

Infecções endodônticas persistentes: causas, diagnóstico e tratamento

Persistent endodontic infections: causes, diagnostic and treatment

Thais Aparecida de França Rocha¹, Joana Dourado Martins Cerqueira², Érica dos Santos Carvalho³

¹Acadêmico do Curso de Odontologia, UFBA; ²Mestre em Saúde Coletiva, Professora do Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS); ³Graduação, UFBA, Mestre e Doutora em Odontologia, Universidade de Taubaté (UNITAU), Professora Adjunto de Endodontia, UFBA

Resumo

Introdução: microrganismos subversivos de infecções endodônticas primárias ou secundárias são a causa das infecções persistentes ou refratárias. **Objetivo:** realizar uma revisão de literatura sobre as infecções endodônticas persistentes, descrevendo a microbiota mais comumente associada ao insucesso da terapia endodôntica, bem como ressaltar o diagnóstico e tratamento dessas infecções. **Metodologia:** foram realizadas buscas bibliográficas eletrônicas utilizando base de dados como PUBMED, LILACS e BIREME que abordassem o tema proposto no período de 2000 a 2016. Para tanto, foram utilizados os seguintes descritores de assunto na língua portuguesa: “Endodontia”, “Infecção persistente”, “Periodontite apical” e na língua inglesa: “Endodontics”, “Persistent infection”, “Apical Periodontitis”. **Resultados:** os artigos selecionados foram lidos criteriosamente e mostraram que esses microrganismos resistem aos procedimentos intracanaís de desinfecção, resultando em uma periodontite apical persistente, com ou sem sintomatologia clínica e radiográfica evidente. O diagnóstico e tratamento são dificultados devido à complexidade anatômica do sistema de canais radiculares e à capacidade de resistência bacteriana. O tratamento envolve uma endodontia efetiva, com necessidade cirúrgica em alguns casos. **Conclusão:** a análise desses patógenos é crucial nas infecções refratárias, tornando-se necessário avançar nas pesquisas para a determinação de novas técnicas de desinfecção associadas a novas medicações que tornarão a Endodontia cada vez mais eficaz e com resultados ainda mais previsíveis.

Palavras-chave: Endodontia. Infecção. Periodontite Apical.

Abstract

Introduction: subversive microorganisms of primary or secondary endodontic infections are the cause of persistent or refractory infections. **Objective:** to perform a review of the literature on persistent endodontic infections, describing the microbiota most commonly associated with the failure of endodontic therapy, as well as highlighting the diagnosis and treatment of these infections. **Methodology:** electronic bibliographic searches using a database such as Pubmed, Lilacs and Bireme were carried out to address the proposed theme from 2000 to 2016. For this purpose, the following subject descriptors were used in Portuguese: “Endodontia”, “Persistent infection”, “Periodontitis apical” and in the English language: “Endodontics”, “Persistent infection”, “Apical Periodontitis”. **Results:** the selected articles were carefully read and showed that these microorganisms resist the intracanal procedures of disinfection, resulting in persistent apical periodontitis, with or without evident clinical and radiographic symptomatology. Diagnosis and treatment are hampered due to the anatomical complexity of the root canal system and to the bacterial resistance capacity. The treatment involves an effective endodontic, with surgical necessity in some cases. **Conclusion:** The analysis of these pathogens is crucial in refractory infections, making it necessary to advance research to determine new disinfection techniques associated with new medications that will make Endodontics increasingly effective and with results even more predictable.

Keywords: Endodontics. Infection. Apical Periodontitis.

INTRODUÇÃO

O insucesso do tratamento endodôntico advém de falhas técnicas, onde etapas do tratamento endodôntico são negligenciadas resultando no controle deficiente da infecção endodôntica. Entretanto, existem casos em que todos os procedimentos endodônticos são respeitados, e ainda resultam em fracasso do tratamento realizado. Nestes casos os fatores microbianos intrarradicular e/ou extrarradicular que não foram eliminados ou controlados

pelos procedimentos intracanaís são as principais causas dos insucessos.¹

A localização da infecção pode interferir no tratamento e no prognóstico. A infecção intrarradicular está presente na maior parte dos canais com periodontite apical, sendo considerada a principal causa da exsudação e sintomatologia persistentes.² A infecção extrarradicular pode estar presente na necrose pulpar, sendo formada por agregados de polissacarídeos, associada a uma placa bacteriana com diferentes espécies que recobre a região periapical. Independente da localização da infecção, a terapia endodôntica convencional é a primeira opção de tratamento.³

Diante da persistência de sinais e/ou sintomas mesmo após a realização do tratamento endodôntico, pode-se

Correspondente/ Corresponding: *Joana Dourado Martins Cerqueira – End: Rua Quintas do Sol, nº20, Condomínio Quintas do Sol Ville 2, casa 14, Bairro Parque Ipê, Feira de Santana, Ba. – Tel: (55)(75)3161-8248 – E-mail: martinsjoana_1@hotmail.com

suspeitar da presença de infecção refratária. Essa infecção está associada a espécies isoladas, com predominância de bactérias anaeróbias e anaeróbias facultativas, gram-positivas, bem como fungos em maior quantidade. A possibilidade de colonização do biofilme e os produtos metabólicos produzidos pelos microrganismos nos canais acessórios, istmos, deltas apicais e túbulos dentinários têm se demonstrado como umas das principais causas de falhas na terapia endodôntica. A instrumentação, a substância irrigadora e a medicação intracanal não são tão efetivas para eliminação do biofilme, em decorrência da sua localização.²

Assim, o tratamento das infecções persistentes deve ser direcionado à utilização de métodos e recursos auxiliares para eliminação ou redução desses microrganismos visando à cura da infecção e à resolução do processo inflamatório.⁴ Estudos têm demonstrado promissores agentes químicos antimicrobianos que podem atuar como substâncias irrigadoras e como medicação intracanal. Dessa forma, pode-se também lançar mão de agentes físicos como o laser para intensificar a desinfecção dos canais radiculares. Entretanto, em alguns dos casos de infecções persistentes, faz-se necessária uma intervenção cirúrgica como complemento ao tratamento endodôntico.⁵

Muitos cirurgiões-dentistas ainda demonstram dúvida sobre a real etiologia dos insucessos endodônticos e sobre a melhor conduta a ser tomada diante dessas situações clínicas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as infecções endodônticas persistentes, descrevendo a microbiota mais comumente associada ao insucesso da terapia endodôntica, bem como ressaltar o diagnóstico e tratamento dessas infecções.

METODOLOGIA

Para a construção deste trabalho foram realizadas buscas bibliográficas eletrônicas utilizando base de dados como Pubmed, Lilacs e Bireme que abordassem o tema proposto no período de 2000 a 2016. Para tanto, foram utilizados os seguintes descritores de assunto na língua portuguesa: “Endodontia”, “Infecção persistente”, “Periodontite apical” e na língua inglesa: “Endodontics”, “Persistent infection”, “Apical Periodontitis”.

Dois autores analisaram individualmente os resumos dos artigos para verificar quais estudos eram pertinentes ao tema desta revisão. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos disponíveis na íntegra *online*. Estudos publicados fora dos critérios estabelecidos e das bases de dados adotadas para a pesquisa foram excluídos.

REVISÃO DISCUTIDA DA LITERATURA

Microbiologia das Infecções Endodônticas

As infecções endodônticas podem ser divididas de acordo com a instalação da infecção, podendo ser

classificadas em infecções primárias, secundárias e persistentes. As infecções endodônticas primárias são caracterizadas por possuírem uma infecção polimicrobiana, havendo predominância de bactérias anaeróbias gram-negativas. Esse tipo de infecção inicial é evidenciado em dentes que não foram sujeitos à tratamento endodôntico, surgindo em necroses pulpares com ou sem rarefação periapical.⁴ Na instalação da infecção endodôntica, bactérias anaeróbias facultativas dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Lactobacillus* penetram inicialmente o tecido dentinário e, em torno de sete dias, 50% da microbiota é composta por anaeróbios obrigatórios.⁶

Nas infecções secundárias, algumas espécies que não são membros da microbiota oral, como a *Pseudomonas aeruginosa*, *Escheria Coli*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis* são mais comumente encontradas, sendo introduzidas no canal durante o tratamento endodôntico. A quebra da cadeia asséptica através do isolamento absoluto deficiente, instrumentos contaminados, dentes mantidos abertos para drenagem, cárie remanescente, fratura ou perda do material restaurador constituem fatores responsáveis para esse tipo de infecção.² As infecções persistentes ou refratárias são causadas por microrganismos remanescentes de infecções primárias ou secundárias, que resistiram aos procedimentos intracanaís de desinfecção.⁶

A microbiota relacionada à infecção persistente é comumente formada por um número menor de espécies ou uma única espécie. Bactérias anaeróbias gram-positivas, como *Streptococcus sp.*, *Parvimonas micra*, *Actinomyces spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Pseudoramibacter alactolyticus*, *Lactobacilos sp.*, *Olsenella uli*, *Enterococcus faecalis* são predominantes. Eventualmente, bactérias gram-negativas como *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella sp.* e *Campylobacter rectus* também podem ser encontradas neste tipo de infecção. Além de bactérias, os fungos principalmente representados por *Candida albicans*, também podem estar presentes na infecção persistente, uma vez que são capazes de se adaptar a microambientes adversos.^{2, 4, 7}

A infecção extrarradicular, conhecida como biofilme apical, constitui uma massa microbiana, formada por agregados de polissacarídeos, com uma placa bacteriana de diferentes espécies que recobre a região periapical e fornece substrato às bactérias. Esse tipo de infecção contribui para o insucesso do tratamento endodôntico, pois a microbiota existente na região perirradicular dificulta a ação de desinfecção realizada pelo preparo químico-mecânico. Há alguns anos, a infecção extrarradicular estabelecida na superfície do cimento apical e na intimidade da lesão periapical era considerada uma descoberta microbiológica esporádica, entretanto, esse achado tem mudado a concepção da infecção endodôntica.⁵

A maior parte das infecções extrarradiculares está relacionada à ocorrência de actinomicose periapical. A

actinomicose é uma doença crônica, granulomatosa e infecciosa, causada por um grupo heterogêneo de bactérias anaeróbias gram-positivas, não ácido-resistentes e de aparência filamentosa. A espécie *Actinomyces israelii* é a mais comum, ocorrendo ainda a presença de *A. naeslundii*, *A. odontolyticus*, *A. viscosus*, *A. meyeri* e *Propionibacterium propionicum*, que são espécies constantemente isoladas no tecido periapical de unidades dentárias que não responderam bem ao tratamento endodôntico.⁸

Mecanismos de Resistência Microbiana

Diversos são os mecanismos que contribuem para a resistência microbiana. Inicialmente as bactérias se multiplicam e organizam-se através de um biofilme, mantendo a capacidade de adesão na parede radicular. A localização bacteriana é um fator crucial para conferir resistência. Áreas de ramificações, istmos e o interior dos túbulos dentinários prejudicam ou inviabilizam a atuação dos instrumentos endodônticos e o efeito da solução irrigadora e da medicação intracanal. A diminuição do fornecimento de nutrientes proporciona a progressão dos mecanismos de resistência microbiana com a estimulação da capacidade de expressão genética e a produção de proteínas de estresse, como *heat-shock*, conferindo maior citotoxicidade.²

As bactérias caracterizadas como resistentes necessitam ter traços de virulência, adaptando-se às variações do microambiente. Os microorganismos precisam ter acesso aos tecidos perirradiculares, manterem-se vivos mesmo com a escassez de nutrientes, atingir o extremo de densidade populacional e suportar os distúrbios causados na comunidade bacteriana.⁷

Os superantígenos são moléculas que induzem a inflamação, pois estimulam os linfócitos T. Esses superantígenos são produzidos por parasitas, fungos ou bactérias e resultam em dano tecidual devido à liberação de citocinas. As células de defesa dos tecidos vizinhos coíbem a propagação do processo infeccioso de células bacterianas individuais que se separaram do biofilme. Entretanto, os biofilmes são abundantemente desenvolvidos para fugir da fagocitose devido ao arcabouço da matriz polissacarídica que restringe a ação de células fagocitárias e agentes antimicrobianos.⁹

Um dos principais fatores de virulência das bactérias gram-negativas são as endotoxinas na membrana externa da parede celular, denominadas de lipopolissacarídicos (LPS). Essas endotoxinas são citadas como agentes causais na patogênese da inflamação pulpar e periapical e são liberadas no decorrer da duplicação bacteriana ou na morte celular.¹⁰

O *Enterococcus* é considerado o gênero mais resistente à ação dos agentes antimicrobianos utilizados na antisepsia endodôntica. Estes possuem fatores de virulência que favorece a penetração ao tecido perirradicular através da aglutinação às células do hospedeiro e

matrizes extracelulares por meio de substâncias de agregação, proteínas de superfície (ESP), gelatinase, toxina citolisina, produção superóxido e cápsulas polissacarídicas. A proteína ESP participa da formação de biofilme por *E. faecalis*, elevando a resistência da medicação à base de hidróxido de cálcio.^{4, 10}

As Aspartil proteinases são enzimas secretadas pela *Candida albicans* que digerem proteínas do hospedeiro. Essa espécie de fungo possui capacidade de fugir das células de defesa do organismo do hospedeiro. Além disso, a *C. albicans* pode apresentar resistência à medicação intracanal a base de hidróxido de cálcio devido à sua capacidade de sobreviver em microambientes com elevado pH e tolerar condições desfavoráveis do interior dos túbulos dentinários.¹¹

Diagnóstico das Infecções Persistentes

A condição prévia da polpa dentária é determinante para o prognóstico do dente. Nos casos de polpa viva ou com necrose sem lesão periapical, a realização do tratamento endodôntico sobre condições técnicas corretas gera um índice de sucesso aproximado de 96%. Contudo, quando há presença de lesão radiolúcida na área perirradicular, o índice de sucesso fica em torno de 86%.³

O diagnóstico do insucesso endodôntico ocorre mediante uma anamnese e um exame clínico criterioso. A presença de sensibilidade à percussão e à palpação, desconforto, dor, edema, abscesso, fístula, mobilidade, além da interpretação de imagens com presença de radiolucidez periapical, sugerem o fracasso da terapia endodôntica.¹²

A radiografia periapical é o recurso de imagem mais utilizado para o diagnóstico de alterações pulpares e periapicais permitindo apenas uma análise bidimensional do dente. Logo, a utilização da tomografia computadorizada (TC) é crucial, permitindo uma avaliação tridimensional da unidade dentária. Em casos em que o paciente pode ou não apresentar uma história de dor ou desconforto, associado à imagem inconclusiva de regressão da lesão perirradicular, a TC apresenta-se um recurso valioso para o diagnóstico.¹

Métodos como a coloração *Brown & Brenn*, microscopia eletrônica de varredura, técnica de cultura microbiológica e métodos moleculares são importantes para a identificação das espécies microbianas envolvidas na infecção endodôntica. O emprego dos métodos moleculares baseados na detecção de fragmentos de Ácido Desoxirribonucleico (DNA), Ácido Ribonucleico (RNA) ou Lipopolissacarídeos (LPS) pode permitir a detecção de bactérias ainda não cultiváveis, além de possuir alta sensibilidade.¹³

O método de detecção de RNA é uma estratégia indicativa de viabilidade microbiana. Estes métodos envolvem a realização de reação em cadeia da polimerase por transcriptase reversa (TR-PCR), que amplifica o RNA e sintetiza DNA complementar (cDNA), usado como molde

para a amplificação. Entretanto, poucos estudos clínicos foram realizados utilizando métodos moleculares.¹³

A técnica molecular de *Checkerboard* DNA–DNA *hybridization*, também pode ser utilizada para o diagnóstico de infecções persistentes, propiciando o reconhecimento de diversas espécies de bactérias através de amostras clínicas e utilizando uma membrana de nylon. Esta técnica é viável para avaliar a microbiota das infecções endodônticas, facilitando o correto direcionamento terapêutico para os casos persistentes.⁶

A técnica *in vitro* de antibiograma é destinada à determinação da sensibilidade dos microrganismos frente à agentes antimicrobianos. Neste sentido, estudos sobre a atividade antimicrobiana buscam diretrizes seguras para a administração adequada de um agente antimicrobiano com a finalidade de obter uma resposta clínica favorável.⁴

Tratamento das Infecções Endodônticas Persistentes

A terapia endodôntica consiste no esvaziamento e formatação do canal radicular, por meio de instrumentos e soluções irrigantes, aplicação de medicação intracanal e selamento coronário. Essa terapia tem como finalidade sanificar e erradicar os microrganismos presentes no interior dos canais radiculares.¹²

A utilização dos instrumentos endodônticos durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares permite a remoção mecânica dos microrganismos do interior dos canais. A instrumentação automatizada apresenta uma maior capacidade de limpeza, aumentando o índice de sucesso do tratamento. Ao analisar isoladamente a capacidade de limpeza do terço apical de canais curvos utilizando sistemas recíprocos e rotatórios, ambos promoveram eficácia de limpeza semelhante. No entanto, para a instrumentação com um único instrumento o tempo disponível para a irrigação e o desbridamento químico do sistema radicular é reduzido, assim maiores volumes de irrigantes são necessários e sugere-se a sua ativação.¹⁴

Em casos de periodontite apical é importante manter o acesso ao forame e deixá-lo limpo durante a instrumentação de canais necrosados, com a intenção de diminuir os episódios de obstrução apical e a perda de comprimento de trabalho, como também, em alguns casos, a própria ampliação do forame com a intenção de promover uma desinfecção nas paredes cementária.¹⁵

A utilização de substâncias químicas auxiliares da instrumentação com maior capacidade bactericida e alto potencial de limpeza é crucial para a sanificação dos canais. Os estudos fortalecem a utilização de hipoclorito de sódio nas concentrações de 2,5% a 5% associada à remoção da camada residual com quelantes, obtendo-se resultados mais efetivos para os casos de infecções refratárias.⁸

A utilização do gel de clorexidina como substância química auxiliar da instrumentação é uma possibilidade

utilizada para ampliar o espectro de ação antimicrobiana. Oliveira et al.⁸ realizaram um trabalho *in vitro* sobre a eficácia da atividade antibacteriana dos irrigantes endodônticos sobre o *Enterococcus faecalis*. Os autores testaram o gel de clorexidina à 2%, hipoclorito de sódio à 1,5% e à 5,25%. Os resultados mostraram que a clorexidina gel à 2% e o hipoclorito de sódio à 5,25% são eficazes na eliminação de *Enterococcus faecalis* até sete dias após a instrumentação e quanto maior a concentração de hipoclorito de sódio, melhor a sua ação antimicrobiana.

Acredita-se que a realização de canais com infecções persistentes em uma única sessão deve ser evitada. Dessa forma, as medicações intracanaís devem ser utilizadas, permitindo a difusão através do periápice, com ação no biofilme extrarradicular e nas regiões de difícil acesso à irrigação. Na Endodontia, o hidróxido de cálcio tem sido muito utilizado como medicação intracanal, atuando como barreira física, inibindo as enzimas microbianas, reparando o tecido do hospedeiro e neutralizando o LPS. Entretanto, a espécie *E. faecalis*, é suscetível à permanecer nos canais cementários e nos túbulos dentinários, mesmo após extensos períodos utilizando o hidróxido de cálcio.^{12,16}

A clorexidina também tem sido sugerida como medicação intracanal, uma vez que possui efeito residual ligando-se à hidroxiapatita, mucinas salivares e às superfícies dentais (substantividade). Além disso, possui poder antimicrobiano devido à sua capacidade de desestabilizar a integridade da membrana citoplasmática. Na concentração de 2%, a clorexidina seria mais efetiva do que o hidróxido de cálcio na eliminação de *E. faecalis*.¹²

Na cavidade oral, a Terapia Fotodinâmica ou *Photodynamic Therapy* (PDT) tem sido explorada através do emprego do laser associado a um corante com características fotossensibilizadoras no local da infecção. O impedimento da resistência microbiana é a principal propriedade da PDT. Além disso, por ser uma técnica indolor, de fácil aplicação, possibilita a bioestimulação, analgesia e efeito anti-inflamatório.¹⁰

Fimpe et al.¹⁷ analisaram a resposta da PDT sobre o biofilme de cinco espécies bacterianas. O corante azul de metileno foi utilizado para sensibilizar 120 dentes humanos unirradulares, contaminados com *A. israelii*, *F. nucleatum*, *P. gingivalis* e *P. intermedia*. A radiação foi realizada com laser diodo em uma potência de 1 mW e comprimento de onda de 665 nm. O sistema foi acoplado em fibra óptica de polimetilmetacrilato com diâmetro de 250 µm, distribuindo a luz de forma a atingir 360 graus das paredes. Os resultados mostraram que o PDT é um método eficaz na redução de microrganismos presentes no interior do canal.

Garcez et al.¹⁸ avaliaram o efeito da PDT em pacientes com periodontite apical e portadores de microrganismos resistentes à profilaxia antibiótica previamente ao tratamento endodôntico. Trinta dentes anteriores receberam tratamento endodôntico convencional asso-

ciado à antibioticoterapia. Para a terapia fotodinâmica foi utilizado cloridrato de poliestireno como fotossensibilizador e laser de diodo (P = 40 mW, tempo = 4 minutos, energia = 9,6 J). Todos os pacientes apresentaram pelo menos um microrganismo resistente ao antibiótico. Após a terapia endodôntica convencional, apenas três dentes se apresentaram livres de bactérias, enquanto que a combinação da terapia endodôntica com a PDT eliminou todas as espécies antibiótico – resistentes e todos os dentes apresentaram-se livres de bactérias.

Além das abordagens menos invasivas, o procedimento cirúrgico pode ser indicado em casos de periodontites apicais crônicas (PAC), principalmente em lesões de natureza císticas ou persistentes com a finalidade de solucionar dificuldades resultantes de uma terapia endodôntica fracassada.⁹ A cirurgia paraendodôntica, com apicectomia associada à retroinstrumentação e retro obturação tem sido o tipo de tratamento mais competente para a erradicação do biofilme perirradicular, fator etiológico das periodontites apicais persistentes, proporcionando a sua reparação.⁵

O uso de medicações sistêmicas não é tão comum no tratamento de infecções intrarradiculares com PAC. De um modo geral, os antibióticos mais prescritos para as infecções endodônticas são as Penicilinas semi-sintéticas, entretanto, seu uso se restringe-se às profilaxias por razões médicas ou à redução dos sintomas da fase aguda como edema exagerado e sintomas sistêmicos (febre, mal estar e linfadenite regional).¹⁹

O gênero *Enterococcus* tem contraído fatores genéticos que concedem resistência a antibióticos, incluindo a Eritromicina, Tetraciclina, Cloranfenicol e, mais recentemente, a Vancomicina.²⁰ Este gênero também possui resistência às Penicilinas semi-sintéticas, as Penicilinas Cefalosporina, a Clindamicina, as Quinolonas, aos Carba-penens e ao Sulfametaxazoltrimetoprim (sulfazotrim).⁹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, por meio desta revisão de literatura, foi possível observar que a microbiota relacionada à infecção persistente é comumente formada por bactérias anaeróbias gram-positivas, organizadas em biofilmes ou não, com presença de fungos. Esses patógenos apresentam mecanismos de resistência ao preparo do canal radicular e aos agentes antimicrobianos, portanto, nenhum método isolado é a resposta para toda situação clínica. Por fim, vale ressaltar a necessidade de se realizar o tratamento endodôntico adequado, bem como avançar nas pesquisas para a determinação de novas técnicas de desinfecção associadas a novas medicações que tornarão a Endodontia cada vez mais eficaz e com resultados ainda mais previsíveis.

REFERÊNCIAS

1. WERLANG, A. I. et al. Insucesso no tratamento endodôntico: uma revisão de literatura. **Rev. inf. cient. tec. cuba. ser. bioméd.**, La Habana, v. 5, n. 6, p. 1-17, 2016.

2. LACERDA, M. F. L. S et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 212-217, 2016.

3. SILVA, M. L. G. Necrose pulpar: tratamento em sessão única ou múltipla? **Rev. FAIPE**, Cuiabá, v. 3, n. 1, p. 16-45, 2013.

4. ALVES, R. A. A. et al. Suscetibilidade do *E. faecalis* e *S.aureus* a vários antimicrobianos. **Rev. Odontol. Bras. Central**, Goiânia, v. 21, n. 56, p. 426-429, 2012.

5. RIBEIRO, F. C. et al. Prevalência de lesões periapicais em dentes tratados endodônticamente. **Rev. Saúde.Com**, Jequié, v. 9, n. 4, p. 244-252, 2013.

6. PASSOS, S. M. **Microbiologia das infecções endodônticas**. 2014. Monografia (Especialização) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

7. NACIF, M. C. A. M; ALVES, F. R. F. *Enterococcus faecalis* na Endodontia: um desafio ao sucesso. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 2, p. 209-214, 2010.

8. OLIVEIRA, D. P. et al. In vitro antibacterial efficacy of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis*. **Oral surg. oral med. oral pathol. oral radiol. endod.**, St. Louis, v. 103, n. 5, p. 702-706, 2007.

9. KILL, K. K. **Análise morfológica pela microscopia eletrônica de varredura da superfície apical de dentes portadores de lesões persistentes ao tratamento endodôntico**. 2009. 122f. Dissertação de (Mestrado) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2009.

10. ROSA, F. C. S. **Eficácia da instrumentação associada à terapia fotodinâmica antimicrobiana e medicação intracanal na eliminação de biofilmes e na neutralização de endotoxinas em canais radiculares**. 2008. 178f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2008.

11. ABINADER, C. D. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana da pasta de hidróxido de cálcio associada a diferentes veículos frente a *Candida albicans* e ao *Enterococcus faecali***. 2005. 143f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Patologia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2005.

12. ESTRELA, C. et al. Characterization of Successful root canal treatment. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 25, p. 3-11, 2014.

13. PRADO, L. C. **Estudo in vivo da susceptibilidade de bactérias gram-positivas após procedimento químico-cirúrgico e medicação intracanal pelo método de reação de cadeia de polimerase baseado em DNA e RNA**. 2014. 66f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2014.

14. CARVALHO, F. M. A. et al. Cleaning effectiveness of a reciprocating single-file and a conventional rotary instrumentation system. **Open dent. j.**, Hilsersum, v. 10, p. 704-713, 2016.

15. SOUZA, R. A. The Importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, p. 6-9, 2006.

16. SATHORN, C.; PARASHOS, P.; MESSER, H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. **Int. endod. j.**, Oxford, v. 40, n. 1, p. 2-10, 2007.

17. FIMPLE, J. L. et al. Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection in vitro. **J. endod.**, Baltimore, v. 34, n. 6, p. 728-734, 2008.

18. GARCEZ, A. S. et al. Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant

microflora: a preliminary report. **J. endod.**, Baltimore, v. 36, n. 9, p. 1463-1466, 2010.

19. POESCHL, P. W. et al. Antibiotic susceptibility and resistance of the odontogenic microbiological spectrum and its clinical impact on severe deep space head and neck infections. **Oral surg. oral med. oral**

pathol. oral radiol. endod., St. Louis, v. 110, n. 2, p. 151-156, 2010.

20. DI SANTI, B. T. et al. Avaliação da suscetibilidade antimicrobiana de bactérias anaeróbias facultativas isoladas de canais radiculares de dentes com insucesso endodôntico frente aos antibióticos de uso sistêmico. **Rev. odontol. UNESP**, Marília, v. 44, n. 4, p. 200-206, 2015.

Submetido em: 27/04/2017

Aceito em: 10/12/2017