

Estudo comparativo do selamento apical em canais radiculares obturados pelas técnicas cone único Protaper e termoplástica sistema TC

Comparative study of apical sealing in root canals filled by the Single Cone Protaper and Termoplastic TC Sytem techniques

João Luís Néri DAMASCENO¹
 Pedro Gregol da SILVA¹
 Ana Camila Ferreira da Silva QUEIROZ¹
 Paula Tereza VARDASCA DE OLIVEIRA¹
 Key Fabiano Souza PEREIRA²

RESUMO

Objetivo: Avaliar *in vitro* a microinfiltração apical das técnicas cone único do sistema Protaper e sistema TC sem cone principal.

Método: Foram utilizadas 24 raízes disto-vestibulares de molares superiores humanos instrumentadas pelo sistema Protaper (Dentsply-Maillefer, Suíça) e aleatoriamente divididas em dois grupos. Os espécimes foram obturados com as técnicas TC sem cone principal e técnica do cone único, associadas ao cimento AH Plus (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil). Após a impermeabilização, as raízes foram imersas no corante tinta nanquim e submetidas a vácuo por 30 minutos, permanecendo no marcador por sete dias. Para observação dos níveis de infiltração, as amostras foram descalcificadas, desidratadas, diafanizadas e examinadas em lupa estereoscópica.

Resultados: A análise estatística U de Mann-Whitney e Friedman demonstrou não haver diferenças estatisticamente significativas entre as técnicas avaliadas.

Conclusão: As técnicas estudadas apresentaram microinfiltração apical sem diferenças estatísticas significativas.

Termos de indexação: guta-percha; obturação do canal radicular; materiais restauradores do canal radicular.

ABSTRACT

Objective: To evaluate *in vitro* the apical microleakage of different root canal filling techniques: ProTaper single cone and TC System without the use of a master gutta-percha point.

Methods: For the present experiment, twenty-four disto-buccal roots obtained from maxillary molars were prepared using the ProTaper system (Dentsply-Maillefer, Suíça) and randomly divided in two groups. Group I was filled according to the single cone technique, while in Group II the TC system was used without a master gutta-percha point. AH Plus (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil) was used as root canal sealer in both groups. After making the roots impermeable with nail varnish, they were immersed in Indian ink and submitted to vacuum for 30 min, remaining in the marker for seven days. After this period, the samples were decalcified, dehydrated, clarified and the infiltration levels were observed under a stereoscopic loupe.

Results: Statistical analysis revealed no significant differences between the evaluated techniques.

Conclusion: Both techniques evaluated in the present study were unable to avoid apical microleakage, and showed similar results.

Indexing Terms: gutta-perch; root canal obturation; root canal filling materials.

INTRODUÇÃO

A obturação do sistema de canais radiculares deve proporcionar um ótimo vedamento apical para impedir a entrada e acúmulo de fluidos teciduais no interior do canal, infiltração de microorganismos e degradação de seus produtos para os tecidos perirradiculares¹.

O canal radicular apresenta uma incrível variabilidade anatômica e deve ser preenchido hermeticamente com um material inerte, dimensionalmente estável e biologicamente tolerável². A guta-percha, mesmo não sendo considerada ideal, tem sido o principal material sólido obturador do sistema de canais radiculares, e obtém seu melhor desempenho quando associada a um cimento endodôntico³.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Odontologia. Campo Grande, MS, Brasil.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Odontologia. Rua J. Belizário Lima, 336, A31, 79004-270, Campo Grande, MS, Brasil. Correspondência para/ Correspondence to: KFS PEREIRA (keyendo@hotmail.com).

O cimento preenche irregularidades e atua como lubrificante para a guta-percha. No entanto, as áreas preenchidas pelo cimento são mais vulneráveis, em função de sua solubilidade. A obturação deve, então, ser constituída por uma maior quantidade de guta-percha⁴.

As pesquisas não eximem a associação guta-percha/cimento de constantes questionamentos quanto à qualidade final da obturação, e os índices de microinfiltração tanto apical quanto coronária são considerados pontos desfavoráveis⁴.

Embora a maioria dos pesquisadores aceite a guta-percha, a grande discussão está na maneira da sua utilização. Técnicas têm sido propostas objetivando diminuir tempo operatório, bem como consumo de material e, claro, melhorar as características de selamento apical. Dessa maneira, surgiram muitas variantes de técnicas de obturação utilizando a guta-percha⁵.

Dentre as técnicas de obturação destacam-se as convencionais, como a condensação lateral e a condensação vertical do cone único, que recentemente vem sofrendo variações. As técnicas não convencionais são atribuídas às termoplastificações da guta-percha, seja mecanicamente ou por meio de aparelhos aquecedores⁶.

O objetivo das técnicas modernas de obturação é proporcionar uma maior quantidade de guta-percha e, por conseqüência, uma menor quantidade de cimento, usando para isso recursos como a termoplastificação da guta-percha ou uma adaptação perfeita do cone principal ao diâmetro final deixado pelo preparo do canal radicular, em toda a sua extensão⁷.

Com a atenção voltada para a introdução de novas técnicas, que necessitam de pesquisas, realizou-se um estudo comparativo de duas diferentes técnicas de obturação quanto à capacidade de selamento apical.

MÉTODOS

Foram utilizados 24 dentes molares superiores humanos, extraídos por diversos motivos, dos quais se aproveitou somente a raiz disto-vestibular. Esses espécimes foram obtidos no banco de dentes da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e armazenados em solução de formol a 10%.

As aberturas coronárias foram realizadas com brocas de alta rotação diamantadas nº 1016 e 3083 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) e os canais explorados em toda sua

extensão com o instrumento tipo K nº10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) para determinar a patência e padronização de diâmetros, comprimentos e presença de somente um canal antes da realização da odontometria. O comprimento real de trabalho foi determinado com o instrumento tipo K nº10 introduzido no canal, até alcançar o forame apical. A partir daí, por visão direta do ápice, recuou-se a lima 1,5mm.

Para facilitar procedimentos posteriores, as raízes disto-vestibulares foram separadas por meio de corte com broca diamantada cilíndrica 1090. As outras duas raízes (mésio-vestibular e palatina) foram devolvidas ao banco de dentes da instituição.

De posse do comprimento real de trabalho, as raízes foram instrumentadas com limas rotatórias de níquel titânio Protaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Seguindo as recomendações do fabricante, realizou-se a exploração e instrumentação do canal radicular com limas de aço inox nº10 e 15 tipo K manual introduzidas no comprimento real de trabalho antes da utilização das limas rotatórias que compõem o sistema. Para instrumentação, utilizou-se o aparelho portátil Endomate II (NSK Nakanishi, Tochigi, Japão) em uma velocidade de 300 RPM seguindo a seqüência: limas S1 e S2 no comprimento real de trabalho, lima SX até o terço médio e preparo final com as limas F1 e F2 no comprimento real de trabalho.

Terminada a instrumentação, a patência do forame foi novamente conferida pela introdução de uma lima de aço inox nº 10 tipo K manual no comprimento real do dente.

Como solução irrigadora química auxiliar durante a instrumentação, foi utilizado o hipoclorito de sódio a 1%, com um volume aproximado de 20ml de solução por canal.

Obtidas as condições para a obturação e tendo como objetivo a remoção da *smear layer*, os canais foram inundados com EDTA Trissódico (Biodinâmica, Paraná, Brasil) pelo tempo de três minutos, posteriormente removido com irrigação final de hipoclorito de sódio a 1%. A partir daí, foram secos com pontas de papel absorvente (Dentsply Maillefer, Rio de Janeiro, Brasil) de calibre 25 e comprimento correspondente ao real de trabalho.

Após a secagem, as raízes foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos em função da técnica de obturação. O cimento utilizado para as obturações foi o AH Plus (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil), conforme indicação do fabricante.

Grupo I - cone único do sistema Protaper: nesta técnica, segundo instruções do fabricante, após a utilização das limas de modelagem final (F1, F2, e F3) deve-se utilizar

somente os cones envoltos em cimento, padronizados nesses diâmetros (F1, F2 e F3), que correspondem exatamente à modelagem deixada pela instrumentação.

O cone F2 (Dentsply Maillefer, Rio de Janeiro, Brasil) foi selecionado e seu travamento apical executado. Depois foi retirado, envolvido com cimento e introduzido com movimentos circulares até o comprimento real de trabalho.

Na seqüência, com um calcador de Paiva nº 4 aquecido, o cone foi cortado no nível de embocadura do canal e, em ordem decrescente de diâmetro desses instrumentos, executou-se a compressão vertical do cone, finalizando assim a técnica.

Grupo II – sistema TC sem cone principal: esse sistema, segundo recomendações do fabricante, pode ser utilizado sem o cone principal, sendo a guta-percha introduzida no canal por um termocompactor de guta-percha (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Este instrumento é selecionado em função do diâmetro cirúrgico apical da instrumentação. Para diâmetros até o instrumento 35, usa-se um termocompactor nº 25; para diâmetros iguais ou maiores que a lima 40, utiliza-se o nº 40. Para a obturação, apenas uma fina camada de cimento endodôntico é “pincelada” nas paredes do canal radicular por meio de um cone de papel de diâmetro igual ao instrumento memória.

Um termocompactor de guta-percha (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) de número 25 foi recheado com a guta já plastificada (no forno do sistema), introduzido e acionado em velocidade de 20.000 RPM com movimentos de “pistonamento”, até alcançar aproximadamente 1mm aquém do comprimento real de trabalho, sendo retirado em seguida de encontro a uma das paredes do canal, também com movimentos de “pistonamento”. Os calcadores de Paiva foram utilizados em ordem decrescente a fim de eliminar a contração de resfriamento da guta-percha. Realizadas todas as obturações, os acessos coronários foram selados com cimento provisório Coltosol (Coltene Whaledent, Altstätten, Suíça).

As raízes foram impermeabilizadas aplicando-se duas camadas de esmalte de unha Colorama (L'Oréal do Brasil, São Paulo, Brasil), sendo a primeira camada de base incolor e a segunda de cor vermelha, em toda a superfície externa, com exceção dos 2mm em torno do forame apical. Com o objetivo de melhorar ainda mais a impermeabilização, sob magnificação de oito vezes em microscópio cirúrgico modelo

MC-M3101 (DF Vasconcelos, São Paulo, Brasil), foi aplicada uma camada de super bonder (Henkel Ltda., São Paulo, Brasil) sobre o esmalte.

Após a secagem dos impermeabilizantes, as raízes foram submersas em tinta nanquim (Helios Carbex, Amazonas, Brasil), submetidas a vácuo de 40 mmHg (Kolbach, Modelo 141, Tipo 2vc, Indústria Brasileira, Santa Catarina, Brasil) durante 30 minutos e, depois, permaneceram imersas no corante por sete dias⁸⁻⁹.

Decorrido esse período, os espécimes foram retirados do corante e permaneceram secando à temperatura ambiente por seis horas, para a completa secagem do marcador. Na seqüência, foram lavados em água corrente durante uma hora para remoção do excesso do corante. Foi executada, então, a remoção do impermeabilizante com lâmina de bisturi nº15, complementada pelo uso de acetona.

Com o objetivo de facilitar a visualização tridimensional da obturação e do corante infiltrado, foi aplicado o processo de diafanização, que consiste em descalcificar, desidratar e tornar os dentes transparentes¹⁰.

A descalcificação foi realizada inserindo os espécimes em solução de ácido clorídrico a 10% (Farmácia de Manipulação UFMS, Mato Grosso do Sul, Brasil) durante 24 ou 36 horas, com trocas da solução a cada 12 horas. Independentemente do número de horas e trocas, a descalcificação só foi comprovada por meio da penetração de uma agulha e/ou demonstração da consistência borrachóide. Depois os espécimes foram lavados em água corrente por quatro horas para eliminar a solução ácida remanescente.

A desidratação foi realizada com procedimentos laboratoriais em percentuais ascendentes de álcoois (Farmácia de Manipulação UFMS, Mato Grosso do Sul, Brasil) de 75% (uma hora), 85% (uma hora), 95% (uma hora) e duas trocas em álcool absoluto de uma hora cada.

Finalmente, os espécimes foram imersos em solução de salicilato de metila 100% (Farmácia de Manipulação UFMS, Mato Grosso do Sul, Brasil) e, após período variável de 30 minutos a duas horas, as amostras tornaram-se transparentes.

Após os procedimentos laboratoriais, os espécimes foram analisados linearmente em lupa estereoscópica modelo 47520/9901 (CARL ZEISS, Jena, Alemanha), no aumento de quarenta vezes, considerando todas as faces infiltradas na interface dentina/obturação, e os dados foram submetidos à análise estatística (Figuras 1 e 2).

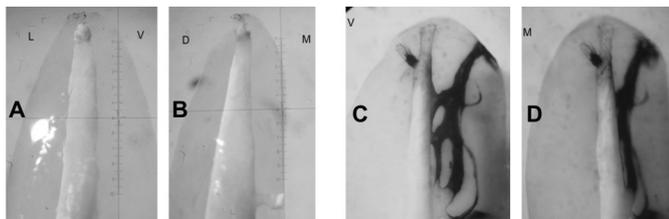


Figura 1. Observar a ausência de infiltração nas faces vestibular (V), lingual (L), mesial (M) e distal (D) nos espécimes diafanizados. A e B) Cone único do sistema Protaper; C e D) Sistema TC sem cone principal (notar o corante infiltrado nas ramificações).

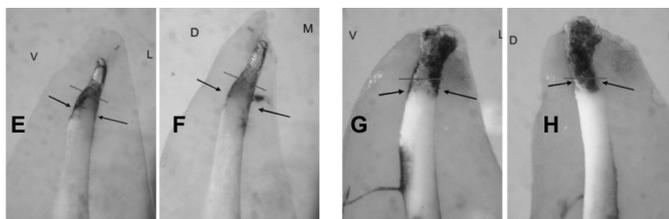


Figura 2. Observar a presença de infiltração nas faces vestibular (V), lingual (L), mesial (M) e distal (D) nos espécimes diafanizados. E e F) Grupo cone único do sistema Protaper; G e H) Sistema TC sem cone principal. O traço vermelho indica o limite apical do material obturador.

Em função de fratura radicular, um espécime do grupo TC sem cone principal foi excluído.

Os resultados estatísticos foram interpretados considerando-se os seguintes critérios: comparar a infiltração entre as faces e a infiltração nas faces entre as técnicas utilizadas.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de diferenças significativas entre os resultados obtidos com as duas técnicas, TC sem cone principal e cone único Protaper, foi aplicado o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney aos dados relativos às faces vestibular, lingual, mesial e distal. Com interesse em verificar a existência ou não de diferenças significativas entre os resultados obtidos com as quatro faces, foi aplicado o teste não-paramétrico de Friedman aos valores relativos ao TC sem cone principal e, também, aos valores relativos ao cone único.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (protocolo nº 549) e foram observados e respeitados todos os requisitos e normas da Resolução nº 196 de 13/06/1996 do Conselho Nacional de Saúde durante sua execução.

RESULTADOS

Os valores correspondentes à infiltração apical nas faces vestibular, lingual mesial e distal nos Grupos TC sem cone principal e cone único do sistema Protaper (Dentsply-Maillefer, Suíça) estão ilustrados nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

De acordo com as análises estatísticas realizadas, não foram encontradas diferenças significativas entre os valores relativos às variáveis analisadas ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

Um grande número de trabalhos publicados sobre a infiltração apical em dentes tratados endodonticamente é realizado em dentes humanos unirradiculares extraídos^{5,11}. Diferentemente, optou-se pela raiz disto-vestibular do primeiro molar superior, por ser constituída de raiz curta, canal único, fácil manipulação e possibilidade de leitura nas quatro faces.

A impermeabilização das paredes externas das raízes foi realizada inicialmente com duas camadas de esmalte para unhas e, finalmente, com Super Bondler (Henkel Brasil, São

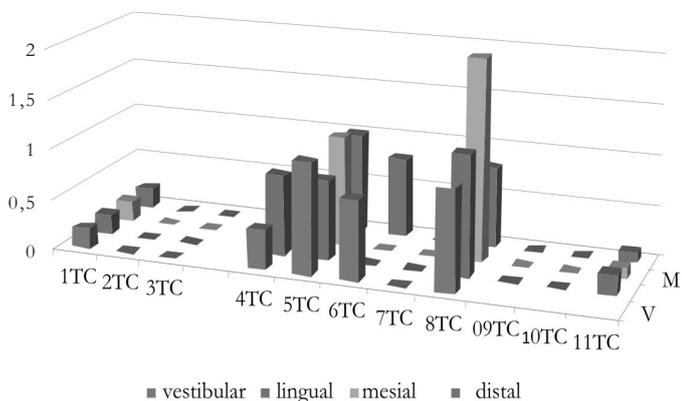


Figura 3. Valores da infiltração (em mm) correspondentes às faces do grupo TC sem cone principal.

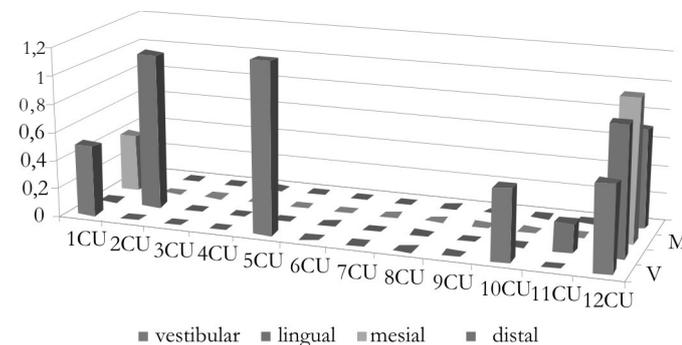


Figura 4. Valores da infiltração (em mm) correspondentes às faces do grupo cone único.

Paulo, Brasil), para ser obtida a obliteração dos canais laterais, as trincas e fendas, que podem induzir a falsos resultados de infiltração na pesquisa^{5,11-12}.

Em vários estudos o corante utilizado foi o azul de metileno. A escolha pela tinta nanquim diluída em meio aquoso foi devido à característica de baixa tensão superficial e também por ser um marcador de infiltração mais sensível e possuir tamanho de partículas semelhante às bactérias⁸.

O emprego do vácuo baseou-se no fato de que alguns trabalhos verificaram que a presença de bolhas de ar no interior da obturação impedia a penetração do corante, o que poderia interferir na leitura e, conseqüentemente, no resultado da pesquisa⁸⁻⁹.

Escolheu-se o método da diafanização porque este permite uma visualização tridimensional dos dentes e da infiltração, possibilita mensurar com precisão o grau de penetração do corante, não promove o desgaste da estrutura dentária, mantém a adaptação do material de preenchimento às paredes do canal, permite fotografar os espécimes, além de ser de fácil realização e econômico¹³⁻¹⁴.

Optou-se por utilizar um cimento à base de resina epóxica AH Plus (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil) por ter selamento semelhante aos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol e melhor compatibilidade biológica^{1,13,15}.

Não foram encontradas diferenças estatísticas entre as faces, tampouco entre as técnicas em cada face, quando as mesmas foram comparadas. Estes resultados corroboram os trabalhos de Dias⁹, Lima et al.¹⁶ e Melo¹⁷.

O bom selamento do sistema TC sem cone principal pode ser explicado pelas características favoráveis da guta-percha tipo “alfa”, que se apresenta mais aderente, flexível e com bom escoamento em relação às guta-perchas convencionais¹⁸. No entanto, o grau de infiltração verificado pode ser explicado pela falta de um cone principal ajustado ao batente apical e pela pequena quantidade de cimento recomendada pelo fabricante.

Em trabalhos realizados sobre o sistema Microseal, que é semelhante ao sistema TC, foi verificado que a sua capacidade de selamento apical foi superior à das demais técnicas estudadas, diferentemente dos resultados encontrados neste trabalho com o sistema TC¹⁹.

A maior infiltração possibilitada pela técnica do cone único deve-se: ao fato de o cone de guta-percha não ser compactado, mas apenas inserido no comprimento de trabalho; à utilização de guta-percha do tipo “beta”, que é mais consistente e menos adesiva; e à pouca condensação do terço apical, devido ao diâmetro dos condensadores que, muitas vezes, não alcançam este terço^{9,12,20}.

Entretanto, segundo o fabricante do sistema utilizado neste trabalho, o cone principal escolhido para preenchimento do canal radicular possui o mesmo tamanho e diâmetro do último instrumento rotatório previamente utilizado na instrumentação do canal, garantindo, dessa forma, uma correta adaptação do cone de guta-percha à modelagem prévia e prevenindo uma posterior infiltração^{9,12,21}.

Outro fator a ser considerado é a quantidade de cimento utilizado nessa técnica, que é maior que nas técnicas termoplásticas e, como já relatado e confirmado pela literatura pertinente, o cimento resinoso AH Plus (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil) permite um bom selamento apical^{7,15}.

O motivo pelo qual a técnica da condensação lateral não foi comparada às outras duas técnicas estudadas é o fato de ser uma técnica consagrada, com resultados satisfatórios quanto à sua capacidade de selamento do canal radicular^{9,16,21-22}. A técnica da condensação lateral permite pouca infiltração por causa do bom preenchimento do preparo e da porção não instrumentada do canal pelo cimento e cones acessórios, e também pela melhor compactação do terço apical, devido ao alcance do espaçador digital neste terço^{21,23}.

Diante dos resultados, faz-se necessária a realização de novos estudos de avaliação da infiltração apical e também coronária, a fim de elucidar ainda mais os resultados obtidos neste trabalho.

CONCLUSÃO

Considerando a metodologia empregada e os resultados obtidos, pode-se concluir que as técnicas estudadas apresentaram microinfiltração apical e que, estatisticamente, não foram encontradas diferenças significativas entre as técnicas e entre as faces.

Colaboradores

J.L.N. DAMASCENO participou da redação e elaboração do artigo. P.G. SILVA participou da co-orientação e análise estatística. A.C.F.S. QUEIROZ participou da orientação e levantamento da literatura pertinente. P.T. VARDASCA DE OLIVEIRA participou da leitura, tabulação dos resultados e fotografias dos espécimes. K.F.S. PEREIRA foi responsável pela orientação, execução técnica de todo o experimento e redação.

REFERÊNCIAS

1. Lopes HP, Siqueira JFF. Endodontia: biologia e técnica. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p. 451-84.
2. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. Dent Clin North Am. 1967; 723-44.
3. Hovland E, Dumsha TC. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. Int Endod J. 1985; 18(3): 179-82.
4. Hata GI, Kawazoes S, Toda T. Sealing ability of Thermafil with or without sealer. J Endod. 1992; 18(7): 322-6.
5. Mores IG, Betti LV, Kotsubo AM, Yoshizawa MT. Técnica Híbrida de Tagger: o melhor nível de atuação do compactador. RGO. 2004; 48(3): 141-4.
6. Leonardo MR. Tratamento de canais radiculares. São Paulo: Artes Médicas; 2005.
7. De Deus GA, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C, Medeiros U V, Coutinho-Filho T. Análise da plastificação e deformação da gutapercha em três técnicas de obturação. RBO. 2002; 59(5): 328-31.
8. Scott A, Vire D, Swanson R. An evaluation of the thermafil endodontic obturation technique. J Endod. 1992; 18(7): 340-3.
9. Dias GM. Avaliação in vitro do selamento apical de diferentes técnicas de obturação do canal radicular [monografia]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2004.
10. Robertson D, Leeb IL, McKee M, Brewer E. A cleaning technique for the study of root canal systems. J Endod. 1980; 6(2): 431-4.
11. Lee CQ, Cobb CM, Robinson SJ, LaMartina TVT. Avaliação in vitro da técnica Thermafil com e sem recobrimento de gutapercha. J Clin Odont. 2001; 12(11): 30-4.
12. Pommel L, Camps J. In vitro apical leakage of system B compared with other filling techniques. J Endod. 2001; 27(7): 449-51.
13. Valois CRA, Castro AJR. Comparação do selamento apical promovido por quatro cimentos endodônticos. JBE. 2002; 3(11): 317-22.
14. Prado CJ. Avaliação da permeabilidade e efeito antimicrobiano da obturação endodôntica remanescente, após o alívio do canal radicular [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
15. De Deus GA, Coutinho-Filho T, Reis C, Murad C, Paciornik S. Polymicrobial leakage of four root canal sealers at two different thicknesses. J Endod. 2006; 10(8): 998-1001.
16. Lima MEM, Porto POB, Santos RA. Avaliação de três técnicas de obturação endodôntica. RGO. 2004; 52(1): 13-8.
17. Melo ESP. Avaliação in vitro da capacidade de selamento apical de diferentes técnicas de obturação de canais radiculares associada ao cimento AH Plus [monografia]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2004.
18. Tanomaru Filho M, Duarte MAH, Tanomaru JMG. O que está mudando na obturação? Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo. Atualização clínica em odontologia: endodontia, clareamento. São Paulo: Artes Médicas; 2006.
19. Mazotti D. Avaliação comparativa in vitro da capacidade de preenchimento do sistema de canais radiculares de diferentes técnicas de obturação [dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; 2000.
20. Pommel L, Jacquot B, Camps J. Lack of correlation among three methods for evaluation of apical leakage. J Endod. 2001; 27(5): 347-50.
21. Hörsted-Bindslev P, Andersen MA, Jensen MF, Nilsson JH, Wenzel A. Quality of molar root canal fillings performed with the lateral compaction and the single-cone technique. J Endod. 2007; 33(4): 468-71.
22. Carvalho CMRS, Albuquerque, DS, Leonardo MR. Avaliação do selamento apical de dentes obturados pelas técnicas da condensação lateral ativa e sistema Thermafil. Rev ABO Nac. 2003; 11(4): 214-7.
23. Fróes JAV, Horta HGP, Silveira AB. Smear layer influence on the apical seal of four different obturation techniques. J Endod. 2000; 26(6): 351-4.

Recebido em: 10/1/2008
Aprovado em: 29/4/2008