâmica. Quarenta dentes *in vitro* foram instrumentados com um sistema rotatório e irrigados com hipoclorito de sódio (NaOCl) 5,25% e ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA 17%), depois, foram divididos em dois grupos, G1 e G2. O grupo 2 (G2), teve seus canais preenchidos com 6 µg/mL de azul de toluidina (TBO) por 5 minutos, por meio de seringa de insulina 0,33cc e irradiação com laser AsGaAl (arseneto, gálio, alumínio) de baixa potência, este foi aplicado por 5 minutos utilizando laser diodo vermelho, comprimento de onda de 660nm, largura de aproximadamente 10 nm, potência de 100 mW e energia de 12 J, enquanto o grupo 1 (G1), não receberam aPDT, sendo assim, o grupo controle. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os grupos, com o grupo tratado com laser apresentando menos resíduos e mais túbulos dentinários abertos. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação a erosões e rachaduras entre os grupos. No entanto, a infiltração apical foi significativamente maior no grupo tratado com laser. Concluiu-se que o uso do laser diodo reduziu a camada de resíduos e abriu os túbulos dentinários, sem afetar a ocorrência de erosões, rachaduras e carbonização. O laser aumentou a permeabilidade da dentina apical.

Beltes *et al.* (2017) realizaram uma avaliação da terapia fotodinâmica usando indocianina verde e laser diodo infravermelho contra *Enterococcus faecalis*, um estudo *ex vivo*, no qual, demonstrou ser eficaz. Noventa dentes unirradiculares, previamente tratados e esterilizados, foram infectados com *E. faecalis* e divididos em oito grupos experimentais: (1) aPDT com indocianina verde (GCI) e laser (potência de saída de 0,5 W-fluência de média energia), (2) aPDT com GCI e laser (potência de saída de 1 W-fluência de alta energia), (3) emissão apenas de laser, (4) apenas GCI, (5) NaOCl a 2,5% como irrigante, (6) NaOCl a 2,5% e com GCI e laser, (7) sem tratamento (controle positivo), e (8) ausência de crescimento de biofilme bacteriano (controle negativo). As amostras do conteúdo dos canais radiculares foram coletadas e incubadas para avaliar a eficácia bactericida

dos tratamentos através da contagem de unidades formadoras de colônias (UFCs). Eles utilizaram duas potências e duas fluências de energia diferentes, observando uma redução bacteriana ainda maior quando aPDT foi combinada com a irrigação utilizando NaOCl a 2,5% quando comparado com demais grupos.

De Sousa *et al.* (2018) descreveram a utilização da aPDT como método auxiliar no tratamento de um dente permanente que sofreu uma perfuração iatrogênica e apresentava necrose pulpar. Após realizar exames clínicos e radiográficos, foi feito o acesso à câmara coronária, a curetagem da área perfurada e o preparo mecanizado utilizando o Sistema Reciproc. A área da perfuração foi selada com Agregado de Trióxido Mineral (MTA), após uma alcalinização prévia e descontaminação com tampão de Hidróxido de Cálcio (HC). Utilizou-se o gel de clorexidina (CHX) 2% e solução salina 0,9% como irrigante, entretanto, a fistula não regrediu, então, na segunda sessão realizaram a reinstrumentação dos condutos e medicação intracanal composta por CHX e HC. Na terceira sessão, com fistula persistente, foi realizada nova troca de medicação intracanal (MI), desta vez utilizando a combinação de Iodoform, HC e CHX com o objetivo de aumentar a ação antimicrobiana da MI. Mesmo após várias trocas de medicação intracanal, a fistula, um indicativo clínico de infecção endodôntica, persistia. A aPDT foi então empregada para reduzir a quantidade de bactérias nos canais radiculares, utilizando o Laser Duo no comprimento de onda vermelho de 660 nm, energia de 18 J, por 180 segundos em cada conduto, utilizando-se Azul de Metileno (AM) 0,05% como fotossensibilizador, após 30 dias, houve a regressão da fistula. Com isso, foi possível finalizar o tratamento endodôntico com a obturação dos canais. Um ano após a intervenção, o dente não apresentava sintomas, levando à conclusão de que aPDT foi essencial neste caso.

Em um trabalho realizado por Lima *et al.* (2019), relatou-se a aplicação da aPDT como coadjuvante ao tratamento endodôntico em um dente portador de necrose pulpar e com presença de fistula. O elemento foi preparado mecanicamente e, após sucessivas trocas de MI a base de HC, a fistula não regrediu. Então, os autores optaram por realizar aPDT, a fim de reduzir a carga bacteriana do sistema de canais radiculares, o que resultou na diminuição da fistula após 30 dias, podendo assim, finalizar o tratamento, os condutos foram obturados e obtiveram sucesso clínico com 1 ano de preservação. Foi utilizado o Laser Duo no comprimento de onda vermelho de 660 nm, energia de 18 J, para 180 segundos em cada conduto e o AM 0,05% como fotossensibilizador.

Silva *et al.* (2019) compararam o reparo da periodontite apical (PA) no tratamento endodôntico utilizando HC e aPDT em cães. Induziu-se a PA em 48 pré-molares de 6 cães. Foi feito o preparo biomecânico e então dividiu-se os dentes em 4 grupos, nos grupos Hidróxido de Cálcio (HC)/120d e aPDT/120d, os animais foram eutanasiados após 120 dias da obturação, enquanto nos grupos HC/180d e aPDT/180d, foram eutanasiados após 180 dias. Nos grupos HC/120d e HC/180d, foi realizado tratamento endodôntico de duas sessões utilizando curativo a base de HC, após os procedimentos de instrumentação, os canais radiculares foram preenchidos com material a base de HC pasta, após 15 dias, os canais foram obturados; aPDT/120d e aPDT/180d receberam uma sessão de tratamento endodôntico complementado com aPDT: após o procedimento de instrumentação, o cloreto de fenotiazina (concentração de 10 mg/mL; Volume de 70 µL; HELBO fotossensibilizador azul) foi aplicado no interior do canal e deixado agir por 1 min, então, os canais radiculares foram lavados com água destilada, secos e irradiados com uma fonte de laser: comprimento de 660 nm, laser diodo portátil operado por bateria com 20 mw potência de saída e 60 mW/cm² irradiância. Foi usada a fibra óptica, potência de saída de 0,06 W e 3,6 J de energia. O fotossensibilizador foi irradiado durante 1 minuto de forma contínua. Os canais radiculares foram irrigados, secos e obturados. Todos os dentes foram restaurados definitivamente, nos 4 grupos. Após a eutanásia dos animais, as mandíbulas com dentes foram dissecadas e seccionadas para obtenção de raízes. Então, após análise microscópica, concluíram que, apesar da aPDT ter estimulado a angiogênese e expressão de marcadores de formação óssea, o tratamento endodôntico de duas sessões utilizando o curativo a base de HC promoveu melhor reparo da PA.

Coelho, Vilas-Boas e Tawil (2019) fizeram um estudo clínico randomizado para avaliar os efeitos da aPDT na dor pós-operatória em dentes com polpas necróticas, o ensaio clínico randomizado consistiu em 60 pacientes que se apresentaram para o tratamento de dentes sem sintomas. Os pacientes foram designados aleatoriamente para o Grupo Controle (GC) ou o Grupo Terapia Fotodinâmica (GTF). Os canais radiculares foram instrumentados com um instrumento recíprocante (tamanho 50,05) sob irrigação de NaOCl a 2,5%. Após a instrumentação, os canais foram inundados com AM a 1,56 μ M/mL, e a fibra óptica foi inserida até o comprimento de trabalho e aplicada por 3 minutos ($P = 100$ mW, $t = 3$ min, $E = 18$ J). A terapia fotodinâmica foi emitida apenas para o GTF. Tanto o operador quanto o paciente foram mascarados para o protocolo de tratamento. Após a terapia fotodinâmica, o tratamento do canal radicular foi concluído e os canais foram obturados. Os pacientes receberam um cartão para registrar sua percepção de dor usando uma escala visual analógica de 0 a 10 em intervalos de 24 horas, 72 horas e 1 semana. Os testes exatos de Mann-Whitney e Fisher foram usados para análise estatística ($P < 0,05$). Como resultados obtiveram: o nível médio de dor para o GC foi de 1,33 em 24hs e 0,50 em 72hs; para o GT, o nível médio de dor foi de 0,37 em 24 horas e 0 em 72 horas ($P < 0,05$). Após 1 semana não houve relato de dor. Eles concluíram que aPDT teve um efeito importante na redução da dor pós-operatória em intervalos de 24 e 72 horas no tratamento de dentes unitários com polpas necróticas realizado em uma consulta.

Em um trabalho realizado por Da Silva *et al.* (2019), foi relatado o caso clínico no qual foi utilizada aPDT como coadjuvante ao tratamento endodôntico em sessão única de dentes com lesão periapical. Os elementos dentários foram 11 e 12, durante o tratamento endodôntico tradicional, com o uso de instrumentos manuais, fez-se a irrigação com NaOCl a cada troca de lima; a terapia fotodinâmica iniciou-se pela irrigação do canal com agente fotossensibilizador AM 0,005%, depois de 5 minutos houve ativação do laser de baixa potência Duo vermelho com comprimento de onda de 660 nm com auxílio de fibra óptica; os condutos foram obturados na mesma sessão. Após 6 meses, através da radiografia periapical, foi possível ver formação óssea e remissão da lesão periapical. Os autores concluíram que aPDT não tem poder de substituir tratamentos endodônticos convencionais, mas serve como uma forma auxiliar ao tratamento convencional, além de proporcionar a redução microbiana através da associação com um agente fotossensibilizante.

Meyfarth *et al.* (2021) estudaram a utilização da aPDT como coadjuvante ao tratamento endodôntico em dentes decíduos traumatizados. Paciente do sexo feminino, de 4 anos, com queixa de dentes escurecidos, após ter sofrido uma queda da própria altura. O exame radiográfico revelou lesões periapicais nos elementos dentários 51 e 61. O tratamento proposto foi tratamento endodôntico em ambos elementos e posterior restauração em resina composta. Na primeira consulta, realizaram a pulpectomia do 51 e o tratamento endodôntico foi realizado pela técnica convencional com lima manual mecânica em técnica step-back. O canal radicular foi irrigado com NaOCl 2,5%. Na segunda consulta, os autores observaram uma fistula no elemento 61, então, fizeram a pulpectomia como no 51, entretanto, foi realizada aPDT. O canal foi preenchido com corante AM 0,01% como fotossensibilizador por 5 minutos. Em seguida, uma fibra laser, com comprimento de onda de 660 nm, 100 mW, 120 J/cm 24 J, foi introduzida na porção apical do canal radicular, com movimento de apical a cervical para garantir igual difusão da luz no lúmen do canal radicular, por 90 segundos. Após, foi realizada irrigação final com solução salina 0,9% e obturação do canal radicular de ambos os dentes. Através do acompanhamento radiográfico, após 12 meses, foi possível observar regressão da lesão periapical e formação óssea. A associação da aPDT com o tratamento endodôntico convencional foi eficaz neste caso.

Um estudo realizado por De Azevedo Moreira *et al.* (2021), investigou a eficácia da aPDT no combate a *E. faecalis* e *Actinomyces israelii*. As amostras foram coletadas dos canais radiculares em diferentes estágios do tratamento, e as bactérias foram identificadas por qPCR. Foram selecionados aleatoriamente cinquenta dentes (incisivos, caninos e pré-molares) diagnosticados com necrose pulpar e lesão periapical, divididos em dois grupos: Grupo 1 (G1) - terapia endodôntica com Preparo Químico Mecânico (PQM) e medicação intra-

canal (HC, Tricresol Formalina e Paramonoclorofenol Canforado); Grupo 2 (G2) - Terapia endodôntica com PQM, mesma medicação intracanal, porém, com duas aplicações de aPDT. O protocolo de aPDT utilizou AM a 0,005%, com comprimento de onda de 660 nm e duração de 90 segundos. Foi realizada irrigação abundante com NaOCl a 2,5% durante o PQM. O acompanhamento envolveu radiografias iniciais e 60 dias após o término do tratamento, avaliadas por dois examinadores para classificar o reparo periapical como total, parcial, duvidoso ou ausente. O qPCR identificou que *E. faecalis* foi mais frequente no G1 do que no G2, enquanto *A. israelii* foi encontrado em igual frequência nos dois grupos. Não houve diferença significativa na presença das duas bactérias entre as coletas 1, 2 e 3 em ambos os grupos. Observou-se uma associação entre o grupo de variáveis e a classificação do reparo periapical nas radiografias. A aPDT não apresentou resultados superiores ao tratamento endodôntico convencional, sendo ambos igualmente eficazes.

Magri *et al.* (2023) realizaram um caso clínico utilizando a aPDT no tratamento endodôntico do elemento dentário 36, com necrose pulpar, lesão periapical e fistula. Na primeira e segunda sessão, utilizaram o NaOCl 2,5% como irrigante; irrigação do canal com agente fotossensibilizador AM 0,005% e depois de 2 minutos houve ativação do laser de baixa potência Duo vermelho com comprimento de onda de 660 nm, 18 J em cada conduto com auxílio de fibra óptica. Foram feitos três ciclos de ativação de NaOCl 2,5% e três ciclos com EDTA trissódico 17% (apenas na primeira sessão). Foi colocado MI com HC; depois, houve obturação dos condutos. Após 130 dias, foi possível observar, na tomografia computadorizada de feixe cônico, formação óssea e diminuição da lesão periapical e fistula, obtiveram então, resultados significativos de regeneração óssea através da aPDT.

Ahrari *et al.* (2024) realizaram uma revisão sistemática onde viram treze estudos que analisaram o uso de lasers na terapia endodôntica regenerativa (RET). Na primeira fase do RET, tanto lasers de alta potência quanto de baixa intensidade (através da aPDT) foram utilizados para desinfetar o canal. Na segunda fase, apenas lasers de baixa potência foram aplicados para acelerar a regeneração por bioestimulação. A literatura não comprova que a irrigação assistida por laser melhora o sucesso clínico do RET. No entanto, há indícios de que a desinfecção com laser de diodo pode ser tão eficaz quanto a pasta antibiótica tripla na redução de bactérias, oferecendo resultados clínicos e radiográficos ligeiramente melhores. A aPDT pode ser um complemento valioso aos métodos convencionais de desinfecção em dentes imaturos e necróticos. Lasers de baixa potência podem ser úteis na RET, tanto para desinfecção química na primeira fase (aPDT) quanto para bioestimulação na segunda fase.

METODOLOGIA

O atual estudo foi realizado utilizando uma abordagem qualitativa e descritiva do tipo relato de caso, com o intuito de discutir a utilização da aPDT como coadjuvante ao tratamento endodôntico de dente com lesão perirradicular extensa. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados Scielo, Pubmed e Google Acadêmico, com intenção de obter uma vasta gama de informações relevantes e atualizadas sobre o tema. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil.

Paciente do gênero feminino, 61 anos de idade, compareceu à Clínica Escola do UNIFESO, para uma consulta de rotina, queixando-se da aparência de seus dentes anteriores, sem sintomatologia dolorosa. Após o exame clínico, verificou-se que os dentes apresentavam extensas restaurações em resina composta em todas as faces. Foi realizada a tomada radiográfica periapical inicial com filme radiográfico E-espeed® (Carestream, Geórgia, Estados Unidos) e com posicionador radiográfico (Maquira, Paraná, Brasil), foi observado presença de radiolucidez apical de 8 mm, ou seja, imagem radiográfica sugestiva de lesão perirradicular no elemento 12 (figura 1). Ao teste térmico, realizado com Endo Ice® (Maquira, Paraná, Brasil) o dente 12 apresentou resposta negativa, confirmando a necrose pulpar.

Figura 1. Radiografia inicial**Fonte:** a autora

A terapia proposta foi o tratamento endodôntico com posterior colocação de pino de fibra de vidro e coroa em cerômero. A paciente foi submetida ao tratamento endodôntico do elemento 12, utilizando a técnica de movimentos de rotação alternado (MRA) (Lopes; Siqueira e Ellas, 2010). Essa técnica é composta por movimentos de avanço, giro à direita e esquerda, retrocesso de 1 a 2 mm e avanço novamente no canal.

Na primeira sessão, foi feita anestesia do nervo alveolar superior anterior com lidocaína 2% (DFL, Rio de Janeiro, Brasil); acesso com broca esférica de alta rotação KG #1014 (Medical Burs, São Paulo, Brasil) e alisamento das paredes laterais da câmara pulpar com broca endo Z (KG, São Paulo, Brasil); isolamento absoluto com lençol de borracha (Madeitex, São Paulo, Brasil), arco dobrável (Maquira, Paraná, Brasil) e grampo 212 (SS White, Rio de Janeiro, Brasil). Durante todo o tratamento, foi necessário irrigação e aspiração utilizando os materiais de pontas e cânula de aspiração metálica (Fava, São Paulo, Brasil); seringa descartável de 5 ml (Ultradent, Itaici, Brasil); agulha 20x0,55 hipodérmica estéril descartável (Medix, Cascavel, Brasil). Foi realizado o comprimento estimado com a régua milimetrada calibradora (Mklife, Porto Alegre, Brasil); cateterismo com a lima K número 15; entre todas as limas foi realizada a irrigação com NaOCl a 5,25% (Asfer, Santa Maria, Brasil) e aspiração; acesso radicular com as brocas gattes glidden números 2, 3 e 4 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA); odontometria com a lima K 25 de 25 mm, 1ª série (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA); preparo apical com as limas K da 25 até o número 45 (lima de memória); recuo escalonado com as limas K de 50 até 70. Ainda na primeira sessão, devido à condição de necrose pulpar acompanhada de imagem sugestiva de lesão perirradicular, foi realizada a aPDT, utilizando como fotossensibilizador o AM Evilux 5® 0,005% (Fórmula & Ação, São Paulo, Brasil), tempo de pré-irradiação de 1 min, seguido de irradiação com o laser de diodo de baixa potência DMC Therapy EC (DMC, São Paulo, Brasil), comprimento de onda Vermelho, 660 nm, 100 mW potência, irradiando 3 × 60s (6 J em cada irradiação) (Asnaashari *et al.*, 2019) com uso de fibra Óptica (DMC, São Paulo, Brasil) e realização de movimentos helicoidais (Figura 2). Esse protocolo de aPDT foi realizado em todas as outras sessões seguintes, a fim de substituir a medicação intracanal, com intuito de eliminar microrganismos dos canais radiculares, fazendo com que a lesão diminuísse.

Figura 2. aPDT sendo realizada**Fonte:** a autora

Na segunda sessão foi feito o refinamento da instrumentação com Lima Hedstroem 50 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA), alterando assim, a lima de memória e fez-se mais uma sessão da aPDT.

Na terceira sessão, fez-se a terceira sessão de aPDT, foi realizada irrigação final com 3 ml de ácido etileno-diamino tetracético (EDTA) 17% (Fórmula & Ação, São Paulo, Brasil) para a remoção de smear layer; secagem do canal com cone de papel absorvente (AllPrime, São José, Brasil); manipulação do cimento endodôntico Fill Canal (Maquira, Paraná, Brasil) na placa de vidro com espátula número 24 (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil); introdução do cone principal Medium (M) (Tanari Industrial, Amazônia, Brasil) com a técnica da compactação lateral; espaçador (Mklife, Porto Alegre, Brasil) criando espaço lateral; introdução dos cones acessórios Fine (F) e Medium Fine (MF); checagem da obturação com a radiografia; corte dos cones com calcador de Paiva aquecido (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil); compactação da obturação no sentido apical com calcador de Paiva à frio; limpeza da cavidade na câmara pulpar com álcool 70% (Prolink, Macaé, Brasil); radiografia final (Figura 3).

Figura 3. Radiografia pós obturação**Fonte:** a autora

Após 2 meses da terceira consulta, a paciente retornou com fistula na região do ápice do elemento 12. Foi realizado o rastreamento da fistula com cone de gutta percha (AllPrime, São José, Brasil), que constatou ser proveniente do elemento 12, paciente sem sintomatologia dolorosa. A terapia proposta foi o retratamento endodôntico com utilização da aPDT e aplicação da pasta HPG (HC (Maquira, Paraná, Brasil), paramonoclorofenol canforado (Biodinâmica, Ibioporã, Brasil) e glicerina (Farmax, Divinópolis, Brasil)) como medicação intracanal.

A paciente retornou para iniciar o retratamento, no entanto, a fistula já havia reduzido de forma significativa. Iniciou-se então a primeira sessão de retratamento do canal, onde houve a retirada parcial do material obturador com brocas gattes glidden números 3 e 4 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA), eucaliptol (Biodinâmica, Paraná, Brasil) e lima hedstroem 40 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA). Na sessão seguinte, após 7 dias, foi feita a instrumentação do terço apical com lima K da 30 a 60 (lima de memória); recuo escalonado com as limas tipo K 70 e 80; irrigação com NaOCl entre todas as limas e irrigação abundante (50 ml) após o término da instrumentação utilizando os mesmos materiais citados anteriormente; irrigação com soro fisiológico (Eurofarma, São Paulo, Brasil); irrigação com Digluconato de Clorexidina (DC) 0,12% (Rioquímica, São Paulo, Brasil); aplicação de EDTA 17% (Fórmula & Ação, São Paulo, Brasil), como agente quelante; nova irrigação com NaOCl; secagem do canal com cone de papel absorvente (AllPrime, São José, Brasil) e aplicação da pasta HPG, conforme citado anteriormente.

Depois de 7 dias, na terceira sessão houve o refinamento da instrumentação com Lima Hedstroem número 70 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA), essa passou a ser a lima de memória, irrigação com 50 ml de NaOCl, soro fisiológico, CHX, EDTA, aPDT e aplicação de HPG.

Após 3 semanas, houve a quarta sessão do retratamento, na qual foi realizada mais um refinamento da instrumentação, com lima hedstroem 70 (Dentsply Maillefer, Tulsa, EUA); irrigação com 30 ml de NaOCl, aplicação de EDTA, aPDT e HPG. Em 4 semanas subsequente, a paciente retornou sem a coroa provisória, com o canal radicular exposto, sendo assim, realizou-se mais uma sessão de aPDT e HPG. Passadas 3 semanas, fez-se mais uma sessão de aPDT e foi realizada a obturação do canal, conforme citado anteriormente na primeira obturação.

Figura 4. Radiografia após obturação (houve retirada de material obturador para ser possível cimentação de provisório)



Fonte: a autora

Foi possível observar na radiografia (Figura 4) após o retratamento e obturação do conduto a presença de um possível canal acessório na região apical, não evidenciado na primeira tentativa de tratamento endodôntico.

Depois de 4 meses, houve uma consulta de acompanhamento.

Figura 5. Radiografia após 4 meses de preservação**Fonte:** a autora

Após terem passados 8 meses desde a obturação, a paciente retornou para colocação do pino de fibra de vidro e coroa em cerômero. Foi realizado isolamento absoluto com os mesmos materiais utilizados anteriormente, remoção da coroa provisória, seleção do pino de fibra de vidro System Whitepost optando pelo tamanho 2 (FGM Dental Group, Santa Catarina, Brasil), optou-se por realizar a personalização do pino, então, aplicou-se vaselina sólida (Lysanda, São Paulo, Brasil) no conduto com auxílio do microaplicador cavibrush (FGM Dental Group, Santa Catarina, Brasil); no pino, foi aplicado ácido fosfórico 37% (All Prime, São Paulo, Brasil) por 15s, lavagem com água e seco com ar, aplicação ativa do adesivo Ambar (FGM, Santa Catarina, Brasil) com o cavibrush, fotopolimerização com o Fotopolimerizador Emitter A Fit (Schuster, Rio Grande do Sul, Brasil) por 30s, colocação da resina composta OA2 Opallis (FGM Dental Group, Santa Catarina, Brasil) e inserção do mesmo no conduto, após, fotopolimerização durante 40s na incisal, 40s na palatina e 40s na vestibular e então, retirou-se o pino personalizado do conduto; fez-se a lavagem e secagem do conduto, aplicação do ácido fosfórico 37% por 15s, lavagem abundante com água, secagem com cone de papel estéril e aplicação do adesivo Ambar no conduto; no pino, foi aplicado o Silano (Angelus, Paraná, Brasil), adesivo Ambar e cimento resinoso dual (Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil); levou-se o pino personalizado com o cimento resinoso ao conduto, após, fotopolimerização durante 30s na incisal, 40s na palatina e 40s na vestibular; depois, foi feito o núcleo em resina composta fotopolimerizável Charisma Classic (Kulzer, Hanau, Alemanha) e refinamento do preparo para coroa total; cimentação do provisório e agendamento para o retorno da paciente para posterior moldagem e confecção da coroa em cerômero. Após 9 meses de preservação, foi possível observar que a lesão havia reduzido, passando a ter 1mm (Figura 6).

Figura 6. Radiografia após 9 meses de preservação com o pino de fibra de vidro**Fonte:** a autora

DISCUSSÃO

A endodontia tem avançado continuamente em busca de maior sucesso no tratamento, e a aPDT surge como uma terapia coadjuvante eficaz. Outros estudos (Lacerda, Alfenas e Campos, 2014; Lacerda *et al.*, 2016; Beltes *et al.*, 2017; De Sousa *et al.*, 2018; Coelho, Vilas-Boas e Tawil, 2019; Da Silva *et al.*, 2019; Lima *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2019; Meyfarth *et al.*, 2021; Magri *et al.*, 2023; Ahrari *et al.*, 2024) corroboram a eficácia da aPDT, que utiliza fotossensibilizadores, luz específica e oxigênio molecular para gerar espécies reativas de oxigênio que destroem microrganismos resistentes ao tratamento químico e mecânico nos canais radiculares, alcançando redução microbiana de 99 a 100%, aumentando a taxa de sucesso. Essa abordagem inovadora não só melhora a descontaminação do sistema de canais, como também é uma técnica não invasiva ao paciente, sem estimular resistência bacteriana, além de reduzir a dor pós-operatória, especialmente em casos de lesões extensas. Além disso, a aPDT reduz os efeitos adversos dos agentes químicos tradicionais e favorece a regeneração dos tecidos, destacando-se como uma solução promissora na endodontia.

As lesões perirradiculares, provocadas pela necrose do tecido pulpar e pela infecção bacteriana nos canais radiculares, resultam em inflamação e destruição óssea, podendo levar à problemas sistêmicos no indivíduo. O tratamento endodôntico, que envolve o acesso coronário, a eliminação do conteúdo séptico, o preparo biomecânico, o controle da infecção e a obturação dos canais radiculares, visa descontaminar e criar um ambiente hostil para as bactérias. Contudo, o manejo da infecção representa um desafio considerável, exigindo o uso de medicação tópica entre as sessões para enfrentar microrganismos persistentes, especialmente em casos de necrose pulpar e retratamentos, dada a complexidade do sistema de canais radiculares e suas ramificações (Leonardo; Leonardo, 2017; Silva *et al.*, 2019; De Azevedo Moreira *et al.*, 2021; Ramos, 2022).

Embora Leonardo e Leonardo (2017) mencionem o uso comum da medicação intracanal para eliminar os microrganismos que o PQM não conseguiu remover, neste estudo, optou-se inicialmente pelo uso da aPDT sem a MI, com o intuito de avaliar a eficácia do laser, de forma similar ao trabalho de Da Silva *et al.* (2019). Apesar de terem sido seguidos protocolos extremamente parecidos, exceto pela sessão única e maior tempo de pré-irradiação no estudo de Da Silva *et al.* (2019), o presente estudo não obteve sucesso sem a MI, apresentando recidiva da fístula dois meses após obturação, mesmo com três sessões de aPDT. Em contrapartida, De Sousa *et al.* (2018) e Lima *et al.* (2019), ao lidarem com um caso de perfuração com fístula persistente, também não obtiveram sucesso após várias sessões com trocas de MI. Contudo, ao utilizarem a aPDT como coadjuvante, conseguiram reduzir a fístula e concluir o tratamento.

De Azevedo Moreira *et al.* (2021) investigaram a eficácia da aPDT no combate a *E. faecalis* e *A. israelii*, associando aPDT com MI e somente a MI. Houve redução na quantidade de *E. faecalis* no grupo que usou a aPDT, porém sem diferenças significativas entre os grupos. Entretanto, Silva *et al.* (2019) obtiveram melhor reparo da lesão perirradicular utilizando MI em duas sessões, ao invés de aPDT. Outro aspecto relevante é que, nesse estudo, após o retratamento, foi identificado a presença de um canal acessório, o que pode ter contribuído para o insucesso inicial do tratamento, junto com a ausência da MI.

Beltes *et al.* (2018) constataram que o poder antimicrobiano foi maior quando a aPDT foi associada à irrigação de NaOCl 2,5%. Assim como neste estudo, todos os autores mencionados utilizaram hipoclorito de sódio como irrigante durante o PQM, exceto De Sousa *et al.* (2018), que utilizaram clorexidina 2%, e todos obtiveram sucesso.

Lacerda *et al.* (2016) aplicaram a aPDT no tratamento de canais irrigados com NaOCl 5,25% e EDTA 17%, observando maior permeabilidade dentinária no grupo onde a aPDT foi aplicada. Neste estudo, na primeira abordagem, utilizou-se EDTA apenas na última sessão, antes da obturação. Entretanto, na segunda abordagem, com o uso de aPDT, o EDTA foi aplicado em três sessões. O material obturador foi capaz de penetrar no canal acessório, melhorando o selamento apical.

Na literatura, é possível encontrar o uso de diversos fotossensibilizadores. Lacerda *et al.* (2016) utilizaram o azul de toluidina; Beltes *et al.* (2017) empregaram indocianina verde; Silva *et al.* (2019) usaram cloreto de fenotiazina. Atualmente, o fotossensibilizador AM é o mais utilizado e está associado a maiores taxas de sucesso, podendo ser encontrado na concentração de 0,05%, como nos estudos de Lima *et al.* (2019) e De Sousa *et al.* (2018); e na concentração de 0,01%, conforme o trabalho de Meyfart *et al.* (2021). A concentração mais comum na literatura é de 0,005%, semelhante à utilizada neste estudo e citada nos trabalhos de Da Silva *et al.* (2019), Coelho, Vilas-Boas e Tawil (2019), De Azevedo Moreira *et al.* (2021) e Magri *et al.* (2023).

Contudo, a escolha do fotossensibilizador depende da fonte de luz utilizada, que deve ser absorvida por ele. Todos os autores citados que usaram o AM, empregaram comprimento de onda vermelho, 660 nm, pois o AM é capaz de absorver luz vermelha. Já Beltes *et al.* (2017), que usaram laser infravermelho de 810 nm, utilizaram o fotossensibilizador indocianina verde.

A redução microbiana pode ser realizada com lasers de alta potência ou com aPDT, utilizando lasers de baixa potência (Ahrari *et al.*, 2024). Beltes *et al.* (2017) obtiveram sucesso com laser de alta potência; no entanto, esse tipo de laser depende muito do operador, devido aos riscos de efeitos térmicos indesejados, como observado por Haidary, Franzen e Gutknecht (2016).

Foi observada redução parcial ou completa da lesão perirradicular após um ano de acompanhamento por De Sousa *et al.* (2018), Lima *et al.* (2019) e Meyfarth *et al.* (2021). Já Da Silva *et al.* (2019) relataram diminuição da lesão com seis meses de preservação. Por outro lado, Magri *et al.* (2023) obtiveram regressão da lesão e formação óssea em apenas 4 meses. Neste estudo, foi possível observar uma redução significativa da lesão periapical após nove meses de acompanhamento. De Azevedo Moreira *et al.* (2021), entretanto, não observaram diferenças significativas entre o tratamento endodôntico convencional e a aPDT na redução do número de bactérias após 2 meses.

A paciente não relatou dor pós-operatória, corroborando a premissa de que a aPDT tem alto poder de reduzir a dor pós-operatória, como observado por Coelho, Vilas-Boas e Tawil (2019) e Magri *et al.* (2023).

CONCLUSÃO

Nesse trabalho, foi observado que o uso isolado da aPDT não foi capaz de eliminar todos os microrganismos do sistema de canais radiculares, entretanto, a observação da associação da medicação intracanal com aPDT permitiu verificar a redução microbiana com diminuição do tamanho da lesão perirradicular de 8 mm para 1 mm, em 9 meses de preservação.

Portanto, o uso do laser, especificamente a Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (aPDT), no tratamento endodôntico de dentes com lesões perirradiculares extensas, revela-se um excelente agente de eliminação de microrganismos, com alto poder antimicrobiano no sistema de canais radiculares (SCR). Contudo, é importante enfatizar que o laser deve ser utilizado como um coadjuvante ao tratamento endodôntico convencional, complementando e potencializando suas etapas, mas não as substituindo.

É evidente, portanto, que mais estudos são necessários para explorar e consolidar o papel da aPDT no tratamento endodôntico, visando otimizar seus benefícios e compreender plenamente suas limitações.

REFERÊNCIAS

- AHRARI, F. *et al.* Laser Applications in Regenerative Endodontics: A Review. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 15, p. e1, 2024.
- ASNAASHARI, M. *et al.* Comparison of antibacterial effects of photodynamic therapy, modified triple antibiotic paste and calcium hydroxide on root canals infected with *Enterococcus faecalis*: an in vitro study. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 10, n. 1, p. 23-29, 2019.
- BELTES, C. *et al.* Evaluation of Antimicrobial Photodynamic Therapy Using Indocyanine Green and Near-Infrared Diode Laser Against *Enterococcus faecalis* in Infected Human Root Canals. **Photomedicine and Laser Surgery**, United States, v. 35, n. 5, p. 264-269, 2017.
- COELHO, M. S.; VILAS-BOAS, L.; TAWIL, P. Z. The effects of photodynamic therapy on postoperative pain in teeth with necrotic pulps. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**, v. 27, p. 396-401, 2019.
- DA SILVA, M. D. *et al.* Terapia fotodinâmica na endodontia: relato de caso. **Revista da OARF**, v. 3, n. 1, p. 29-35, 2019.
- DE AZEVEDO MOREIRA, S. *et al.* Radiographic and antimicrobial evaluation of *enterococcus Faecalis* and *Actinomyces Israelii* micro-organisms after photodynamic therapy (aPDT). **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 35, p. 102433, 2021.
- DE SOUSA, E. T. *et al.* Terapia fotodinâmica como auxiliar no tratamento endodôntico: relato de caso. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 66, p. 1-7, 2018.
- HAIDARY, D.; FRANZEN, R.; GUTKNECHT, N. Root surface temperature changes during root canal laser irradiation with dual wavelength laser (940 and 2780 nm): a preliminary study. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 34, n. 8, p. 336-344, 2016.
- LACERDA, M. F. L. S.; ALFENAS, C. F.; CAMPOS, C. N. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico-revisão de literatura. **RFO UPF**, v. 19, n. 1, p. 115-120, 2014.
- LACERDA, M. F. L. S. *et al.* Avaliação das alterações morfológicas de dentes submetidos ao tratamento endodôntico e a terapia fotodinâmica. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 45, n. 6, p. 339-343, 2016.
- LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. Etapas operatórias do tratamento do sistema de canais radiculares. In: _____ **Tratamento de canais radiculares**. 2ªed. São Paulo. Artes médicas, 2017. Cap. 1, p. 2-4.
- LIMA, S. P. *et al.* Photodynamic therapy as an aiding in the endodontic treatment: case report. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 67, p. 1-5, 2019.
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA Jr, J. F.; ELLAS, C.N. Preparo químico mecânico dos canais radiculares: movimento de alargamento. In: LOPES, H.P.; SIQUEIRA Jr, H. P. **Endodontia Biologia e técnica**. 3ª Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. Cap.10. p.416- 479, 2010.
- MAGRI, R. *et al.* Fotobiomodulação e terapia fotodinâmica em endodontia: relato de caso clínico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 4, p. 15203-15218, 2023.
- MEYFARTH, S. *et al.* Improvement on OHRQOL after endodontic treatment associated with aPDT in traumatized primary teeth: A 12-month follow-up case report. **International Journal of Burns and Trauma**, v. 11, n. 3, p. 251, 2021.
- RAMOS, M. C. **Identificação de grupos de risco e associação com lesões periapicais**. 72 f. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2022.
- SILVA, L. A. B. D. *et al.* Comparison of apical periodontitis repair in endodontic treatment with calcium hydroxide-dressing and aPDT. **Brazilian oral research**, v. 33, n. 26, p. 92-104, 2019.

ANEXO A- APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	06/08/2024		Aceito
Básicas do Projeto	OJETO_2361978.pdf	22:14:28		Aceito
Outros	cartaautorizacaoclinicaescola.pdf	06/08/2024 22:14:14	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
Cronograma	Cronogramaíasmim.docx	05/07/2024 18:29:53	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
Outros	cartadeanuencia.pdf	05/07/2024 18:24:25	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	18/06/2024 10:05:35	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
Cronograma	Cronogramaíasmim.docx	11/06/2024 16:07:42	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartadeapresentacao.pdf	11/06/2024 15:57:56	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/06/2024 15:57:36	Simone Soares Marques Paiva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodetalhado.docx	11/06/2024 15:57:14	Simone Soares Marques Paiva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não