

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Pós-graduação em Odontologia

Julyana Vargas de Alcantara

**TERAPIA FOTODINÂMICA EM ASSOCIAÇÃO COM PASTA
TRIANTIBIÓTICA MODIFICADA NO TRATAMENTO DE RIZOGÊNESE
INCOMPLETA:**

Um relato de caso

Recife

2021

Julyana Vargas de Alcantara

**TERAPIA FOTODINÂMICA EM ASSOCIAÇÃO COM PASTA
TRIANBIBIÓTICA MODIFICADA NO TRATAMENTO DE RIZOGÊNESE
INCOMPLETA:**

Um relato de caso

Monografia apresentada ao curso de especialização *Latu Sensu* da Faculdade Sete Lagoas-FACSETE, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Glauco dos Santos Ferreira.

Recife
2021

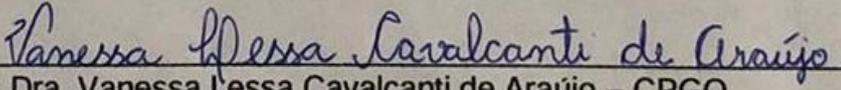
Julyana Vargas de Alcantara

**TERAPIA FOTODINÂMICA EM ASSOCIAÇÃO COM PASTA
TRIANITIBIÓTICA MODIFICADA NO TRATAMENTO DE RIZOGÊNESE
INCOMPLETA:**

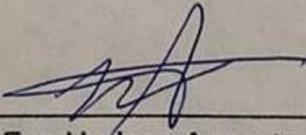
Um relato de caso

Monografia apresentada ao curso de especialização Latu Sensu da Faculdade Sete Lagoas-FACSETE, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Endodontia.

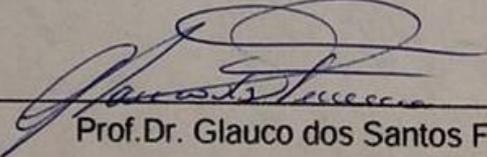
Aprovada em 02/10/21 pela banca constituída dos seguintes professores:



Profa. Dra. Vanessa Lessa Cavalcanti de Araújo – CPGO



Prof. Esp. Hudson Augusto Fonseca Carneiro – CPGO



Prof. Dr. Glauco dos Santos Ferreira – CPGO

*À minha família, a base e o incentivo em todos
os momentos da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha saúde, especialmente neste ano de pandemia.

Aos meus pais, por serem meus exemplos de vida e por nunca terem medido esforços para os meus estudos. Amo vocês mais que tudo nessa vida.

Às minhas irmãs, por me apoiarem em todos os momentos, por acreditarem em mim, mais do que eu mesma, e por serem minhas inspirações. Não existem palavras para descrever o amor que sinto por vocês.

Aos meus sobrinhos Pedro e Heitor, por sempre conseguirem renovar as minhas energias e inundarem meu coração de amor.

Ao meu orientador, prof. Dr. Glauco dos Santos Ferreira, fonte de respeito e admiração do que procuro ser como profissional. Meus sinceros agradecimentos pela sabedoria enorme e ensinamentos passados de uma forma tão didática. Sou sua fã.

À prof. Dra. Evelyne Andrade, que não mediu esforços para me ajudar no desenvolvimento escrito deste trabalho, sempre com muita paciência e atenção. Obrigada, de coração.

À prof. Ms. Flávia Cavalcanti, que me ajudou diretamente na construção desse caso clínico com paciência, instrução e cuidado. Obrigada de verdade.

*Para quem escolheu cuidar das pessoas,
estudar não é uma opção, é um dever infinito...*

(Profa. Dra. Patrícia Ferrari)

RESUMO

O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à completa desinfecção do canal radicular e encontra uma grande barreira em dentes com infecções persistentes devido ao número elevado da microbiota, especialmente anaeróbias, como *Enterococcus faecalis*, as quais são um grande objeto de estudos por serem resistentes a muitos mecanismos de desinfecção. O presente trabalho descreve o tratamento de um dente incisivo central superior apresentando rizogênese incompleta, como resultado de trauma, reabsorção externa e grande quantidade de exsudato intrarradicular. Foi realizado o uso associado da terapia fotodinâmica com a pasta triantibiótica modificada e o uso posterior de hidróxido de cálcio com clorexidina a 2% como medicação intracanal a fim de se encontrar alternativas para completa desinfecção do conduto e ausência de sintomas para posterior uso de plug apical com MTA e reconstrução com pino anatomizado. Após três meses da conclusão do caso, foram realizados novos exames clínicos e radiográficos no paciente diante dos quais não foram observadas alterações clínicas, havendo também regressão da lesão óssea prévia ao tratamento. Após o relato do caso tratado, apresenta-se discussão teórica dos tópicos concernentes, registrando-se colaborações de estudos relacionados à temática da complexidade do tratamento de dentes com infecções persistentes.

Palavras-chave: reabsorção; rizogênese incompleta; pasta triantibiótica; terapia fotodinâmica; MTA; plug apical.

ABSTRACT

The success of endodontic treatment is directly related to the complete disinfection of the root canal and finds a great barrier in teeth with persistent infections due to the high number of microbiota, especially anaerobic ones, such as *Enterococcus faecalis*, which are a great object of studies because they are resistant to many disinfection mechanisms. The present work describes the treatment of an upper central incisor tooth presenting incomplete rhizogenesis as a result of trauma, external resorption and a large amount of intraradicular exudate. The associated use of photodynamic therapy was carried out with modified triantibiotic paste and the subsequent use of calcium hydroxide with 2% chlorhexidine as intracanal medication to find alternatives for complete disinfection of the canal and absence of symptoms for subsequent use of an apical plug. with MTA and reconstruction with anatomized pin. Three months after the conclusion of the case, new clinical and radiographic examinations were performed on the patient and no clinical changes were observed, with regression of the bone lesion prior to treatment being also observed. After the report of the treated case, a theoretical discussion of the relevant topics is presented, registering collaborations of studies related to the theme of the complexity of treating teeth with persistent infections.

keywords: resorption; incomplete rhizogenesis; triple antibiotic paste; photodynamic therapy; MTA; apical plug.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras 1,2 e 3 – Tomografia computadorizada do elemento dentário 21.....	13
Figura 4: Fotografia inicial do paciente demonstrando aspecto da coroa fraturada do elemento dentário.....	15
Figura 5: Radiografia periapical inicial.....	15
Figura 6: Presença de exsudato seroso e sanguinolento após abertura coronária do elemento dentário.....	16
Figura 7: Odontometria.....	17
Figura 8: Manipulação da pasta triantibiótica modificada.....	17
Figura 9: Pasta triantibiótica modificada inserida na seringa descartável.....	18
Figura 10: Inspeção visual dos cones de papéis estéreis confirmando presença de exsudato no interior do canal.....	19
Figura 11: Azul de metileno a 0,005% como fotossensibilizador no interior do canal pelo tempo de 3 minutos.....	19
Figura 12: Fibra ótica flexível usada como sistema de entrega.....	20
Figura 13: Laser como terapia fotodinâmica.....	20
Figura 14: Inspeção visual do cone confirmando ausência total de exsudato no canal radicular.....	21
Figura 15: Início da inserção de MTA Repair HP para formação do plug apical.....	22
Figura 16: Radiografia periapical de controle durante aplicação do MTA.....	22
Figura 17: Plug Apical.....	23
Figura 18: Inserção de isolante à base de água no conduto radicular.....	24
Figura 19: Conjunto pino + resina composta sendo inserido no conduto radicular....	24
Figura 20: Fotopolimerização do conjunto pino + resina composta.....	24
Figura 21: Pino anatomizado.....	25
Figura 22: Cimento resinoso no interior do conduto radicular.....	26
Figura 23: Selamento coronário com resina composta.....	26
Figura 24: Radiografia final evidenciando neoformação óssea presente.....	27
Figura 25: Controle radiográfico.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

2 RELATO DO CASO

3 DISCUSSÃO

4 CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1 INTRODUÇÃO

O principal objetivo do tratamento endodôntico é remover ou reduzir microorganismos no complexo sistema de canais. A desinfecção mecânica e química dos canais radiculares está entre os mais importantes e os principais fatores da endodontia para um eficaz e bem-sucedido tratamento. Os convencionais métodos de limpeza do canal radicular são capazes de reduzir as bactérias no canal, mas a diversidade anatômica das raízes, tais como: canais acessórios, junção imperfeita das raízes e os deltas apicais dificultam essa desinfecção resultando em uma imperfeita e inadequada limpeza (ASNAASHARI *et al.*, 2019).

As bactérias não se fixam apenas nas paredes do canal radicular, mas também nos canais laterais, ramificações e túbulos dentinários onde elas podem resistir a procedimentos de desinfecção resultando em infecções persistentes, promovendo, assim, uma investigação contínua por novas estratégias terapêuticas para erradicar infecções endodônticas. O desenvolvimento do Laser (amplificação de luz por emissão estimulada de radiação) e dispositivos Diodo Emissor de Luz (LED) geram novas abordagens terapêuticas, incluindo a terapia fotodinâmica (PDT), para melhorar a desinfecção do canal radicular no tratamento endodôntico (BANCI *et al.*, 2020). Além disso, foi comprovado que a liberação de luz laser diretamente no canal radicular tem um efeito bactericida (SARDA *et al.*, 2019).

Podemos ressaltar, portanto, que o sucesso do tratamento endodôntico depende da máxima remoção de carga bacteriana (MAMOUN, 2019). Atualmente, o uso da pasta triantibiótica (TAP; uma mistura de ciprofloxacino, minociclina e metronidazol) em endodontia é generalizado, e tem sido utilizado em diversas situações clínicas. No entanto, algumas limitações, incluindo descoloração dos dentes, são uma preocupação. Portanto, algumas modificações do TAP foram propostas a fim de superar suas limitações (DEWI *et al.*, 2020).

Traumas também podem levar à invasão microbiana da qual os microorganismos podem invadir o tecido pulpar e iniciar uma resposta infecciosa da polpa e uma inflamação periapical. Além da reabsorção óssea que normalmente acompanha a necrose pulpar, a reabsorção radicular também ocorre com frequência (FOUAD, 2019). O agregado de trióxido mineral (MTA), composto principalmente de

silicatos de cálcio é comumente usado em múltiplas aplicações terapêuticas odontológicas (JIMÉNEZ-SÁNCHEZ *et al.*, 2020), tais como: barreiras apicais em dentes com polpas necróticas e ápices abertos, reparos de perfuração, bem como obturação de canais radiculares e obturação da raiz durante a endodontia cirúrgica (TORABINEJAD *et al.*, 2018).

Para aumentar a integridade estrutural de um dente tratado endodonticamente, componentes protéticos como pinos têm sido comumente usados na prática diária, sendo os pinos fibras de vidro considerados melhores quando comparados aos pinos metálicos (ALONAIZAN *et al.*, 2020).

Esse trabalho tem como objetivo explicar o tratamento de um dente incisivo central superior com rizogênese incompleta por trauma através de uma abordagem terapêutica com terapia fotodinâmica em associação às medicações intracanaais, a fim de se obter completa erradicação da infecção endodôntica para confecção de plug apical com MTA e reabilitação através de pino anatomizado.

2 RELATO DO CASO

Paciente J.M.S., sexo masculino, melanoderma, 20 anos de idade, foi encaminhado para a clínica de Especialização em Endodontia (CPGO) em Recife devido a exsudato seroso referente ao elemento dentário de número 21 (incisivo central superior esquerdo) o qual não cessava. Durante a consulta inicial, o paciente relatou a história clínica do dente em questão e portava uma tomografia computadorizada de feixe cônico do mesmo (Figuras 1, 2 e 3).

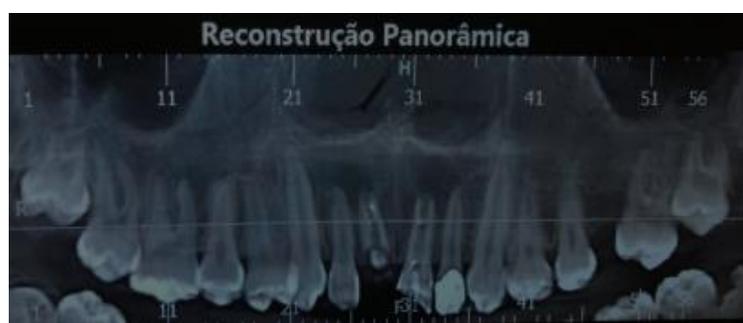


Figura 1: Tomografia computadorizada.

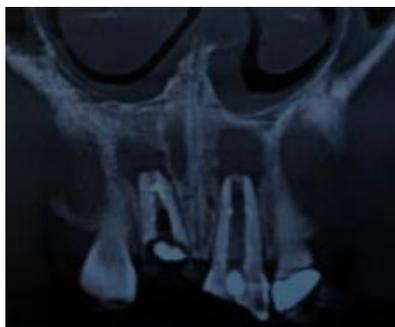


Figura 2: Tomografia computadorizada (observar extensa lesão periapical em ed. 21).



Figura 3: Tomografia computadorizada confirmando presença de reabsorção apical.

Aos 10 anos de idade, sofreu uma queda da própria altura e fraturou a coroa do elemento 21. Naquele momento, procurou serviço odontológico e foi submetido a tratamento restaurador convencional. Dois anos depois, aos 12 anos de idade, jogando futebol, o paciente sofreu uma cotovelada na região anterior de boca resultando em trincas na coroa do mesmo elemento dentário. Alega ter procurado um colega cirurgião-dentista e foi orientado, naquele momento, a realizar tratamento endodôntico seguido de reabilitação protética, porém, devido às suas condições financeiras precárias e mesmo na presença de pouca sintomatologia dolorosa, a mãe do paciente optou por não realizar o procedimento. Então, aos 18 anos de idade, jogando novamente futebol, espontaneamente, deu-se início a um quadro de dor latejante levando-o a procurar uma clínica odontológica a fim de realizar o tratamento endodôntico, o qual foi iniciado nesse período, mas devido à presença de grande quantidade de exsudato, durante quatro meses permaneceu renovando medicação intracanal. Foi quando o endodontista responsável optou por encaminhar o paciente para a clínica de Especialização em Endodontia (CPGO) em Recife onde foi iniciado o seu tratamento.

Ao exame físico, observou-se fratura parcial da coroa do elemento dentário 21 e presença de fístula (Figura 4). Ao teste de percussão, o dente obteve resposta negativa, assim como ao teste de sensibilidade pulpar ao frio. Porém, o paciente relatou dor espontânea. Ao exame radiográfico (radiografia periapical), observou-se imagem sugestiva de reabsorção externa e extensa área de rarefação óssea, confirmadas pela tomografia computadorizada (Figura 5).



Figura 4: Fotografia inicial do paciente demonstrando aspecto da coroa fraturada do elemento dentário 21.



Figura 5: Radiografia periapical inicial do ed. 21.

Realizou-se, então, isolamento absoluto do campo operatório, anestesia local com Mepivacaína 2% (cloridrato de mepivacaína com epinefrina) (DFL, Rio de Janeiro, Brasil) e deu-se início à realização da abertura coronária com o auxílio de broca esférica diamantada 1014 (K.G. Sorensen). Feito isso, observou-se presença de grande quantidade de exsudato seroso e sanguinolento (Figura 6). De posse da radiografia periapical, fez-se medição do comprimento aparente do dente diminuído

em 4mm, resultando em 15mm de comprimento provisório de trabalho.

Deu-se início a um preparo químico-mecânico acionando o instrumento XP Endo Finisher (FKG, La Chaux-de-Fonds, Suíça) a uma velocidade de 800 RPM e 1N de torque acoplado ao motor E-Connect Pro (MK Life, Porto Alegre - RS, Brasil) efetuando-se 3 ciclos de 30 segundos com a clorexidina em gel a 2% (Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil), solução química auxiliar de escolha, seguido de irrigação copiosa com cloreto de sódio a 0,9% (Samtec, Ribeirão Preto - SP, Brasil) e efetuando-se 3 ciclos de 30 segundos com o EDTA (Biodinâmica, Ibiporã, PR - Brasil) inundando o conduto. Após essa etapa, foi realizado o protocolo de irrigação passiva ultrassônica com o inserto irrisonic E1 (Helse, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil) a uma potência de 10% acoplado ao ultrassom (Microdont Advance View, São Paulo - SP, Brasil).



Figura 6: Presença de exsudato seroso e sanguinolento após abertura coronária do elemento dentário.

Ao término do protocolo, foi feita a medição do conduto com localizador apical foraminal E-Pex Pró (MK Life, Porto Alegre - RS, Brasil) com a lima do tipo K #80 (Dentsply, Ballaigues, Suíça) justaposta ao ápice e nos dando a medida real de 20mm de extensão do canal. Foi feita a confirmação com a odontometria radiográfica (Figura 7). Então, foi feita uma pasta triantibiótica modificada formada

por metronidazol, ciprofloxacino e hidróxido de cálcio P.A. (Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil) na proporção de 1:1:1 (Figura 8) misturados com soro para adquirir a consistência de pasta e introduzida no canal com auxílio de seringa descartável 5ml (Figura 9) e agitada com o instrumento XP Endo Finisher (FKG, La Chaux-de-Fonds, Suíça) para melhor preenchimento da pasta ao longo do conduto radicular. Fez-se o selamento temporário com resina Bulk fill e preservou-se por 30 dias.



Figura 7: Odontometria confirmada com localizador apical nos dando a medida real de 20mm de comprimento.



Figura 8: Manipulação da pasta triantibiótica modificada.



Figura 9: Pasta triantibiótica modificada inserida na seringa descartável.

Decorrido esse tempo, novamente com isolamento absoluto do campo operatório, removeu-se o selamento coronário e realizou-se protocolo químico-mecânico, assim como já descrito anteriormente, porém, na medição de 20mm (CRD) e após esse procedimento, detectou-se ainda presença de exsudato seroso e sanguinolento, confirmado através da inspeção visual dos cones de papéis estéreis #80 (Tanari, Manacapuru, Amazonas, Brasil) (Figura 10) optando-se, então, pelo uso do LASER PDT. Logo, foi introduzido no conduto azul de metileno 0,005% (fotossensibilizador) (Figura 11) e esperou-se pelo tempo de 3 minutos. Após esse período de pré-irradiação, foi realizada a irradiação de baixa potência com laser (Duo MMO, São Carlos - SP, Brasil) com comprimento de onda vermelho de 660 nm, na potência de 100mW e pelo tempo de 90 segundos, resultando em 9J de energia, através de um sistema de entrega com fibra ótica flexível realizando movimento helicoidal (Figuras 12 e 13).



Figura 10: Inspeção visual dos cones de papéis estéreis #80 confirmando presença de exsudato no interior do canal.

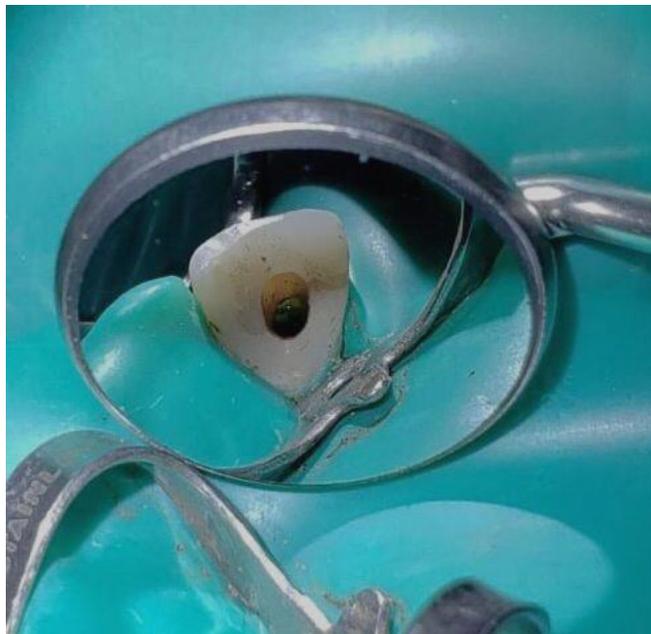


Figura 11: Azul de metileno a 0,005% como fotossensibilizador no interior do canal pelo tempo de 3 minutos.



Figura 12: Fibra ótica flexível usada como sistema de entrega. Atente-se para o fato de estar marcada no comprimento real do dente (20mm).

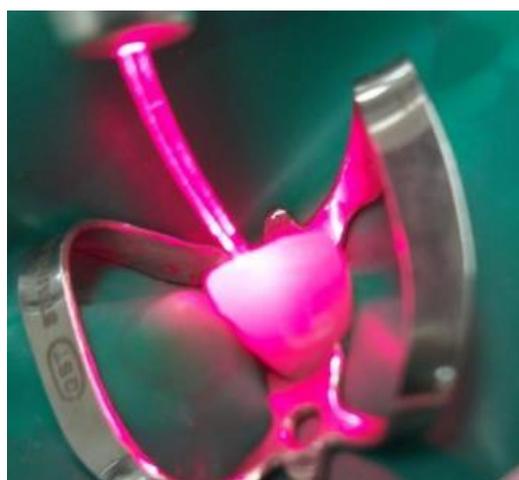


Figura 13: Laser como terapia fotodinâmica.

Ao final, fez-se a irrigação copiosa com cloreto de sódio a 0,9% (Samtec, Ribeirão Preto - SP, Brasil), secagem com cone de papel absorvente estéril #80 (Tanari, Manacapuru, Amazonas, Brasil) em 20mm de comprimento e preenchimento com pasta realizada pela mistura de hidróxido de cálcio P.A. (Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil) e clorexidina em gel a 2% (Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil) inserida com auxílio de instrumento McSpadden (Dentsply, Ballaigues, Suíça). Proservou-se por 30 dias.

Após esse período, novamente com isolamento absoluto do campo operatório, o selamento coronário foi removido e realizou-se um preparo químico-mecânico, conforme já descrito, secagem com cone de papel absorvente estéril #80

(Tanari, Manacapuru, Amazonas, Brasil) em 20mm e observada ausência total de exsudato de acordo com inspeção visual do cone (Figura 14).

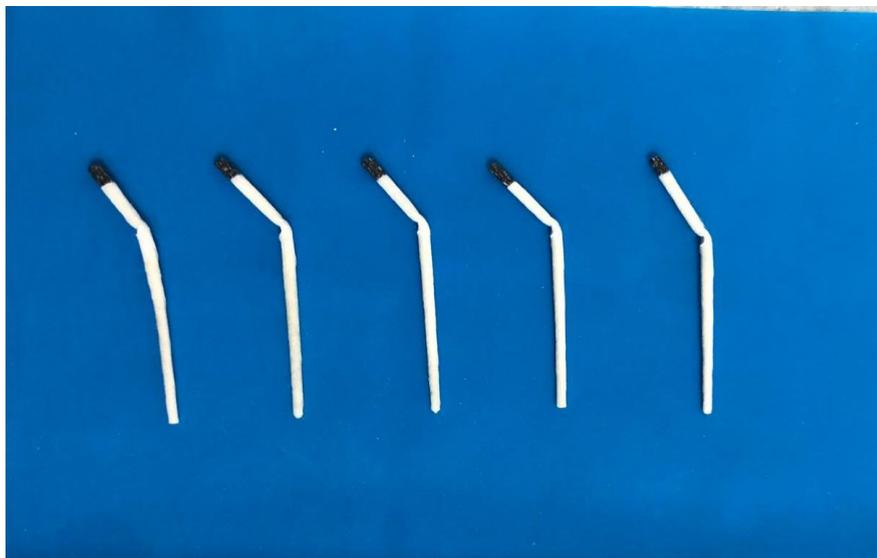


Figura 14: Inspeção visual do cone confirmando ausência total de exsudato no canal radicular.

Deu-se início, então, ao preparo do plug apical com MTA REPAIR HP (Angelus, Londrina - PR, Brasil) inserido com auxílio do porta MTA (Angelus, Londrina - PR, Brasil) e adaptando com calcador de paiva, previamente marcado com stop de silicone em 15mm a fim de que o tampão apical finalizasse em 5mm de comprimento. Ao longo dessa etapa, foram feitas radiografias periapicais de controle, tanto do comprimento referido acima quanto da prevenção para não formação de possíveis falhas na condensação do material (Figuras 15 e 16).

Ao final dessa etapa, selou-se o dente com resina BULK fill, realizando-se a radiografia final evidenciando-se o plug apical com 5mm de comprimento (Figura 17).



Figura 15: Início da inserção de MTA Repair HP para formação do plug apical.



Figura 16: Radiografia periapical de controle durante aplicação do MTA para avaliação de correta adaptação.



Figura 17: Plug Apical com 5mm de comprimento sendo mostrado na radiografia periapical final.

Após 5 meses, devido à pandemia do Coronavírus, com o retorno às aulas, iniciou-se a confecção do pino anatomizado devido às paredes internas da raiz estarem muito delgadas. Realizou-se isolamento absoluto do campo operatório, irrigação do conduto com clorexidina líquida a 2% (Maquira, Maringá, PR - Brasil) e secagem com cone de papel absorvente estéril #80 (Tanari, Manacapuru, Amazonas, Brasil). Fez-se a seleção do pino e o melhor ajustado no conduto foi o WHITE POST DE NÚMERO 1 (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil). Deu-se início, então, à preparação do pino.

Inseriu-se o pino no conduto que foi marcado para que ficasse abaixo de 3mm de material restaurador, e assim foi marcado com caneta retroprojetora azul. Seguiu-se pela fricção do mesmo com álcool 70% e uso de silano (Maquira, Maringá, PR - Brasil) com espera de secagem de 1 minuto. Passou-se o adesivo autocondicionante âmbar (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) seguido de fotopolimerização. No conduto, internamente, passou-se com auxílio de microbrush, isolante à base de água com a ajuda do cone de papel estéril #80 (Tanari, Manacapuru, Amazonas, Brasil) (Figura 18).

Fez-se a colocação da resina Z350 A3B (3M, St. Paul, Minnesota, EUA) no pino e o conjunto foi levado ao conduto radicular (Figura 19), removendo possíveis excessos da resina, seguido de fotopolimerização (Figura 20). Retirou-se o pino

anatomizado, o qual foi mais bem regularizado com auxílio de broca em alta rotação (Figura 21). Feito isso, com ajuda de um porta-agulha, cortou-se o pino na marcação realizada com caneta retroprojetora com auxílio de broca em alta rotação.



Figura 18: Inserção de isolante à base de água no conduto radicular.

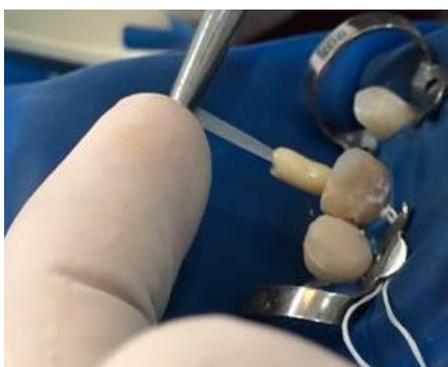


Figura 19: Conjunto pino + resina composta sendo inserido no conduto radicular.



Figura 20: Fotopolimerização após adaptação do conjunto pino + resina composta.



Figura 21: Pino anatomizado.

Fez-se a irrigação copiosa com cloreto de sódio a 0,9% (Samtec, Ribeirão Preto - SP, Brasil), secagem com cone de papel estéril #80 (Tanari, Manacapuru, Amazonas, Brasil), introdução no canal de cimento DUAL U-200 (3M, St. Paul, Minnesota, EUA) (Figura 22) e inserção do pino anatomizado no conduto. O excesso de cimento extravasado na coroa foi removido com auxílio de uma gaze estéril com posterior fotopolimerização. Em seguida, fez-se restauração convencional da porção coronária com mesma resina utilizada no pino radicular (Figura 23) e radiografia final do procedimento com imagem sugestiva de neoformação óssea após os 5 meses de colocação do plug apical (Figura 24).

Após 3 meses da finalização do tratamento, realizou-se radiografia periapical de controle do elemento dentário para fins de preservação. Comparativamente às radiografias de início e término de tratamento, observou-se neoformação óssea e provável início de fechamento apical. Paciente com ausência de sintomatologia dolorosa (Figura 25).



Figura 22: Cimento resinoso U-200 no interior do conduto radicular.

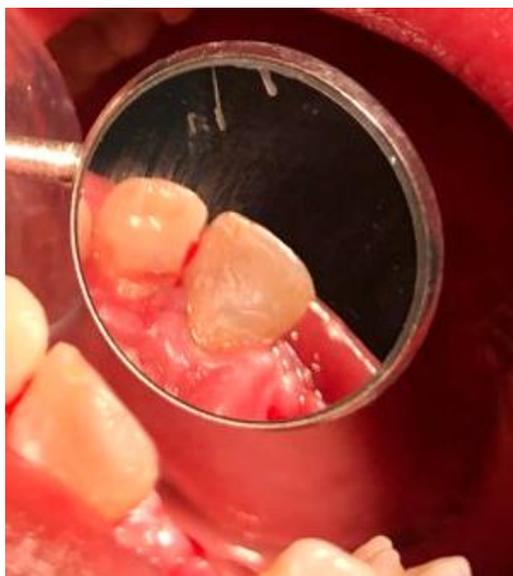
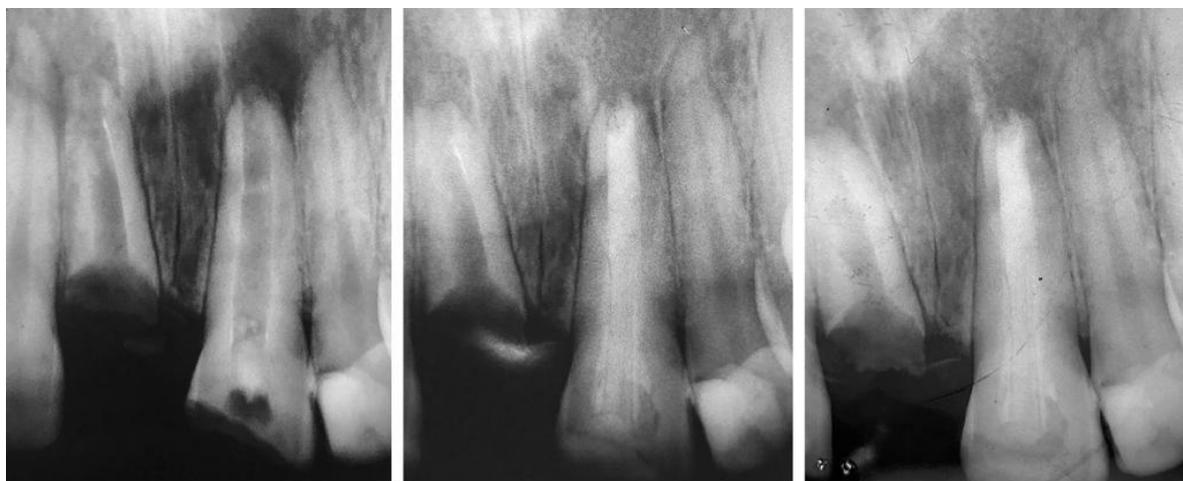


Figura 23: Selamento coronário com resina composta.



Figura 24: Radiografia final. Atente-se para neoformação óssea presente após 5 meses de colocação do plug apical.



(A)

(B)

(C)

Figura 25: Controle radiográfico. (A) Radiografia inicial realizada em 08/11/2020. (B) Radiografia final após cimentação do pino anatomizado e selamento coronário com resina composta realizada em 06/06/2021. (C) Radiografia de controle realizada em 21/09/2021. Atente-se para provável início de fechamento apical.

3 DISCUSSÃO

O biofilme bacteriano na dentina evolui num período de apenas 3 semanas para um biofilme maduro o qual é difícil de eliminar usando os tradicionais irrigantes endodônticos. Mesmo medicações antibióticas intracanal podem não eliminar esse biofilme, especialmente se baixas concentrações não-tóxicas são usadas. Assim, esse biofilme pode se expandir para canais laterais ou tecidos periapicais causando persistência dos sintomas (FOUAD, 2019).

Um tipo de bactéria que causa falha no tratamento endodôntico é a bactéria *Enterococcus faecalis*. Estudos indicaram que na cultura negativa dessa bactéria, o sucesso está em cerca de 92%, enquanto na cultura positiva, o sucesso diminui para 64%. Este microorganismo consegue sobreviver a longo prazo em ambientes com escassez de nutrientes pois consegue sofrer mudanças em sua parede celular para se proteger do meio, sendo resistente às soluções comuns de limpeza do canal (ASNAASHARI *et al.*, 2019).

Assim sendo, uma pasta tri-antibiótica com atividades antimicrobianas foi feita pela primeira vez tendo como um dos seus componentes o metronidazol pois as bactérias dentro do canal radicular são necessariamente anaeróbias (ASNAASHARI *et al.*, 2019). *E. faecalis* desempenha um papel crucial em infecções periapicais persistentes pois é capaz de penetrar nos túbulos dentinários e ser resistente a diversos agentes antimicrobianos (DEWI *et al.*, 2020) e ao mecanismo de defesa imunológica do hospedeiro (KIM *et al.*, 2018).

Os microorganismos também podem adentrar tecidos através de traumas que podem levar à interrupção do suprimento neurovascular e causar danos ao cimento, polpa e tecidos periodontais, tornando-os menos resistentes à invasão bacteriana. Foi demonstrado que a capacidade da polpa de resistir a essa invasão após lesões traumáticas depende do grau de maturação da raiz do dente (FOUAD, 2019).

A necrose pulpar em dentes imaturos resulta na interrupção do desenvolvimento sem nenhuma maturação radicular posterior. Isso limita o uso das técnicas convencionais de limpeza e modelagem do canal radicular. Assim sendo, nesses dentes, a antissepsia depende das propriedades antimicrobianas da

irrigação de escolha e das medicações intracanaís existentes (MANIGLIA-FERREIRA *et al.*, 2016). Dentes com ápice imaturo têm uma probabilidade menor de desenvolver necrose pulpar após luxação ou lesões por fratura do que dentes com um ápice maduro. Acredita-se que isso esteja relacionado à presença de circulação colateral e/ou mais volumosa em dentes imaturos para resistir à invasão bacteriana que se segue após o trauma (FOUAD, 2019).

Se um canal radicular se torna infectado, as toxinas bacterianas podem avançar via túbulos dentinários podendo progredir também para uma reabsorção inflamatória externa (PATEL S, SABERI N., 2018). Microorganismos penetram localmente através do sulco gengival lesionado e túbulos dentinários, canais laterais e acessórios, ou através dos tecidos periodontais traumatizados para o espaço pulpar, que contém a polpa isquêmica e lesionada (FOUAD, 2019).

Nos casos de reabsorção inflamatória externa, os sinais e sintomas clínicos serão semelhantes aos da periodontite periapical, por exemplo: o dente não responderá ao teste de sensibilidade e de percussão e/ou à palpação. As raízes podem parecer mais curtas do que normalmente são e/ou terem extremidades de raiz irregulares (PATEL S, SABERI N., 2018).

As reabsorções externas geralmente são consequências de traumas graves. É um processo patológico que ocorre após uma série de processos mecânicos ou estímulos químicos, como infecção, pressão, trauma ou movimento dentário ortodôntico, levando à inflamação e perda da barreira protetora da raiz. Trauma envolvendo o tecido de suporte levando à ruptura neurovascular, necrose pulpar e contaminação bacteriana é mais frequente. Requerem acompanhamento a longo prazo pois complicações podem ocorrer semanas, meses ou até mesmo anos após a injúria (YOSHPE *et al.*, 2019).

Adultos com raízes completamente formadas podem desenvolver um ápice aberto devido a certos fatores patológicos (por exemplo, reabsorção radicular inflamatória externa) ou iatrogênicos (sobre-instrumentação) que modificam o diâmetro do forame apical. Portanto, tais dentes mostram paredes radiculares finas com maior suscetibilidade a fraturas (PLASCENCIA *et al.*, 2017). Alguns dentes permanentes imaturos com necrose pulpar podem receber o tratamento da terapia

endodôntica regenerativa (RET) enquanto outros são adequados para RET e tampão apical seguido de obturação endodôntica (KIM *et al.*, 2018).

Os dentes permanentes imaturos no estágio 4 na classificação de desenvolvimento de raiz de Cvek (formação radicular quase completa com ápice aberto), podem ser tratados com RET (terapia endodôntica regenerativa) ou um tampão MTA apical e obturação do canal radicular porque as paredes do canal têm espessura e resistência suficientes. Dentes permanentes imaturos com uma polpa necrótica que requer pino para restauração coronal adequada não são adequados para RET (terapia endodôntica regenerativa) e são mais bem tratados com tampão de MTA apical e obturação de canal radicular (KIM *et al.*, 2018). O MTA é considerado primeira opção de tratamento em ápices abertos devido às suas grandes vantagens técnicas e maior biocompatibilidade (PLASCENCIA *et al.*, 2017).

MTA Repair HP é um cimento endodôntico, que apresenta uma taxa de presa rápida de 12 min (tempo de presa inicial), e uma resposta bioativa rápida e eficaz *in vitro* em termos de revestimento de superfície de fosfato de cálcio. Mostrou biocompatibilidade e a capacidade de promover uma resposta biológica adequada em células-tronco da polpa dentária humana em termos de proliferação celular, morfologia, migração e fixação (JIMÉNEZ-SÁNCHEZ *et al.*, 2020).

Durante um bom tempo, o hidróxido de cálcio foi parte inseparável de parte do tratamento endodôntico em dentes necrosados, resultando em menos sinais e sintomas. Pode ser usado em dentes com ápices abertos e polpas necrosadas por induzir uma ponte e preparar o canal para as próximas terapias selecionadas mas devido à presença de bactérias no interior do conduto o uso de um agente antimicrobiano é essencial (PARHIZKAR *et al.*, 2018). O hidróxido de cálcio ainda é o mais comumente usado como medicação intracanal (DEWI *et al.*, 2020) e assim sendo, mesmo apresentando ação alcalinizante e enzimática, antimicrobiana e mineralizadora, seu uso generalizado como medicamento não obtém efeito antibacteriano contra *E. faecalis* (MANIGLIA-FERREIRA *et al.*, 2016). Asnaashari *et al.*, 2019 também relata a ineficácia do hidróxido de cálcio no tratamento de microrganismos resistentes como *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*.

A pasta tri-antibiótica (TAP) surge, então, como opção de medicação

intracanal e eliminou completamente as bactérias remanescentes no interior dos túbulos dentinários numa concentração de 10mg/ml e propilenoglicol como veículo de escolha por possuir baixa tensão superficial permitindo uma melhor penetração dos medicamentos nos túbulos dentinários (DEWI *et al.*, 2020). Porém, Kim *et al.*, 2018, constatou que as soluções de irrigação do canal radicular e os medicamentos intracanal não são capazes de eliminar completamente as bactérias nos biofilmes dos condutos radiculares infectados durante o tratamento endodôntico.

O uso da TAP (mistura de ciprofloxacino, minociclina e metronidazol) é bastante difundido em várias situações clínicas, mas existem algumas limitações como descoloração do dente, portanto, modificações dessa pasta têm sido sugeridas a fim de superar tais deficiências sendo as mais comuns a substituição da minociclina, responsável pela descoloração dentária (DEWI A *et al.*, 2020).

Maniglia-Ferreira *et al.*, 2016 estudou as diversas modificações dessa pasta e seus resultados. Na pasta feita de hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂) + clorexidina em gel a 2% (CHX 2%) não foi observado atividade antimicrobiana. Porém, para Ghabraei *et al.*, 2018 a pasta formada da mistura de Ca (OH)₂ com CHX 2% foi mais potente do que a pasta triantibiótica. Em nosso presente relato de caso, 30 dias após o uso da pasta de hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂) + clorexidina em gel a 2% (CHX 2%) não foi observado clinicamente exsudato advindo do conduto radicular, como notado em sessões anteriores, o que consideramos um sucesso.

A medicação feita com CA(OH)₂ + CHX 2% foi proposta para uso na prática clínica sem alterar a capacidade de selamento da obturação do canal radicular (KIM *et al.*, 2018). Na pasta feita de metronidazol e ciprofloxacino (DAP) + Ca(OH)₂ foi observado estabilidade durante 30 dias inibindo o crescimento bacteriano, assim como na pasta apenas com metronidazol e ciprofloxacino (DAP) (KIM *et al.*, 2018). Em nosso estudo de caso, observamos que apesar de não ter cessado totalmente, notamos uma diminuição considerável do exsudato intrarradicular 30 dias após uso da pasta feita com metronidazol, ciprofloxacino e hidróxido de cálcio.

No entanto, a combinação de antimicrobianos também pode aumentar o risco de efeitos adversos e surgimento de resistência bacteriana. Uma das principais preocupações com o uso de antibióticos é a reação alérgica sistêmica, pois foi

demonstrado que o canal radicular pode ser uma rota de sensibilização generalizada (KIM *et al.*, 2018).

Portanto, a fim de se alcançar uma desinfecção ideal, lasers de energia têm sido utilizados para obter aproximadamente 99% de erradicação bacteriana. Isto é devido ao aumento de temperatura o qual leva à desnaturação das proteínas. A combinação da PDT (terapia fotodinâmica) com os irrigantes antimicrobianos fornece um efeito sinérgico e pode ser considerada como uma alternativa aos métodos convencionais de desinfecção para infecções persistentes (BORDEA *et al.*, 2020).

A PDT foi desenvolvida pela primeira vez como uma terapia para tumores e doenças pré-malignas e representa uma alternativa altamente promissora contra bactérias, fungos e vírus e para o tratamento de infecções microbianas localizadas. Nos últimos anos, as indicações para a PDT se expandiram, pois representa uma alternativa para superar a resistência bacteriana aos antibióticos (PLOTINO *et al.*, 2018).

A terapia fotodinâmica (PDT) é definida como uma inativação induzida por luz das células, microorganismos ou moléculas. Sua ciência segue os princípios de que a luz é capaz de excitar um corante não-tóxico (fotossensibilizador) com capacidade de absorver a energia de uma fonte de luz e transferi-la para outra molécula. Os fotossensibilizadores mais usados em ensaios clínicos modernos são os sais de fenotiazina, tais como azul de toluidina (TBO) e o azul de metileno (MB), com comprimentos de onda de absorção de 600-660 nm (PLOTINO G *et al.*, 2018). Consiste, portanto, em 3 componentes: oxigênio, fotossensibilizador e luz, sendo um tratamento que utiliza a luz para ativar um agente fotossensibilizador (SARDA *et al.*, 2019).

A PDT se baseia na interação do fotossensibilizador com o oxigênio molecular do meio ambiente, resultando na formação de espécies altamente reativas de oxigênio, que causam danos à membrana e sua molécula constituinte, incluindo os ácidos nucleicos e proteínas. Tendo uma carga catiônica forte, o fotossensibilizador se liga e penetra à célula bacteriana sem causar grandes danos à integridade da célula hospedeira (ALONAIKAN *et al.*, 2020).

Existem três classes principais de fontes de luz PDT: LASER, diodos emissores de luz (LED) e lâmpadas halógenas. Entre eles, lasers de diodo são fáceis de manusear, mais baratos e portáteis, tornando-se, portanto, a fonte de luz preferida em PDT. A luz laser usada na PDT tem várias vantagens, ou seja, pode ser direcionada através de uma fibra óptica para entregar a quantidade adequada de luz, monocromática de alta eficiência, alta potência, no entanto, tem um alto custo (PLOTINO *et al.*, 2018).

O tempo de pré-irradiação é um fator importante na PDT, pois permite que o fotossensibilizador penetre através da dentina, para exercer seu efeito antibacteriano e ajuda a mantê-lo dentro da bactéria, permitindo maior absorção de luz. Esse tempo varia de 5 a 15 minutos e a dose de energia e o tempo de irradiação da luz são os fatores mais importantes para realizar a desinfecção (PLOTINO *et al.*, 2018). A combinação de uma solução irrigante com laser de diodo proporcionou uma melhor eficácia na redução da contagem patogênica (SARDA *et al.*, 2019). A PDT não obteve melhora da dor no pós-operatório em relação ao protocolo de irrigação. Isso foi explicado pelo fato dos dentes utilizados serem canais únicos, permitindo facilidade na limpeza e modelagem pelos instrumentos endodônticos (BARCIELA *et al.*, 2019).

Em nosso presente estudo, após uso do protocolo de irrigação e pasta triantibiótica modificada como medicação intracanal obtivemos total ausência de dor já relatada pelo paciente no dia posterior após sessão clínica. Porém, ainda foi observado exsudato intrarradicular o qual cessou totalmente após uso de PDT e pasta de hidróxido de cálcio e clorexidina gel a 2% como medicação intracanal durante 30 dias.

Os fotossensibilizadores de escolha não devem alterar as propriedades mecânicas da dentina porque tais alterações podem influenciar o comportamento da interface dentina-restauração e reduzir a resistência à fratura da raiz (STRAZZI SAHYON *et al.*, 2018). Enquanto a TAP reduziu as colônias de *E. faecalis* em 12 dias, a PDT reduziu em 5 minutos e seu uso com azul de metileno a 50 mg/l não teve impacto negativo sobre a força de união do MTA Fillapex à dentina intradicular (ASNAASHARI *et al.*, 2019).

O uso de azul de metileno a 50mg/L é uma escolha apropriada para o tratamento endodôntico envolvendo PDT, uma vez que não altera as propriedades mecânicas ou forças de ligação da dentina intrarradicular podendo, portanto, ser implementado nessa terapia antes de cimentar os pinos de fibra de vidro (STRAZZI SAHYON *et al.*, 2018).

Para aumentar a integridade estrutural de um dente tratado endodonticamente, componentes protéticos, como os pinos, têm sido comumente usados na prática diária. Os pinos reforçados com fibra são considerados melhores do que os de metal. Isso se deve às propriedades superiores, como estética, resistência e módulo de elasticidade (ALONAIZAN *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÃO

Este relato de caso clínico visou o tratamento de um elemento dentário com rizogênese incompleta por trauma através de uma abordagem com terapia fotodinâmica associada à pasta triantibiótica modificada e posterior renovação de medicação intracanal feita à base de hidróxido de cálcio P.A. + Clorexidina em gel a 2% a fim de se eliminar exsudato inflamatório presente. A presença de bactérias gram-negativas no conduto radicular está intimamente relacionada à presença de infecções persistentes por serem resistentes às diversas medicações intracanaís existentes, devendo-se levar isso em consideração, portanto, no planejamento de tais casos clínicos. Concluímos, então, que a associação de todo o nosso protocolo de tratamento e devido à imagem radiográfica sugestiva de neoformação óssea realizada nas consultas de proervação nos leva a afirmar que o caso clínico está tendendo ao sucesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonaizan FA, Alofi RS, AlFawaz YF, Alsahhaf A, Al-Aali KA, Vohra F, Abduljabbar T. Effect of Photodynamic Therapy, Er,Cr:YSGG, and Nd:YAG Laser on the Push-Out Bond Strength of Fiber Post to Root Dentin. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*. 2020 Jan;38(1):24-29. doi: 10.1089/photob.2019.4687. Epub 2019 Aug 6. PMID: 31386591.

Asnaashari M, Eghbal MJ, Sahba Yaghmayi A, Shokri M, Azari-Marhabi S. 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. *J Lasers Med Sci*. 2019 Fall;10(Suppl 1):S23-S29. doi: 10.15171/jlms.2019.S5. Epub 2019 Dec 1. PMID: 32021669; PMCID: PMC6983872.

Banci HA, Strazzi-Sahyon HB, Duarte M, Cintra L, Gomes-Filho JE, Chalub LO, Berton SA, de Oliveira V, Dos Santos PH, Sivieri-Araujo G. Influence of photodynamic therapy on bond strength and adhesive interface morphology of MTA based root canal sealer to different thirds of intraradicular dentin. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020 Dec;32:102031. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102031. Epub 2020 Oct 1. PMID: 33011397.

Barciela B, da Silva Limoeiro AG, Bueno CE, Fernandes SL, Mandarinini DR, Boer NC, Camara Fernandes KG, Rocha DG. *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):332-335. doi: 10.4103/JCD.JCD_39_19. PMID: 31802814; PMCID: PMC6873598.

Bordea IR, Hanna R, Chiniforush N, Grădinaru E, Câmpian RS, Sîrbu A, Amaroli A, Benedicenti S. Evaluation of the outcome of various laser therapy applications in root canal disinfection: A systematic review. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2020 Mar;29:101611. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.101611. Epub 2019 Dec 3. PMID: 31809911.

Dewi A, Upara C, Krongbamee T, Louwakul P, Srisuwan T, Khemaleelakul S. Optimal antimicrobial concentration of mixed antibiotic pastes in eliminating *Enterococcus faecalis* from root dentin. *Aust Endod J*. 2021 Aug;47(2):273-280. doi:

10.1111/aej.12437. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32914516.

Fouad AF. Microbiological Aspects of Traumatic Injuries. *J Endod*. 2019 Dec;45(12S):S39-S48. doi: 10.1016/j.joen.2019.05.011. Epub 2019 Oct 14. PMID: 31623904.

Ghabraei S, Bolhari B, Sabbagh MM, Afshar MS. Comparison of Antimicrobial Effects of Triple Antibiotic Paste and Calcium Hydroxide Mixed with 2% Chlorhexidine as Intracanal Medicaments Against *Enterococcus faecalis* Biofilm. *J Dent (Tehran)*. 2018 May;15(3):151-160. PMID: 30090115; PMCID: PMC6079187.

Jiménez-Sánchez MC, Segura-Egea JJ, Díaz-Cuenca A. A Microstructure Insight of MTA Repair HP of Rapid Setting Capacity and Bioactive Response. *Materials (Basel)*. 2020 Apr 2;13(7):1641. doi: 10.3390/ma13071641. PMID: 32252262; PMCID: PMC7178307.

Kim SG, Malek M, Sigurdsson A, Lin LM, Kahler B. Regenerative endodontics: a comprehensive review. *Int Endod J*. 2018 Dec;51(12):1367-1388. doi: 10.1111/iej.12954. Epub 2018 Jun 11. PMID: 29777616.

Mamoun J. Post and core build-ups in crown and bridge abutments: Bio-mechanical advantages and disadvantages. *J Adv Prosthodont*. 2017 Jun;9(3):232-237. doi: 10.4047/jap.2017.9.3.232. Epub 2017 Jun 19. PMID: 28680556; PMCID: PMC5483411.

Maniglia-Ferreira C, de Almeida-Gomes F, Pinto MM, de Sousa Barbosa FT, de Farias Filho DM, Albuquerque NL. In vitro evaluation of the antimicrobial effects of different intracanal medications in necrotic immature teeth. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016 Aug;17(4):251-5. doi: 10.1007/s40368-016-0236-x. Epub 2016 Jul 13. PMID: 27412439.

Parhizkar A, Nojehdehian H, Asgary S. Triple antibiotic paste: momentous roles and applications in endodontics: a review. *Restor Dent Endod*. 2018 Jun 20;43(3):e28. doi: 10.5395/rde.2018.43.e28. PMID: 30135847; PMCID: PMC6103545.

Patel S, Saberi N. The ins and outs of root resorption. *Br Dent J*. 2018 May 11;224(9):691-699. doi: 10.1038/sj.bdj.2018.352. PMID: 29747189.

Plascencia H, Díaz M, Gascón G, Garduño S, Guerrero-Bobadilla C, Márquez-De Alba S, González-Barba G. Management of permanent teeth with necrotic pulps and open apices according to the stage of root development. *J Clin Exp Dent*. 2017 Nov 1;9(11):e1329-e1339. doi: 10.4317/jced.54287. PMID: 29302286; PMCID: PMC5741847.

Plotino G, Grande NM, Mercade M. Photodynamic therapy in endodontics. *Int Endod J*. 2019 Jun;52(6):760-774. doi: 10.1111/iej.13057. Epub 2018 Dec 25. PMID: 30548497.

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;28:265-272. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.09.009. Epub 2019 Oct 1. PMID: 31585175.

Strazzi Sahyon HB, Pereira da Silva P, Silva de Oliveira M, Angelo Cintra LT, Gomes-Filho JE, Henrique Dos Santos P, Sivieri-Araujo G. Effect of photodynamic therapy on the mechanical properties and bond strength of glass-fiber posts to endodontically treated intraradicular dentin. *J Prosthet Dent*. 2018 Aug;120(2):317.e1-317.e7. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.05.009. PMID: 30097263.

Torabinejad M, Parirokh M, Dummer PMH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview - part II: other clinical applications and complications. *Int Endod J*. 2018 Mar;51(3):284-317. doi: 10.1111/iej.12843. Epub 2017 Oct 11. PMID: 28846134.

Yoshpe M, Einy S, Ruparel N, Lin S, Kaufman AY. Regenerative Endodontics: A Potential Solution for External Root Resorption (Case Series). *J Endod*. 2020 Feb;46(2):192-199. doi: 10.1016/j.joen.2019.10.023. Epub 2019 Dec 6. PMID: 31813579.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Curso de Endodontia Professores Responsáveis Dr. Glauco dos Santos
Ferreira CRO/PE Nº6564

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, JACKSON MICHAEL DA SILVA
RG. 10542631, autorizo a realização de Tratamento de canal,
consciente que será realizado num curso de Especialização em
Endodontia e que poderá levar três ou quatro sessões de três horas
cada consulta.

Recife, 08/11/2020

Jackson Michael da Silva
ASSINATURA

