

Abordagem clínica e protocolo de atendimento de abscesso apical agudo: relato de caso clínico

Clinical approach and care protocol for acute apical abscess: a case report

DOI:10.34117/bjdv8n11-335

Recebimento dos originais: 28/10/2022

Aceitação para publicação: 29/11/2022

Raulison Vieira de Sousa

Doutor em Odontologia

Instituição: Faculdade Santa Maria (FSM)

Endereço: Rodovia BR 230, Km 504, S/N, Zona Rural, Cajazeiras - PB,

CEP: 58900-000

E-mail: raulison_sousa@hotmail.com

Kauana da Silva Andrade

Especialista em Gestão e Auditoria em Serviços de Saúde

Instituição: Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ)

Endereço: BR-230, Água Fria, João Pessoa - PB, CEP: 58053-000

E-mail: kauanaandrade12@gmail.com

Yasmine de Carvalho Sousa

Doutora em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIESP

Endereço: Rodovia BR 230, Km 14, S/N, Morada Nova, Cabedelo - PB,

CEP: 58109-303

E-mail: yasmine.carvalho@gmail.com

Marcos Alexandre Casimiro de Oliveira

Mestre em Ciências Odontológicas

Instituição: Faculdade Santa Maria (FSM)

Endereço: Rodovia BR 230, Km 504, S/N, Zona Rural, Cajazeiras - PB,

CEP: 58900-000

E-mail: marcosalexandrec@gmail.com

José Klidenberg de Oliveira Júnior

Mestre em Ciências Odontológicas

Instituição: Faculdade Santa Maria (FSM)

Endereço: Rodovia BR 230, Km 504, S/N, Zona Rural, Cajazeiras - PB,

CEP: 58900-000

E-mail: joseklidenberg@gmail.com

RESUMO

Objetivo: O presente trabalho objetivou relatar um caso clínico sobre abscesso apical agudo, fornecendo os conceitos mais atuais a respeito dessa emergência endodôntica.

Metodologia: Trata-se de um relato de caso descritivo, narrativo e reflexivo. Os dados

foram obtidos através das atividades realizadas na clínica escola odontológica da Faculdade Santa Maria (FSM), localizada no município de Cajazeiras – PB. Ressalta-se que foram seguidos todos os preceitos éticos e o presente trabalho foi aprovado no comitê de ética da referida instituição. Relato de Caso: Paciente do sexo feminino, 60 anos de idade, compareceu à Clínica Escola da FSM, relatando sentir dor intensa e edema associado ao canino superior esquerdo (dente 23). Ao exame clínico, foi observado restauração extensa e lesão cariosa no dente 23, bem como mobilidade dentária. Os testes térmicos de sensibilidade pulpar apresentaram respostas negativas, sugerindo necrose pulpar. Entretanto, ao teste de percussão vertical, foi relatado dor intensa e de longa duração. Ao exame radiográfico, revelou-se a presença de lesão perirradicular radiolúcida com, aproximadamente, 1 cm em seu maior diâmetro. Diante dos dados clínicos apresentados, o diagnóstico pulpar foi de necrose pulpar, enquanto o diagnóstico perirradicular referiu-se a abscesso apical agudo, caracterizado como quadro clínico de emergência endodôntica. A terapia endodôntica foi o tratamento proposto, sendo realizada em duas sessões clínicas, com uso de instrumentação mecanizada, medicação intracanal e irrigação ultrassônica passiva. Conclusão: Este trabalho apresentou uma urgência endodôntica, realizada em duas sessões, com controle clínico e radiográfico após 07 meses da terapia, indicando resultados satisfatórios através do protocolo proposto.

Palavras-chave: abscesso periapical, endodontia, emergências.

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to report a clinical case of an acute apical abscess, providing the most current concepts regarding this endodontic emergency. **Methodology:** This is a descriptive, narrative and reflective case report. Data were obtained through activities carried out at the dental school clinic of Faculdade Santa Maria (FSM), located in the municipality of Cajazeiras - PB. It is noteworthy that all ethical precepts were followed and the present work was approved by the ethics committee of that institution. **Case Report:** A 60-year-old female patient attended the FSM School Clinic, reporting intense pain and swelling associated with the upper left canine (tooth 23). On clinical examination, extensive restoration and carious lesion were observed on tooth 23, as well as tooth mobility. Thermal pulp sensitivity tests showed negative responses, suggesting pulp necrosis. However, in the vertical percussion test, intense and long-lasting pain was reported. Radiographic examination revealed the presence of a radiolucent periradicular lesion with approximately 1 cm in its greatest diameter. In view of the clinical data presented, the pulp diagnosis was pulp necrosis, while the periradicular diagnosis referred to an acute apical abscess, characterized as a clinical picture of endodontic emergence. Endodontic therapy was the proposed treatment, being performed in two clinical sessions, using mechanized instrumentation, intracanal medication and passive ultrasonic irrigation. **Conclusion:** This work presented an endodontic urgency, performed in two sessions, with clinical and radiographic control after 07 months of therapy, indicating satisfactory results through the proposed protocol.

Keywords: periapical abscess, endodontics, emergencies.

1 INTRODUÇÃO

Os abscessos periapicais são lesões infecciosas com formação de coleções purulentas circundando a porção apical dos dentes, e também podem ser denominados como abscessos dentoalveolares ou alveolares, sendo apresentadas como lesões agudas ou crônicas (1). A gravidade da infecção está associada ao número e virulência dos microrganismos, resistência do hospedeiro e estruturas anatômicas relacionadas (2, 3).

Inicialmente, o exsudato purulento está confinado ao espaço do ligamento periodontal, o que facilita a drenagem pelo canal radicular, mas quando o pus está intraósseo, o osso cortical se expande, causando inchaço e fazendo com que o paciente apresente dores intensas (4). Em relação ao mecanismo de infecção, o tecido pulpar pode ser infectado de várias formas, como através de cárie dentária ou traumatismos dentários, promovendo a necrose pulpar. A disseminação da infecção por meio do forame radicular promove o acúmulo de microrganismos e seus subprodutos na região perirradicular, promovendo uma reação inflamatória aguda e a formação de pus na região, que pode resultar na destruição do tecido periapical (5, 6).

Em relação a classificação das lesões periapicais, existe uma variedade de classificações. Entre elas, a versão mais atualizada é a classificação da Associação Americana de Endodontia (AAE), a qual consiste na subclassificação dos abscessos de acordo com as características iniciais da patologia como intensidade da dor, edema, presença de pus, sendo, dessa forma, denominados de abscesso apical agudo e abscesso apical crônico (7).

Entre os sintomas relatados pelos pacientes estão dor de dente espontânea e latejante, sensibilidade à pressão, com possibilidade de tumefação gradual da região acometida, a depender do estágio de evolução identificado. Além disso, os casos das áreas de rarefação ao exame radiológico são indicativos que o processo crônico agudizou. Em alguns casos, a doença pode disseminar para estruturas mais profundas do pescoço, desenvolvendo febre, edemas faciais, disfagia ou disfonia (8, 9).

Os casos de abscessos são considerados emergências endodônticas que determinam prioridade no atendimento para alívio de sintomas dolorosos, traumáticos e infecciosos associados à cavidade bucal. Neste contexto, foi constatado que os abscessos apicais estão entre as principais urgências odontológicas (10, 11). As diretrizes clínicas recomendam que o tratamento dessas emergências seja a remoção da fonte de inflamação

ou infecção, a partir da exodontia do dente infectado ou desinfecção endodôntica associada ou não, a incisão e drenagem do inchaço (12, 13).

Os abscessos apicais agudos configuram emergências odontológicas e precisam de intervenção imediata, uma vez que apresentam relevante impacto negativo na qualidade de vida dos acometidos, além de risco de morte. Entretanto, muitos profissionais não se consideram aptos para conduzir a terapia adequada para essa patologia endodôntica. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi relatar um caso clínico sobre abscesso apical agudo, apresentando os protocolos atuais disponíveis para o tratamento de abscessos.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um relato de caso descritivo, narrativo e reflexivo. Os dados foram obtidos através das atividades realizadas na clínica escola odontológica da Faculdade Santa Maria (FSM), localizada no município de Cajazeiras – PB.

Por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da FSM com o número do CAAE 53128121.1.0000.5180 e parecer de número 5.097.897. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) contendo todas as informações sobre a pesquisa proposta foi redigido em uma linguagem de fácil compreensão, sendo entregue, explicado e assinado pelo participante antes de qualquer abordagem.

3 RELATO DE CASO

Paciente do sexo feminino, 60 anos de idade, compareceu à Clínica Escola da Faculdade Santa Maria, relatando sentir dor intensa e edema associado ao canino superior esquerdo (23). Ao exame clínico, foi observado restauração extensa e lesão cariada no referido dente, bem como mobilidade (Figura 1). Os testes térmicos de sensibilidade pulpar foram negativos, sugerindo necrose pulpar no dente 23. Entretanto, ao teste de percussão vertical no dente 23, o paciente relatou dor intensa e de longa duração.

Ao exame radiográfico, revelou-se a presença de lesão perirradicular radiolúcida de aproximadamente 1 cm em seu maior diâmetro (Figura 2). Diante dos dados clínicos apresentados, foi diagnosticado a patologia abscesso apical agudo no dente 23, caracterizada como quadro clínico de emergência endodôntica. Assim, foi proposto o tratamento endodôntico e restaurador para o dente em questão.

Do ponto de vista sistêmico, a paciente não apresentava comprometimento consequente da patologia endodôntica diagnosticada. Foi relatado na anamnese que a paciente era portadora de hipertensão e osteoporose.

Na consulta inicial foi realizado o exame clínico, que é composto por anamnese (momento em que o profissional colhe informações pertinentes a respeito do paciente, como história odontológica pregressa) e exame físico (inspeção minuciosa da região intraoral e extraoral). O exame clínico foi feito para confirmação do diagnóstico de abscesso apical agudo. Foi usado o teste de sensibilidade pulpar (ENDO-ice Spray, Maquira®), como também radiografias periapicais como meio auxiliar de diagnóstico.

Após confirmação que o paciente não apresentava nenhum impedimento sistêmico, seguiu-se o seguinte protocolo clínico: Antes do preparo do sistema de canais radiculares, foi realizada a drenagem da coleção purulenta do abscesso. Por se tratar de um abscesso apical agudo em estágio evoluído, isto é, com ponto de flutuação, a drenagem foi indicada antes do início do tratamento endodôntico. Inicialmente, realizou-se anestesia por bloqueio regional (Articaína 2% com epinefrina 1:100.000), seguido de incisão no ponto de flutuação com lâmina de bisturi nº 15 (Lamedid Solidor®, Brasil) e ordenha do conteúdo.

Posteriormente, o acesso coronário do dente 23 foi iniciado com ponta diamantada nº 1014 (KG Sorensen®, Barueri, Brasil) e isolamento absoluto. Exploração do canal com lima 10k da série especial (Dentsply Sirona®), preparo do terço cervical e médio com limas Sx, S1 e S2 do sistema Protaper Gold (Dentsply Sirona®), preparo do terço apical com limas tipo F1, F2, F3, F4 e F5 do sistema Protaper Gold (Dentsply Sirona®). Em todas as etapas citadas anteriormente foi usado o hipoclorito de sódio à 2,5% como substância irrigante. Ao final do preparo químico-mecânico, foi conduzido protocolo de irrigação final, através do PUI (Irrigação Ultrassônica Passiva, Irrisonic, HELSE®) com EDTA à 17% e Hipoclorito de sódio à 2,5% (3 ciclos de 20 segundos para cada substância).

Após o PQM completo, o sistema de canais radiculares foi preenchido com medicação intracanal à base de Hidróxido de Cálcio (CALEM PMCC – SSWhite®) e restaurado com Ionômero de vidro (RIVA – Ligth cure, SDI).

Após um período de 15 dias, foi realizada uma segunda sessão atendimento para obturação do sistema de canais radiculares com a técnica de compactação lateral, utilizando cones de Guta-percha Protaper e acessórios M e MF (Dentsply Sirona®), além

do cimento obturador Sealer 26 (Dentsply Sirona®). O corte da obturação foi feito com os condensadores de Paiva (Golgran®, São Paulo, Brasil) e a blindagem coronária com resina composta Z350 XT (3M ESPE®).

Para avaliação do sucesso do tratamento, o paciente retornou após 7 meses para proervação clínica e radiográfica (Figuras 4, 5 e 6), o que revelou significativa redução da lesão perirradicular e ausência de sinais e sintomas sugestivos de infecção.

Figura 1. Aspecto clínico da lesão evidenciando tumefação intraoral.



Figura 2. Aspecto radiográfico na avaliação inicial.



Figura 3. Aspecto clínico após o tratamento endodôntico com ausência de sinais e sintomas de infecção/inflamação.



Figura 4. Aspecto clínico da mucosa gengival após 7 meses do procedimento.



Figura 5. Comparativo dos achados radiográficos em 7 meses de preservação



4 DISCUSSÃO

O presente estudo expôs um caso de emergência endodôntica de um paciente com lesão cariosa no dente 23, com relato de dor intensa e de longa duração ao teste de

percussão vertical. Neste contexto, no Brasil, os atendimentos odontológicos de urgências são motivados pelo alívio da dor dentária, sendo, em sua maioria, de origem pulpar (14).

Em relação aos fatores etiológicos, a literatura é enfática ao demonstrar que a cárie dentária tem sido a causa mais prevalente da doença periapical aguda (14, 15). Diante dos achados clínicos relatados e após subsequente avaliação radiográfica, foi confirmado o diagnóstico de abscesso apical agudo. Sobre os abscessos periapicais, as suas definições envolvem a formação de coleções purulentas na cavidade bucal, localizadas ao redor dos dentes, com gravidade da infecção relacionada ao número e patogenicidade dos microrganismos envolvidos, assim como a resistência do hospedeiro e de estruturas anatômicas associadas (3). Como relatado neste caso clínico, em algumas situações, a lesão perirradicular evolui e o exsudato purulento dissemina-se de forma intraóssea, dessa forma, o osso cortical se expande, causando inchaço e desenvolvendo dores intensas no paciente (4).

Diante do apresentado, utilizou-se a avaliação radiográfica intraoral periapical no planejamento e condução do tratamento, sendo, indicado, por alguns estudos, a utilização do índice periapical (PAI) para presumir a gravidade da lesão (16, 17). O índice periapical é um sistema de pontuação para avaliação da periodontite apical por meio de radiografias que gera uma escala de 1 a 5, variando da condição saudável até periodontite apical severa com características exacerbadas. O índice é baseado no estudo de Brynolf, que correlacionou achados histológicos e radiográficos. O PAI tem sido utilizado tanto em estudos clínicos quanto epidemiológicos e cita que o aumento da radiolusência periapical em radiografias pós-tratamento endodôntico é interpretado como insucesso do tratamento (16, 18). Observa-se, assim, a importância de exames complementares e de uma abordagem imediata para alívio da dor, como foi feito no caso relatado, principalmente quando os sinais clínicos demonstram a gravidade do caso.

No abscesso apical agudo inicial, a sensibilidade da polpa ao frio será negativa, enquanto o teste de percussão apresentará um resultado positivo e a região de fundo do sulco do dente costuma ser dolorosa à palpação. No caso de um abscesso apical agudo em evolução, o resultado do teste de sensibilidade será negativo e o resultado do teste de percussão será positivo. Embora seja possível palpar o edema nesta fase, ele ainda é difuso. A radiografia periapical evidenciou um espaçamento do ligamento periodontal, mas ainda não há evidências de danos ósseos graves. O abscesso apical agudo evoluído

apresentará as mesmas manifestações clínicas do estágio anterior, mas agora haverá edema facial e um ponto de flutuação (19).

No que se refere ao plano de execução do tratamento, a terapia não foi realizado em sessão única, sendo utilizado medicação intracanal a base de hidróxido de cálcio (CALEM PMCC) e selamento coronário com Ionômero de vidro (RIVA) entre as duas sessões. A escolha da medicação intracanal e da obturação do sistema de canais radiculares na segunda sessão é baseada na presença de lesão perirradicular e da sintomatologia relatada pelo paciente, com isso, a literatura defende o uso de medicação intracanal para potencializar os resultados de controle microbiológico (20).

O tratamento de abscessos apicais agudos inclui abordagens clínicas como a incisão para drenagem da coleção purulenta, tratamento endodôntico ou exodontia do dente para remoção da fonte de infecção. Em determinados casos, a drenagem pode ser realizada por meio do acesso ao sistema de canais radiculares, no entanto, em situações que apresentam edema, a drenagem da coleção purulenta via incisão em tecidos moles é indicada, visto que, ameniza os sintomas de forma mais rápida se comparada a drenagem com o acesso ao canais radiculares (21, 22).

O sucesso do tratamento endodôntico está relacionado com a descontaminação do sistema de canais radiculares durante o seu preparo, levando em consideração a anatomia complexa desse sistema (21). A contaminação no interior dos túbulos dentinários e do preparo inadequado são citados como os principais fatores ligados a sobrevivência de microrganismos após o preparo químico-mecânico (23, 24).

Para evitar a persistência de contaminação no sistema de canais radiculares, as estratégias para a desinfecção incluem a instrumentação, a irrigação com agentes antimicrobianos, agitação da solução irrigadora e medicação intracanal (25, 26). Entre os novos procedimentos emergem para viabilizar a eliminação de microrganismos, a terapia fotodinâmica (TFD) e a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) estão entre os procedimentos mais citados recentemente (27, 28).

A TFD é um método auxiliar para a inativação de microrganismos e causa dano a membrana citoplasmática das bactérias, levando a inativação do sistema de transporte, inibição de atividades enzimáticas e peroxidação lipídica, e pode ser uma alternativa diante da utilização de medicação intracanal com hidróxido de cálcio (HC) (29, 30). No entanto, estudos recentes demonstraram não haver diferenças entre as técnicas de medicação com HC e TFD. A comparação entre os tratamentos diante da redução da

quantidade de microrganismos intracanal em dentes com necrose pulpar mostrou resultados semelhantes entre o uso da TFD e do HC (31).

A PUI refere-se a agitação da solução irrigadora a partir do uso de um inserto ultrassônico, posicionado no centro do canal radicular, sendo indicada para potencializar a desinfecção do sistema de canais radiculares, principalmente em regiões anatômicas complexas (32). As evidências indicam que a PUI é mais eficaz no controle antimicrobiano em canais laterais, istmos e áreas não instrumentadas (33, 34). Dessa forma, foi constatado que o hipoclorito de sódio como solução irrigadora na PUI contribui para redução de bactérias no sistema canal radicular (35, 36).

Ao analisar a eficácia da TFD e da PUI no controle antimicrobiano, foi constatado que ambas as terapias reduziram a quantidade de microorganismos dentro do sistema de canais radiculares, principalmente de *Enterococcus faecalis*. No entanto, essa redução foi significativamente maior ao utilizar PUI com o hipoclorito de sódio a 2,5% em comparação a TFD. Além disso, a associação da irrigação com hipoclorito de sódio não potencializou a ação antimicrobiana da TFD (37).

Estes embasamentos justificam a utilização de HC e nossos resultados expuseram que na segunda sessão foi realizada a técnica de condensação lateral, utilizando cones de guta percha para obturação. Além disso, o tratamento deve ser escolhido de acordo com a análise clínica de cada paciente, levando em consideração as evidências científicas disponíveis e as particularidades de cada caso, bem como a presença de alterações sistêmicas, características clínicas e radiográficas, extensão da lesão, grau de severidade, manifestações sistêmicas, entre outros.

5 CONCLUSÃO

Assim, diante do caso apresentado, observa-se a importância da utilização dos melhores recursos disponíveis, baseados em evidências científicas, para elaborar e executar o plano de tratamento eficaz e reprodutível. O presente estudo buscou expor um caso de uma emergência endodôntica, realizada em duas sessões clínicas, mas com alívio imediato da dor, utilizando técnicas como a instrumentação mecanizada, irrigação ultrassônica passiva, além de subsequência de preservação clínica e radiográfica para avaliação do sucesso da terapia, sendo observado resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

1. Glickman GN. AAE Consensus Conference on Diagnostic Terminology: background and perspectives. *Journal of Endodontics*. 2009; 35(12):1619-20.
2. Peters E, Lau M. Histopathologic examination to confirm diagnosis of periapical lesions: a review. *J Can Dent Assoc*. 2003; 69(9):598-600.
3. Alfenas CF et al. Antibióticos no tratamento de abscessos perirradiculares agudos. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2014; 71(2):121-123.
4. Santini MF, Rosa RAD, Ferreira MBC, Fischer MI, Souza EM, Só MVR. Comparison of two combinations of opioid and non-opioid analgesics for acute periradicular abscess: a randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci*. 2017; 25(5):551-558.
5. Asgary S, Ehsani S. Endodontic treatment of a large periradicular lesion: a case report. *Iran Endod J*. 2008; 3(4):134-6.
6. Soares JA, Leonardo MR, da Silva LA, Tanomaru Filho M, Ito IY. Histomicrobiologic aspects of the root canal system and periapical lesions in dogs' teeth after rotary instrumentation and intracanal dressing with Ca(OH)₂ pastes. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(5):355-64.
7. American Association of Endodontics. Glossary of endodontic terms. 10th ed. 2020. Available from: <https://www.aae.org/specialty/download/glossary-of-endodontic-terms/>.
8. Incidence of endodontic treatment: a 48-month prospective study. Boykin MJ, Gilbert GH, Tilashalski KR, Shelton BJ. *J Endod*. 2003; 29:806-809.
9. Plamoottil CI, Gill M, Flores R, Murray J, Ganti L. Bilateral Maxillary and Mandibular Periapical Abscesses. *Cureus*. 2022; 14(4):1-3.
10. Pinto EC, de Araújo-Barros VJ, de Quadros-Coelho M, de Melo-Costa S. Urgências odontológicas em uma unidade de saúde vinculada à Estratégia Saúde da Família de Montes Claros, Minas Gerais. *Arquivos em Odontologia*. 2012; 48(3): 166-174.
11. Martins E, Oliveira O, Bezerra S, Dourado A. Estudo epidemiológico de urgências odontológicas da FOP/UPE. *Revista Da Faculdade De Odontologia – UPF*. 2015; 19(3): 316-322.
12. Glenny AM, Simpson T. Clinical practice guideline on emergency management of acute apical periodontitis (AAP) in adults. *Evidence-Based Dentistry*. 2004; 5(1):7-11.
13. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme (SDCEP). *Drug Prescribing for Dentistry: Dental Clinical Guidance*. 3rd Edition. Dundee: Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme, 2016.
14. Barbosa ANF, Barbosa MNF, Malta CP, Franciscatto GJ, Giordani JMA, Morgental RD. Dor e fatores associados em pacientes atendidos em um serviço de urgência odontológica no sul do Brasil. *Revista da ABENO*. 2021; 21(1):1-11.

15. Setzer F, Harley M, Cheung J et al. Possible Causes for Failure of Endodontic Surgery - A Retrospective Series of 20 Resurgery Cases. *Eur Endod J.* 2021; 6(2):235-241.
16. Patel S, Wilson R, Dawood A et al. The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography - part 1: pre-operative status. *Int Endod J.* 2012; 45(8): 702–711.
17. Tsesis I, Goldberger T, Taschieri S, Seifan M, Tamse A, Rosen E. The dynamics of periapical lesions in endodontically treated teeth that are left without intervention: a longitudinal study. *J Endod.* 2013; 39(12):1510-5.
18. Maia Filho EM, Calisto AM, De Jesus Tavares RR, de Castro Rizzi C, Bezerra Segato RA, Bezerra da Silva LA. Correlation between the Periapical Index and Lesion Volume in Cone-beam Computed Tomography Images. *Iran Endod J.* 2018; 13(2):155-158.
19. BIZ, M. T. Eventos agudos na atenção básica: eventos agudos na atenção básica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. 34 p. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/html/ARES/806/1/PDF%20-%20Livro%20do%20Curso.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2021.
20. Martins JNR, Saura M, Pagona A. One appointment endodontic procedure on theet with apical periodontitis: Is this a criterion for success? – A literature review. *Rev. Port. Estomatol. Med. Dent. Cir. Maxilofac.* 2011; 52 (3): 181-86.
21. Rôças IN, Lima KC, Siqueira JF Jr. Reduction in bacterial counts in infected root canals after rotary or hand nickel-titanium instrumentation--a clinical study. *Int Endod J.* 2013; 46(7):681-687.
22. Kuriyama T, Absi EG, Williams DW, Lewis MA. An outcome audit of the treatment of acute dentoalveolar infection: impact of penicillin resistance. *Br. Dent. J.* 2005; 25:759–763.
23. Prada I, Micó-Muñoz P, Giner-Lluesma T, Micó-Martínez P, Collado-Castellano N, Manzano-Saiz A. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019; 24(3):e364-e372.
24. Meirinhos J, Martins JNR, Pereira B, Baruwa A, Gouveia J, Quaresma SA, Monroe A, Ginjeira A. Prevalence of apical periodontitis and its association with previous root canal treatment, root canal filling length and type of coronal restoration - a cross-sectional study. *Int Endod J.* 2020; 53(4):573-584.
25. Krug R, Krastl G, Jahreis M. Technical quality of a matching-taper single-cone filling technique following rotary instrumentation compared with lateral compaction after manual preparation: a retrospective study. *Clin Oral Investig.* 2017; 21(2):643-652.
26. Zavattini A, Cowie J, Niazi S, Giovarruscio M, Sauro S, Foschi F. Reduction of an in vitro Intraradicular Multispecies Biofilm Using Two Rotary Instrumentation Sequences. *Eur J Dent.* 2020; 14(1):1-7.

27. Souza LC, Brito PR, de Oliveira JC, Alves FR, Moreira EJ, Sampaio-Filho HR, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Photodynamic therapy with two different photosensitizers as a supplement to instrumentation/irrigation procedures in promoting intracanal reduction of *Enterococcus faecalis*. *J Endod.* 2010; 36(2):292-296
28. Nagendrababu V, Jayaraman J, Suresh A, Kalyanasundaram S, Neelakantan P. Effectiveness of ultrasonically activated irrigation on root canal disinfection: a systematic review of in vitro studies. *Clin Oral Investig.* 2018; 22(2):655-670.
29. Shrestha, A., Shi, Z., Neoh, K. G., & Kishen, A. (2010). Nanoparticulates for antibiofilm treatment and effect of aging on its antibacterial activity. *Journal of Endodontics.* 36(6), 1030–1035.
30. Takasaki, A. A., Aoki, A., Mizutani, K., Schwarz, F., Sculean, A., Wang, C., & Izumi, Y. (2009). Application of antimicrobial photodynamic therapy in periodontal and peri-implant diseases. *Periodontology 2000.* 51(1), 109-140.
31. Stuber M, da Fonseca-Filho PFO, Alberton CS, dos Santos VC, da Silva BM, da Rosa Kaizer M et al. O uso da terapia fotodinâmica comparada com o hidróxido de cálcio reduz os microrganismos intracanal em dentes com necrose pulpar? uma revisão sistemática e meta-análise. *Research, Society and Development.* 2021; 10(12): 1-17.
32. De Souza DS, S Silva AS, Ormiga F, Lopes RT, Gusman H. The effectiveness of passive ultrasonic irrigation and the easy-clean instrument for removing remnants of filling material. *J Conserv Dent.* 2021; 24(1):57-62.
33. Căpută PE, Retsas A, Kuijk L, de Paz, LEC, Boutsoukis, C. Ultrasonic Irrigant Activation during root canal treatment: a systematic review. *Journal of Endodontics.* 2019; 45: 31–44.
34. Retsas A, Boutsoukis C. An update on ultrasonic irrigant activation. *ENDO-Endodontic Practice Today.* 2019; 13: 115–129.
35. Carver K, Nusstein J, Reader A, Beck M. In vivo antibacterial efficacy of ultrasound after hand and rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod.* 2007; 33:1038–1043.
36. Weller RN, Brady JM, Bernier WE. Efficacy of ultrasonic cleaning. *J Endod.* 1980;6:740–743.
37. Ahangari Z, Asnaashari M, Akbarian Rad N, Shokri M, Azari-Marhabi S, Asnaashari N. Investigating the Antibacterial Effect of Passive Ultrasonic Irrigation, Photodynamic Therapy and Their Combination on Root Canal Disinfection. *J Lasers Med Sci.* 2021; 12:e8: 1-6.