

Participação dos fungos nas infecções endodônticas

Participation of Fungi in Endodontic Infections

Carla Cabral dos Santos Accioly Lins¹
Georgina Agnelo de Lima²
Rasana Maria Coelho Travassos³

1 - Doutora em Endodontia pela Universidade de Pernambuco (FOP/UPE) e Professora do Departamento de Anatomia Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

2 - Professora Dra. em Endodontia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

3 - Professora Dra. em Endodontia da Universidade de Pernambuco - UPE/FOP

Correspondência:

Carla Cabral dos Santos Accioly Lins
Rua Prof. Moraes Rego, 1235 CEP:
50670-901
Cid. Universitária - Recife- PE
cabralcarla1@hotmail.com
Fones: 2126-8555/2126-8554

RESUMO

Os microrganismos desempenham um importante papel na etiologia das patologias pulpar e periapical. Desta forma, a finalidade desta revisão da literatura foi o de avaliar os principais trabalhos sobre a presença de fungos nas infecções endodônticas, procurando abordar a sua influência nas infecções refratárias e nas periodontites apicais crônicas, descrevendo seu modelo de colonização na dentina radicular.

Palavras-chave: Endodontia; Tratamento do canal radicular; *Candida albicans*.

ABSTRACT

Microorganisms play an important role in the etiology of pulp and periapical diseases. Thus, the purpose of this literature review was to evaluate the main works on the presence of fungi in endodontic infections, seeking to address their influence in refractory infections and chronic apical periodontitis, describing his model of colonization in the radicular dentine.

Key words: Endodontic; Root canal therapy; *Candida albicans*.

INTRODUÇÃO

Mais de 300 espécies microbianas podem ser encontradas no interior do canal radicular infectado¹. Os micro-organismos desempenham um importante papel no desenvolvimento e manutenção das patologias que acometem a polpa e a região periapical^{2,3}. Desta forma, a eliminação dos mesmos durante o preparo biomecânico é de fundamental importância para o êxito do tratamento endodôntico⁴.

Várias pesquisas analisaram a microbiota de canais infectados^{5,6}, verificando que a presença dos fungos oscilam entre 1% e 20%^{7,8}. O número destes nas infecções endodônticas é muito menor em relação ao de bactérias, entretanto, é o suficiente para manter a lesão periapical, devido à capacidade deles se adaptarem a variedade de condições, à adesão de superfície, à produção de enzimas hidrolíticas, à transição morfológica e à formação de biofilme⁹. Apesar disso, muitos estudos buscam meios de destruir as bactérias presentes no canal radicular e poucos se preocupam com os fungos^{10,11}.

Dentre as espécies de fungos relatadas, a *Candida albicans* é uma das mais encontradas, podendo estar associada a

bactérias gram-positivas, como também ser isolada em cultura pura ou associada a bactérias facultativas como *Enterococcus faecalis* nas periodontites apicais crônicas^{7,8,12}.

Devido ao grande interesse pelo conhecimento dos tipos de micro-organismos que influenciam a manutenção da infecção no canal radicular, é que procuramos abordar a presença de fungos nas infecções endodônticas.

REVISÃO DA LITERATURA

Os micro-organismos que colonizam a polpa necrosada foram caracterizados há muito tempo como agentes causais das inflamações crônicas e agudas dos tecidos periapicais; e o primeiro pesquisador que descreveu a presença deles nos canais radiculares foi Antony Van Leeuwenhoek em 1683. A partir dele, muitos estudos são realizados, até hoje, objetivando o conhecimento da completa eliminação desses patógenos dos sistemas de canais radiculares¹³.

Em 1990, Nair et al.¹⁴ analisaram nove dentes assintomáticos com lesão periapical persistente e apicectomizados, sob microscopia eletrônica de varredura de transmissão. Em seis dentes foram

detectados micro-organismos, sendo quatro com bactérias e dois com fungos; estes estavam presentes no canal radicular, no forame apical e na lesão periapical, o que permitiu concluir que os micro-organismos persistiram à terapia endodôntica e estavam contribuindo para o insucesso do tratamento.

Após uma revisão da literatura que procurou estudar a infecção dos túbulos dentinários pelos micro-organismos na endodontia, Oguntebi¹⁵ ressaltou que os túbulos dentinários possuem um micro-ambiente que favorecem o desenvolvimento de micro-organismos anaeróbios, agindo como reservatórios que propiciam a recolonização do canal radicular; e que o preparo químico-cirúrgico não era efetivo na eliminação da microbiota do sistema de canais radiculares.

Com o uso da microscopia eletrônica de varredura, observou-se a presença de bactérias e de fungos no canal radicular e nos túbulos dentinários de dentes com necrose pulpar. Fungos na forma de leveduras foram encontrados ao longo da parede do canal radicular em 40% dos casos, como uma célula simples esférica e oval, que formavam densas colônias, ou nas formas de filamentos, fixados à parede do canal radicular que cresciam para fora da célula¹⁶.

Lomçall et al.¹⁷ analisaram a superfície externa do cimento radicular apical em dentes com lesão periapical, utilizando-se da microscopia eletrônica de varredura. Verificaram que as leveduras estavam presentes em 25% dos casos, aderidas por microfilamentos a lacuna de reabsorção; afirmaram, ainda, que o biofilme presente servia de substrato para o crescimento microbiano, sendo um importante fator de sustentação da infecção.

Procurando estudar o modelo de colonização da *Candida albicans* nos tecidos duros dentais, Sen et al.¹⁸ utilizaram cinquenta e quatro dentes humanos que foram infectados com *Candida albicans*, por 10 dias, na presença ou ausência de smear layer. Após microscopia de varredura, verificaram que no esmalte e no cimento, na presença ou ausência de smear layer, o modelo de crescimento foi o mesmo, com presença de blastoporos e hifas; já com relação à dentina, os achados foram diferentes: na presença do smear layer, densas colônias da levedura foram encontradas, formando biofilmes; e, na ausência do smear layer, formas de hifas

penetravam nos túbulos dentinários, acompanhadas de pequenas células.

Em 1997, Waltimo et al.¹⁹, após a avaliação microbiológica de 967 dentes com lesões periapicais resistentes ao tratamento endodôntico, observaram que os micro-organismos estavam presentes em 692 casos. Em 7% deles, fungos foram isolados do canal radicular e 13% isolados de culturas puras; sendo das 48 espécies identificadas, 80% correspondiam a *Candida albicans*.

Com o objetivo de estudar a topografia da parede dentinária do canal radicular infectada por *Candida albicans*, como também o modelo de crescimento desse micro-organismo na dentina radicular, através da microscopia eletrônica de varredura, Sen et al.²⁰ observaram que, em relação ao modelo de crescimento, a levedura apresentava-se em células únicas, migrando para dentro dos túbulos dentinários; e em formas de hifas, pseudohifas e blastoporos foram observadas na parede do canal radicular. Segundo os autores, quando na forma de hifa, ela possui um fator regulador de crescimento que, degrada o colágeno, ocorrendo a liberação de íons cálcio que altera a sua morfologia de crescimento, podendo indicar que a mesma se utiliza da dentina como fonte de nutrição, sendo considerada um micro-organismo dentinofílico.

Sundqvist et al.²¹ estudaram a microbiota de dentes com lesão periapical persistente ao tratamento endodôntico submetidos a retratamento. Foram selecionados 54 dentes com canais radiculares tratados há cinco anos e com lesões periapicais visíveis radiograficamente. Do total de casos avaliados, 24 apresentavam culturas microbiológicas positivas, e a *Candida albicans* esteve presente em dois casos (8,3%). Concluíram que, provavelmente, esse micro-organismo aparece como um oportunista, devido a sua capacidade de crescer em ambiente com baixa quantidade de nutrientes, como é o caso dos canais tratados.

Com o propósito de analisar os micro-organismos presentes em canais radiculares infectados e em secreções aspiradas de abscessos e/ou celulites de origem endodônticas, Baumgartner et al.⁷ analisaram 24 amostras utilizando o método da reação em cadeia da polimerase (PCR) e observaram que a *Candida albicans* encontrava-se presente em 21%, porém não

foi detectada nenhuma nas secreções aspiradas.

Em 2000, Silva et al.²², através de uma revisão de literatura, ressaltaram que o conhecimento da participação de fungos nas infecções endodônticas refratárias é de grande importância, enfatizando que os mesmos são capazes de se reproduzir no sistema de canais radiculares e de invadir os túbulos dentinários, na forma de blastoporos, pseudohifas ou hifas verdadeiras.

Buscando estudar e determinar a composição da flora microbiana presente em dentes depois do fracasso da terapia endodôntica na população dos Estados Unidos, Hancock III et al.²³ selecionaram 54 dentes obturados, com lesões periapicais visíveis radiograficamente e indicados para retratamento. Após serem coletadas amostras de material do interior do canal, em condições de anaerobiose e aerobiose rígida, observaram a presença predominante de bactérias facultativas e gram-positivas, sendo a *Candida albicans* isolada em 3% dos casos.

Lana et al.¹⁰ analisaram microbiologicamente 31 dentes portadores de infecção endodôntica, antes e após a instrumentação do canal radicular. Uma microbiota diversificada foi isolada em 81,7% dos casos, e destas, 88,9% das coletas iniciais correspondiam a bactérias anaeróbias estritas, que desapareceram após o tratamento instituído. Observaram que as leveduras mais encontradas foram as *Candidas* e *Sacchoromyces*, e concluíram que, mesmo após a instrumentação destes canais e utilização de medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio, alguns micro-organismos anaeróbios e fungos puderam ser identificados, indicando a resistência destes a esta medicação.

Em 2001, Peciulienė et al.²⁴ procuraram determinar a ocorrência de leveduras, bactérias entéricas gram-negativas e de espécies de *Enterococcus* em canais radiculares com periodontite apical crônica. Observaram que a *Candida albicans* estava presente em 18% dos casos sempre associadas com outras bactérias sendo em 50% associadas ao *Enterococcus faecalis*.

Investigando a colonização fúngica da dentina radicular, Siqueira Júnior et al.²⁵ inocularam cinco espécimes de fungos (*Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida guilliermondii*, *Candida parapsilosis* e *Saccharomyces cerevisiae*) em secções radiculares bovinas. Após 14 dias, as

amostras foram avaliadas na microscopia eletrônica podendo ser observado que em algumas espécies, a colonização foi leve ou sem penetração nos túbulos dentinários; e que a *Candida albicans* foi a que mais colonizou, apresentando padrões diferentes de penetração na dentina, sugerindo sua maior habilidade em colonizar a dentina que os outros espécimes.

Trinta e seis dentes com periodontite apical refratária, os quais não respondiam ao tratamento com hidróxido de cálcio por mais de 6 meses, foram analisados por Sunde et al.²⁶. Após a realização de culturas anaeróbicas, detectaram a presença de 148 cepas microbianas, sendo de 67 espécies de micro-organismos. Aproximadamente a metade (51%) foi de bactérias anaeróbicas, e as espécies gram-positivas constituíram 79,5% da flora. Organismos facultativos como *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Sphingomonas*, *Bacillus* e espécies de *Candida*, foram encontradas em 75% das lesões.

Em 2003, Waltimo et al.⁸ realizaram uma revisão da literatura sobre a presença de leveduras nas periodontites apicais. Relataram que, nestes casos, elas se encontram presentes em 5-20% de canais radiculares infectados, podendo ser encontradas em cultura puras ou associadas a bactérias, sendo a espécie *Candida albicans* a mais predominante. Afirmaram que a sua persistência em infecções dos canais radiculares, deve-se, provavelmente, a sua capacidade de contaminar os túbulos dentinários, e de resistir à medicação intracanal como hidróxido de cálcio.

Investigando a ocorrência das várias espécies microbianas em terapias endodônticas que falharam por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR), Siqueira Júnior; Rôças²⁷ coletaram vinte e duas amostras de canais radiculares obturados que foram selecionados para retratamento. Todas as amostras foram positivas e a espécie mais prevalente foi o *Enterococcus faecalis* em 77% dos casos. As outras espécies que mais estiveram presentes foram o *Pseudoramibacter alactolyticus* (52%), *Propionibacterium propionicum* (52%), *Dialister pneumosintes*, *Filifactor alocis* (48%), e detectaram a presença da *Candida albicans* em 9% das amostras analisadas.

Segundo Siqueira Júnior; Sen⁹ os fungos são ocasionalmente encontrados na infecção primária dos canais radiculares,

porém, são mais freqüentes em dentes obturados com lesões refratárias ao tratamento. Sua virulência está atribuída à sua capacidade de se adaptar a variedade de condições, adesão de superfície, produção de enzimas hidrolíticas, transição morfológica, e formação de biofilme. A espécie mais prevalente é a *Candida albicans*, sendo considerado um micro-organismo dentinofílico, por sua capacidade de invadir a dentina.

Em 2007, El Karim et al.³ relataram que nas infecções endodônticas primárias predominam micro-organismos anaeróbios gram-negativos, enquanto que, nas secundárias, contemplam poucas espécies, destacando-se entre elas o *Enterococcus faecalis*, podendo também estar associada a *Candida albicans*; e que o sucesso no tratamento de ambos os tipos de infecção envolve a erradicação efetiva dos micro-organismos causadores durante os processos de tratamento do canal radicular.

Com o propósito de observar o modelo de colonização da *Candida albicans* na dentina radicular humana tratada com hipoclorito de sódio e EDTA, e da não tratada, Turk et al.¹ observaram através da microscopia eletrônica que, após os tratamentos, a *Candida albicans* estava presente em todas as superfícies radiculares, entretanto, apresentava modelos de colonização diferente. No grupo não tratado, foram observadas densas massas de células ovóides ou esféricas (blastoporos); e no grupo tratado, ocorreu a predominância de pseudohifas que invadiam toda a superfície do canal radicular. Concluíram que os procedimentos utilizados para tratamento da dentina radicular têm uma forte influência no modelo de colonização da *Candida albicans*, devendo este fato ser levado em consideração para o planejamento e evolução de estudos *in vitro* da adesão ou penetração da *Candida*.

DISCUSSÃO

O papel dos micro-organismos no desenvolvimento e manutenção da inflamação pulpar e periapical estão bem documentados na literatura^{3,13-15,26,28}. Estudos recentes que utilizam dos métodos moleculares de identificação bacteriana têm ajudado muito no reconhecimento dos tipos de microbiota que se encontram mais freqüente, nos casos de insucesso endodôntico^{7,11,27}.

Apesar de muitos estudos apontarem para o *Enterococcus faecalis* como o principal micro-organismo responsável pela manutenção das periodontites apicais^{3,26,27}, a literatura pesquisada demonstra que os fungos podem estar presentes nestas situações, devido a sua capacidade de invadir os túbulos dentinários e sobreviver aos ambientes com baixa quantidade de substrato^{1,8,9,15,17,20-22,25}.

Os fungos são considerados micro-organismos eucarióticos ocasionalmente encontrados na infecção primária dos canais radiculares, porém ocorrem mais freqüentemente em dentes obturados com lesões refratárias ao tratamento^{3,9,21,28}.

Dentre as espécies fúngicas mais encontradas, a *Candida albicans* é a mais prevalente^{7,8,14,19,21,23-27}; contudo, Lana et al.¹⁰ descreveram também a presença do *Saccharomyces*, mesmo após a instrumentação e utilização de medicação intracanal.

O modelo de colonização da *Candida albicans* nos tecidos duros dentais são diferentes¹⁸. Como também na dentina radicular, seu padrão de crescimento e penetração é variável, podendo encontrar densas massas de células ovóides ou esféricas (blastoporos), e estruturas em forma de hifas ou pseudohifas invadindo toda a superfície do canal radicular^{1,16-18,20,22}.

É considerada um micro-organismo dentinofílico diante de sua capacidade de crescer na dentina utilizando-se dos íons cálcio^{9,20}, e, desta forma, poder ser resistente às medicações utilizadas na rotina da terapia endodôntica^{10, 14,15, 26, 28}.

CONCLUSÃO

Com base na revisão da literatura, concluímos: que os fungos são capazes de se reproduzir no sistema de canais radiculares, isoladamente ou associados a outros micro-organismos; invadindo os túbulos dentinários, na forma de: blastoporos, pseudohifas ou hifas verdadeiras. Assim, atenção deve ser dada a sua presença em dentes com periodontites apicais refratárias, buscando o profissional, durante o procedimento endodôntico, utilizar de substâncias químicas auxiliares e medicações que visem a sua completa eliminação.

REFERÊNCIAS

1. Turk BT, Ates M, Sen BH, Turkey I. The effect of

- treatment of radicular dentin on colonization patterns of *Candida albicans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106(3): 457-462.
2. Siqueira Júnior JF, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 2000; 26 (6): 331-334.
 3. El Karim I, Kennedy J, Hussey D. The antimicrobial effects of root canal irrigation and medication. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103 (4): 560-569.
 4. Machado MEL. *Endodontia da Biologia à Técnica*. 1ª ed. Santos: São Paulo, 2007. 484p.
 5. Estrela C, Ribeiro RG, Estrela CRA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. *Braz Dent J* 2003; 14(1): 58-62.
 6. Ruff ML, McClanahan SB, Babel BS. In vitro antifungal efficacy of four irrigants as a final rinse. *J Endod* 2006; 32(4): 331-333.
 7. Baumgartner JC, Watts CM, Xia T. Occurrence of *Candida albicans* in infections of endodontic origin. *J Endod* 2000; 26 (12):695-8.
 8. Waltimo TMT, Sen BH, Meurman JH, Orstavik D, Haapasalo MPP. Yeast in apical periodontitis. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003; 14 (2): 128-137.
 9. Siqueira Júnior JF, Sem BH. Fungi in endodontic infections. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(5): 632-41.
 10. Lana MA, Ribeiro-Sobrinho AP, Stheling R, Garcia GD, Silva BKC, Hamdan S. Microorganisms isolated from root canals presenting necrotic pulp and their drug susceptibility in vitro. *Oral Microbiol Immunol* 2001; 16(2):100-105.
 11. Beatrice LCS, Aguiar CM, Silva CHV, Correia AL, Cavalcanti RB. PCR and the microbiological Profile of Endodontic Infections: Reality or Utopy? *Odontologia Clínica-Científica* 2008; 7(4):295-298.
 12. Valera MC, Rego JM, Jorge AOC. Effect of Sodium Hypochlorite and Five Intracanal Medications on *Candida albicans* in Root Canals. *J Endod* 2001; 27(6): 401-403.
 13. Leonardo MR, Leal JM. *Endodontia: Tratamento dos Canais Radiculares*. 3ª ed. Panamericana: São Paulo, 1998. 902p.
 14. Nair PNR, Sjögren U, Krey G, Kahnberg K, Sundqvist G. Intraradicular Bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electronic microscopic follow-up study. *J Endod* 1990; 16 (12): 580-588.
 15. Oguntebi BR. Dentine tubule infection and endodontic therapy implications. *Int Endod J* 1994; 27(4): 218-222.
 16. SEN, B.H.; PISKIN, B.; DEMIRCI, T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 6-9.
 17. Lomçali G, Sem BH, Çankaya H. Scanning electron microscopic observations of apical root surfaces of teeth with apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol* 1996; 12: 70-76.
 18. Sen BH, Safavi KE, Spangberg LSW. Colonization of *Candida albicans* on cleaned human dental hard tissues. *Archs Oral Biol* 1997; 42(7): 513-520.
 19. Waltimo TMT, Sirén EK, Torkko HLK, Olsen I, Haapasalo MPP. Fungi in therapy-resistant apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30(2): 96-101.
 20. Sen BH, Ssfavi KE, Spangberg LS. Growth patterns of *Candida albicans* in relation to radicular dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 84(1): 68-73.
 21. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjogren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85(1): 86-93.
 22. Silva LAB, Perassi FT, Ito IY, Yamashita JC, Bonifácio KC, Tonomaru Filho M. A presença de fungos nas infecções endodônticas. *Rev CiencTecnol* 2000; 12 (1): 62-66.
 23. Hancock III HH, Sigurdsson A, Trope M, Moiseiwitsch J. Bacteria isolated after unsuccessful endodontic treatment in a North American population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91(5):579-586.
 24. Peciuliene V, Reynaud AH, Balciuniene I, Haapasalo M. Isolation of yeasts and enteric bacteria in root-filled teeth with chronic apical periodontitis. *Int Endod J* 2001; 34(6):429-434.
 25. Siqueira Júnior JF, Rôças IN, Lopes HP, Elias CN, Uzeda M. Fungal infection of radicular dentin. *J Endod* 2002; 28(11): 770-3.
 26. Sunde PT, Olsen I, Dedelian GJ, Tronstad L. Microbiota of periapical lesions refractory to endodontic therapy. *J Endod* 2002; 28(4): 304-310.
 27. Siqueira Júnior JF, Rôças IN. Polymerase chain reaction based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004a; 97(1): 85-94.
 28. Huth KC, Quirilin M, Maier S, Kameck K, Alkhayer M, Paschos E et al. Effectiveness of ozone against endodontopathogenic microorganisms in a root canal biofilm model. *Int Endod J* 2009; 42 (1): 3-13.

Recebido em 11/03/2010

Aprovado em 17/07/2010