

Capacidade seladora de duas técnicas e dois cimentos obturadores avaliados por inoculação bacteriana

Sealing capacity of two obturation techniques and two cements evaluated by bacterial inoculation

Karla Fernanda Teixeira Silva*

Eduardo Nunes**

Frank Ferreira Silveira***

Márcia Almeida Lana****

José Antônio Valle Fróes*****

Resumo

O propósito deste estudo foi avaliar *in vitro*, por meio da infiltração bacteriana coronária, duas técnicas de obturação dos canais radiculares, utilizando diferentes cimentos endodônticos. Sessenta e oito dentes humanos unirradiculados, com raiz reta, foram instrumentados pela técnica de Oregon, irrigados, respectivamente, com as soluções de NaOCl a 5,25% e EDTA a 17%, e esterilizados em calor úmido. Os espécimes foram divididos em quatro grupos experimentais, obturados pela técnica de condensação lateral ou técnica de Schilder, com cimento a base de óxido de zinco e eugenol ou cimento a base de hidróxido de cálcio. Após a obturação, os dentes foram suspensos em frascos de vidro, com o ápice imerso em caldo brain heart infusion (BHI), sendo inoculados *Enterococcus faecalis* na porção coronária. Posteriormente, os frascos foram incubados em estufa bacteriológica a 37 °C. Após 24h, avaliou-se a existência ou não de crescimento microbiano no meio de cultura, sendo a infiltração bacteriana confirmada pela presença do microrganismo, detectado pela coloração de Gram. Os resultados foram tabulados e submetidos ao teste qui-quadrado. A maior capacidade de selamento foi proporcionada pela técnica de Schilder associada ao cimento de óxido de zinco e eugenol, sendo observado na técnica de condensação lateral o maior grau de infiltração, independentemente do cimento utilizado.

Palavras-chave: Cimentos endodônticos. Inoculação bacteriana. Obturação do sistema de canais radiculares.

Introdução

Baseando-se no princípio de que os microrganismos constituem a principal etiologia das alterações pulpares e periapicais¹, a terapia endodôntica tem como principais objetivos a eliminação desses do interior do sistema de canais radiculares e a prevenção da recidiva das infecções²⁻³. Para que o sucesso da terapia endodôntica seja alcançado, especial atenção tem sido dada ao preparo químico-mecânico, ao uso de medicação intracanal, à obturação radicular e a todos os procedimentos que permitem a redução do contingente bacteriano presente em infecções endodônticas⁴. Da mesma forma, a importância do selamento coronário tem sido enfatizada, visto que a infiltração coronária após tratamento endodôntico é considerada um fator importante para a ocorrência de insucessos⁵⁻⁷.

As bactérias mais resistentes ao tratamento endodôntico são as anaeróbias facultativas, sendo *Enterococcus faecalis* a espécie mais freqüentemente isolada⁸⁻⁹.

Metodologias distintas têm sido desenvolvidas para avaliar a capacidade de selamento proporcionada por diferentes técnicas e materiais obturadores¹⁰⁻¹², porém a infiltração bacteriana é considerada um método de reconhecida relevância clínica e biológica, quando comparada a outras técnicas.

As técnicas obturadoras de termoplastificação e condensação lateral são as mais freqüentemente avaliadas, em virtude do seu notável emprego na

* Mestre em Clínicas Odontológicas pela PUC/MG.

** Doutor em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauru - USP. Professor da PUC/MG.

*** Doutor em Endodontia pela Unesp. Professor da PUC/MG.

**** Doutora em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora da PUC/MG.

***** Mestre em Endodontia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor da PUC/MG.

prática clínica. Porém, observam-se na literatura trabalhos com resultados contraditórios em relação à capacidade seladora dessas técnicas¹³⁻¹⁷.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a infiltração bacteriana coronária em canais radiculares obturados com as técnicas de condensação lateral e condensação vertical da guta-percha aquecida, empregando-se dois diferentes cimentos obturadores comumente utilizados na prática clínica, a base de óxido de zinco e eugenol (OZE) e hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂).

Materiais e método

Seleção e preparo da amostra

Após a aprovação do trabalho pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC/MG, foram selecionados 68 incisivos centrais superiores humanos extraídos. O acesso à câmara pulpar foi realizado usando-se uma broca 1557 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil), mantendo as paredes cavitárias convergentes. Realizou-se um desgaste em profundidade, o qual foi padronizado em 5 mm, desde a borda da cavidade, próxima ao cíngulo, até a entrada do conduto. Esta cavidade se constituiu num reservatório coronário que retinha a suspensão bacteriana inoculada, impedindo-a de extravasar para a parte externa do dente.

Em seguida, foi confeccionado, com a mesma broca, um orifício próximo à borda incisal dos dentes, na superfície vestibular, com a finalidade de fixar o espécime na plataforma de inoculação. Todos os dentes foram instrumentados pela técnica de Oregon e irrigados com solução de NaOCl 5,25% (Lenza Farma, Belo Horizonte, MG, Brasil). O comprimento de trabalho (CT) de cada dente foi determinado por meio da visualização de uma lima tipo K # 10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) ultrapassando o forame apical. A fim de padronizar a porção apical do canal, os espécimes foram instrumentados até atingirem o diâmetro de uma lima # 40. Posteriormente, os dentes foram autoclavados (Cristofolli, São Paulo, SP, Brasil).

Obturação dos espécimes

Todos os dentes, instrumental e materiais endodônticos utilizados no experimento foram esterilizados e, subseqüentemente, organizados numa capela de fluxo laminar (Veco, Campinas, SP, Brasil). Previamente à obturação, os canais foram irrigados com 5 mL da solução de EDTA a 17% (Lenza Farma, Belo Horizonte, MG, Brasil) durante 5min, sendo este líquido agitado por uma lima introduzida no canal com movimentos de vaivém. Esse procedimento foi seguido pela aplicação da solução de NaOCl 5,25% e, posteriormente, os canais foram secos com cones de papel absorvente esterilizados (Konne, Belo Horizonte, MG, Brasil). Previamente aos procedimentos de obturação, os cones de guta-percha (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) foram imersos em solução de NaOCl 5,25% durante 10min para desinfecção¹⁸.

Todos os espécimes foram obturados no interior da capela de fluxo laminar, utilizando-se cone M (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) medido com auxílio de régua *intermedium* (Ângelus, Londrina, PR, Brasil) e, a seguir, adaptado ao comprimento de trabalho.

Posteriormente, os dentes foram divididos em quatro grupos experimentais de 15 espécimes cada, obturados com diferentes técnicas (Schilder e condensação lateral) e cimentos endodônticos: Endofill® (Dentsply, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e Sealapex® (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA) (Quadro 1). Foram utilizados neste experimento dois grupos de controle.

Grupos	Técnica de obturação	Cimento obturador
1- CLE	Condensação lateral	OZE (Endofill®)
2- SE	Schilder	OZE (Endofill®)
3- CLS	Condensação lateral	Ca(OH) ₂ (Sealapex®)
4- SS	Schilder	Ca(OH) ₂ (Sealapex®)

Quadro 1 - Relação dos cimentos obturadores e técnicas de obturação avaliados neste estudo

Em todos os grupos, após a seleção e adaptação do cone-mestre de guta-percha, os canais receberam o cimento endodôntico previamente manipulado, de acordo com as recomendações do fabricante. O cimento foi introduzido no conduto com o auxílio do cone principal, exercendo-se movimentos de pincelamento contra as paredes dentinárias. Em seguida, nos grupos 1 e 3 o cone envolto pelo cimento foi introduzido no canal e a condensação lateral, realizada com auxílio de espaçadores digitais de calibres A e B, com a finalidade de se obter espaço para adaptação de cones secundários de calibre MF, também envoltos pelo cimento obturador. Esse procedimento foi repetido até o completo preenchimento do conduto. A seguir, com auxílio de um condensador vertical (Odous, Belo Horizonte, MG, Brasil), o material obturador foi cortado e condensado no nível do orifício de entrada do canal radicular.

Nos grupos 2 e 4, a seleção e adaptação do cone principal foram realizadas do mesmo modo que para os grupos 1 e 3. Após, com o auxílio de um condutor de calor aquecido ao rubro, cortou-se o cone de guta-percha no terço apical da raiz, preservando-se 5 mm do material obturador, que foi posteriormente adaptado com um condensador vertical de calibre compatível com o diâmetro anatômico de cada conduto. A medida de 5 mm foi confirmada ajustando-se uma lima K # 40 no canal radicular. Os terços médio e cervical foram preenchidos pela técnica de Schilder¹⁹ (1967) até a entrada do canal radicular.

Após os procedimentos de obturação, três espécimes foram eliminados (dois pertencentes ao Grupo 2 e um ao Grupo 3), em virtude da constatação de fratura radicular.

Inoculação do microrganismo

Decorridas 48h dos procedimentos de obturação, uma alíquota (20µl - 4 gotas) de *E. faecalis* ATCC 4983 crescida em caldo *brain heart infusion* (BHI), em

estufa bacteriológica durante 24h, foi inoculada na câmara pulpar. Os dentes foram então suspensos por fio de arame maleável, que tinha uma de suas extremidades presa no orifício confeccionado na coroa e a outra extremidade adaptada em tampa de borracha, que posteriormente vedou a abertura de frascos de vidro. Nesses recipientes contendo caldo BHI foram introduzidas as tampas, com os arames e os dentes, ficando somente os ápices dentários imersos no caldo. As amostras foram então incubadas em estufa bacteriológica a 37 °C durante 24h.

Grupos de controle

Foram utilizados quatro dentes instrumentados, não obturados e inoculados com a amostra bacteriana de *E. faecalis* para evidenciar a habilidade deste microrganismo em penetrar pelos canais radiculares. Essas quatro amostras foram consideradas como grupo de controle positivo. Para confirmar a ausência de contaminação quatro dentes instrumentados e obturados com os cimentos avaliados, sem receber *E. faecalis*, foram incubados, representando o grupo de controle negativo. Assim, para cada grupo testado neste estudo utilizou-se um dente como controle positivo e um como controle negativo, totalizando, portanto, oito dentes de controle.

Análise da infiltração

A leitura foi realizada após um intervalo de 24h. Considerou-se que a amostra bacteriana atingiu o ápice radicular (resultado positivo) quando foi verificada a turbidez no caldo BHI, confirmada pela visualização, em microscópio óptico, de cocos gram-positivos, característicos da amostra bacteriana utilizada.

Controle da contaminação

Para confirmar a ausência de microrganismos nos materiais utilizados, foi colocada sobre placas de Petri contendo ágar BHI uma amostra representativa dos cimentos, cones de guta-percha e cones de papel absorvente utilizados neste estudo. Essas placas foram, então, incubadas em estufa bacteriológica, a 37 °C por 48h.

Radiografias

Ao final do experimento, foram realizadas radiografias para verificar a qualidade da obturação dos canais radiculares.

Resultados

A comparação entre os quatro grupos de dentes submetidos a duas técnicas de obturação e dois tipos de cimento obturador, em relação à presença ou não de infiltração bacteriana, foi realizada por meio do teste qui-quadrado, sendo todos os resultados considerados significativos a um nível de 5% ($p < 0,05$).

Análise dos dados

A Tabela 1 mostra que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos estudados no que se refere à presença de contaminação bacteriana. O Grupo 2 (SE) apresentou melhor capacidade de selamento, visto que a presença de infiltração foi significativamente inferior à dos demais grupos. Comparando os outros grupos, observa-se que o Grupo 4 (SS) apresentou menor grau de infiltração em relação aos grupos 1 (CLE) e 3 (CLS), mas não se observou diferença significativa entre esses três grupos.

Tabela 1 - Resultados da infiltração bacteriana observada nos quatro grupos experimentais

Grupos	Resultado da infiltração					
	Presente		Ausente		Total	
	n	%	n	%	n	%
1- CLE	11	73,3	4	26,7	15	100
2- SE	1	7,7	12	92,3	13	100
3- CLS	12	85,7	2	14,3	14	100
4- SS	7	46,7	8	53,3	15	100

Nota: Teste qui-quadrado, denotando diferença estatisticamente significativa entre a infiltração bacteriana do grupo 2 em relação aos demais grupos ($p = 0,0002$).

O seguinte diagrama ilustra a comparação entre os grupos estudados quanto à presença de infiltração bacteriana: $2 < 4$, 1 e 3 ; $4 < 1$ e 3

Todos os dentes do grupo de controle positivo apresentaram turbidez no respectivo meio de cultura (resultados positivos) e os dentes do grupo de controle negativo apresentaram ausência de crescimento microbiano, indicando a não-contaminação durante os experimentos. A presença de cocos gram-positivos dispostos em cadeias foi observada, sob microscopia óptica, no reservatório apical de todos os dentes que tiveram resultado positivo, confirmando a penetração do *E. faecalis* através da obturação. Não houve crescimento microbiano em nenhuma das placas de ágar BHI que continham amostras dos cimentos, cones de papel absorvente e de guta-percha utilizados, confirmando, assim, a ausência de contaminação desses materiais.

Discussão

A metodologia empregada neste estudo baseia-se em trabalhos prévios que testaram a habilidade de selamento de cimentos e técnicas endodônticas por meio da infiltração bacteriana a partir da porção coronária^{12,20}.

E. faecalis, um anaeróbio facultativo e de fácil crescimento, foi a espécie bacteriana escolhida neste trabalho porque faz parte da microbiota bucal normal de humanos e é frequentemente isolada de infecções mistas com outros aeróbios e anaeróbios facultativos. Além disso, bactéria é comumente identificada como parte da microbiota de canais radiculares infectados e possui papel importante na produção de reações inflamatórias periapicais, estando rela-

cionada à ocorrência de infecções persistentes²¹⁻²². Segundo a literatura, essa espécie bacteriana foi a mais comumente evidenciada nos casos de insucesso, sugerindo ser de grande importância nas falhas endodônticas⁹.

Quanto aos cimentos obturadores, optou-se pela utilização de materiais que apresentavam diferentes composições químicas, sendo um a base de óxido de zinco e eugenol (Endofill®) e o outro a base de hidróxido de cálcio (Sealapex®).

O efeito antimicrobiano dos cimentos endodônticos é considerado um importante fator para eliminação de bactérias que permanecem nos túbulos dentinários após o preparo mecânico-químico. Segundo a literatura, o cimento a base de Ca(OH)₂ apresenta ótima atividade bacteriana aos sete dias²³. Ainda, a ação antibacteriana do Sealapex® está relacionada à ionização do cálcio e da hidroxila e, também, à manutenção constante de elevado pH nos tecidos após a presa²⁴. Por outro lado, a baixa solubilidade dos íons hidroxila foi justificada por Fuss et al.²⁵ (1997) como sendo a causa da baixa ação antibacteriana desse cimento contra *E. faecalis*. Em outro trabalho, foi constatado que a atividade antimicrobiana do cimento a base de óxido de zinco e eugenol em relação ao *E. faecalis* foi superior à do cimento a base de hidróxido de cálcio²⁶.

Muitas técnicas têm sido empregadas a fim de se obter uma obturação homogênea, sem espaços vazios; porém, a técnica de condensação lateral é a mais freqüentemente utilizada, o que justifica o seu uso neste estudo. Apresenta a desvantagem de não resultar numa massa homogênea, tendo como resultado final um largo número de cones prensados, firmemente unidos e mantidos por uma força friccional e substância cimentante. Para Schilder¹⁹ (1967), a técnica de condensação vertical da guta-percha aquecida apresenta como resultado maior densidade do material obturador e melhor eficácia em obturar canais laterais e foraminas.

No presente trabalho, o menor número de canais infiltrados foi observado nos grupos de dentes obturados com a técnica de termoplastificação, sendo o mesmo constatado na literatura¹⁰. O Grupo 2 mostrou melhores resultados entre todos os grupos testados. Para Clinton e Van¹⁵ (2001), os resultados mais satisfatórios observados em canais obturados pela técnica de termoplastificação podem ser explicados pelo fato de o material obturador apresentar maior habilidade de fluir para o interior de espaços laterais pela presença de poucos espaços vazios e pela capacidade de preenchimento do sistema de canais radiculares. Por outro lado, os melhores resultados obtidos com a técnica de condensação vertical, em relação à condensação lateral, devem-se ao fato de haver uma camada delgada de cimento na interface das paredes do canal com o material obturador²⁷. Em outros estudos não foram encontradas diferenças entre as técnicas de condensação vertical e lateral na eficácia do selamento coronário, não tendo sido executada a compactação vertical após a remoção da guta-percha com condensadores aquecidos, o que possivelmente exerceu influência no resultado final da técnica²⁸.

Os grupos obturados pela técnica de condensação lateral (Grupos 1 e 3), independentemente do cimento utilizado, apresentaram elevado número de espécimes com infiltração em relação aos outros grupos. Esses achados concordam com resultados de outros estudos, nos quais o maior grau de infiltração ocorreu em canais obturados pela técnica de condensação lateral²⁷⁻²⁸. Ainda, segundo a literatura, diferentes técnicas de obturação foram avaliadas quanto à infiltração bacteriana coronária, observando-se que a técnica de condensação lateral apresentou maior infiltração que a de condensação vertical¹⁶, o que está de acordo com os resultados deste trabalho. O elevado grau de infiltração observado em obturações utilizando a técnica da condensação lateral, quando comparada com técnicas de termoplastificação, pôde ser constatado em diversos trabalhos^{15,29-30}.

Para Baumgartner e Falkler²¹ (1991), a ausência de compactação vertical na técnica da condensação lateral é também um dos fatores que contribuem para a infiltração, pois, quando a compactação vertical foi realizada, estes autores constataram menor infiltração. Outra justificativa é que a presença de uma maior quantidade de cimento pode sofrer contração ou solubilizar em presença de um meio líquido, propiciando a ocorrência de espaços vazios¹⁶. Por outro lado, diante da penetração bacteriana em canais obturados por três diferentes técnicas, Michailesco et al.¹⁴ (1996) observaram que a técnica de condensação lateral não apresentou diferenças quando comparada com as técnicas de condensação vertical e termomecânica. Adversamente aos resultados do presente estudo, Hata et al.¹³ (1992) verificaram que a técnica de condensação lateral apresentou menor infiltração que técnicas de termoplastificação da guta-percha.

Conclusões

As condições específicas da metodologia utilizada no presente estudo e a análise dos resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- a técnica obturadora de Schilder associada ao cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE) foi a que apresentou melhor capacidade de selamento;
- a técnica obturadora de condensação lateral apresentou alto grau de infiltração, independentemente do cimento endodôntico utilizado.

Abstract

The aim of the present study is to evaluate, in vitro, using bacterial coronal leakage, two root canal filling techniques, using different endodontic sealers. Sixty-eight single-rooted human teeth with a straight root canal were instrumented by the Oregon technique and irrigated with 5.25% NaOCl and 17% EDTA, respectively, and sterilized with moist heat. The specimens were divided into four groups which were submitted to obturation by the lateral condensation or the Schilder technique, using zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide based root canal sealers. After obturation, the teeth were placed in glass flasks, with the apex being immersed in brain heart infu-

sion (BHI), and the coronal portion was inoculated with *Enterococcus faecalis*. The tubes were then incubated in a bacteriological oven at 37 °C. Finally, after 24h, the presence or absence of microbial growth in the culture was evaluated and the bacterial leakage was confirmed by detection of the microorganism, using Gram staining. The results were analyzed by the Qui-Squared test. The greater seal capacity was provided by the Schilder technique combined to the zinc oxide and eugenol cement, being then observed, in the lateral condensation technique, the greatest condensation degree, apart from the cement used.

Key words: Endodontic sealers. Bacterial inoculation. Obturation of the root canal system.

Referências

1. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965; 20(3):340-9.
2. Leonardo MR, Silva LA, Utrilla LS, Assed S, Ether SS. Calcium hydroxide root canal sealers-histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontic treatment. *J Endod* 1997; 23(7):428-32.
3. Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Silva LA, Utrilla LS. Effect of different root canal sealers on periapical of teeth with chronic periradicular periodontitis. *Int Endod J* 1998; 31(2):85-9.
4. Funda KÇ, Halil CA, Osman E, Kürsat K, Sema B. *In vitro* antibacterial activities of root canal sealers by using two different methods. *J Endod* 2004; 30(1):57-60.
5. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10:15-8.
6. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995; 28:12-8.
7. Tronstad L, Asbjørnsen K, Dorving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16:218-21.
8. Molander A, Reit C, Dahlén G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998; 31:1-7.
9. Sundqvist G, Fidgor D, Persson S, Sjögren U. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998; 35(1):86-93.
10. Von FJA, Fagundes DK, Mc Donald DNJ, Dumsha TC. The effect of root canal preparation on microleakage within endodontically treated teeth: an *in vitro* study. *Int Endod J* 2000; 33(4):355-60.
11. Pommel L, About I, Pashley D, Camps J. Apical leakage of four endodontic sealers. *J Endod* 2003; 29(3):208-10.
12. Clark-Holhe D, Drake D, Walton R, Riviera E, Guthmiller JM. Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. *J Dent* 2003; 31(4):275-81.
13. Hata G, Kawazoe S, Toda T, Weine FS. Sealing ability of thermally cured with and without sealer. *J Endod* 1992; 18:322-6.
14. Michailenco PM, Valcarcel J, Grieve AR, Levallois B, Lerner D. Bacterial leakage in endodontics: an improved method for quantification. *J Endod* 1996; 22(10):535-9.
15. Clinton K, Van HT. Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. *J Endod* 2001; 27(11):692-5.
16. Gilbert SD, Witherspoon DE, Berry CW. Coronal leakage following three obturation techniques. *Int Endod J* 2001; 34:293-9.
17. De Moor RJ, Witherspoon DE, Berry CW. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta-percha obturation techniques. *Int Endod J* 2002; 34(3):275-82.
18. Gomes BPFA, Ferraz CCR, Carvalho KC, Teixeira FB, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Descontaminação química de cones de gutta-percha por diferentes concentrações de NaOCl. *Rev Assoc Paul Cirur Dent* 2001; 55(1):27-31.
19. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967; 11(4):723-44.
20. Carratú P, Amato M, Riccitiello F, Rengo S. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *J Endod* 2002; 28(4):272-5.
21. Baumgartner JC, Falkler WA. Evaluation of leakage of bacteria and endotoxins in teeth treated endodontically by two different techniques. *J Endod* 1991; 17(8):380-3.
22. Haapasalo M, Ranta H, Ranta KT. Facultative gram-negative enteric rods in persistent periapical infections. *Acta Odontol Scand* 1983; 41(1):19-22.
23. Heling I, Chandler NP. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. *J Endod* 1996; 22(5):257-9.
24. Grecca FS, Leonardo MR, Silva LA, Tanomaru Filho M, Borges MA. Radiographic evaluation of periradicular repair after endodontic treatment of dog's teeth with induced periradicular periodontitis. *J Endod* 2001; 27(10):610-2.
25. Fuss Z, Weiss EI, Shalhav M. Antibacterial activity of calcium hydroxide-containing endodontic sealers on *Enterococcus faecalis* *in vitro*. *Int Endod J* 1997; 30:397-402.
26. Mickel AK, Wright ER. Growth inhibition of *Streptococcus anginosus* (milleri) by three calcium hydroxide sealers and one zinc oxide-eugenol sealer. *J Endod* 1999; 25(1):34-7.
27. Yared GM, Dagher FB, Macthou P. Influence of the removal of coronal gutta-percha on the seal of root canal obturations. *J Endod* 1997; 23(3):146-8.
28. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J Endod* 1993; 19(9):458-61.
29. Taylor JK, Jeanson BG, Lemon RR. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique and sealer. *J Endod* 1997; 23(8):508-12.
30. Silva D, Endal U, Reynaud A, Portenier I, Ørstavik D, Haapasalo M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. *Int Endod J* 2002; 35(12):1005-11.

Endereço para correspondência

Eduardo Nunes
Rua Rodrigues Caldas 726 / 1104
CEP: 30190120 – Belo Horizonte - MG
Fone: (31) 3291-6496
E-mail: edununes38@terra.com.br

Recebido: 19.06.2006 Aceito: 20.11.2006