



INFILTRAÇÃO PERMITIDA POR OBTURAÇÕES DE CANAIS RADICULARES REALIZADAS COM ALGUNS CIMENTOS COMERCIAIS DISPONÍVEIS

*Leakage of root canal fillings of gutta-percha cones in association
with some commercially available sealers*

Aline Graziela de Mello^[a], Flavia Schmaedecke dos Santos^[b], Vinicio Hidmitsu Goto Hirai^[c],
Ulisses Xavier da Silva Neto^[d], Vânia Portela Ditzel Westphalen^[d],
Everdan Carneiro^[d], Luiz Fernando Fariniuk^[d]

^[a]Undergraduate student, Faculty of Dentistry, Pontifical Catholic University of Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: alinegdemello@hotmail.com

^[b]Undergraduate student, Faculty of Dentistry, Pontifical Catholic University of Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil.

^[c]MsC, Graduate PhD student, Faculty of Dentistry, Pontifical Catholic University of Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil.

^[d]PhD, Professor of Endodontics, Faculty of Dentistry, Pontifical Catholic University of Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil.

Resumo

OBJETIVO: Este estudo teve como objetivo avaliar *in vitro* a infiltração permitida por obturações de canais radiculares realizadas com os cimentos AH Plus[®], Roeko Seal[®], Sealer 26[®] e Epiphany[™]. **MATERIAL E MÉTODO:** Foram utilizados sessenta e quatro dentes pré-molares inferiores humanos unirradiculados extraídos, que tiveram suas coroas eliminadas, padronizando o comprimento da raiz em 14 mm. Os canais radiculares foram instrumentados por meio da técnica escalonada regressiva, as raízes foram impermeabilizadas com duas camadas de esmalte para unhas, exceto na região do forame apical e então foram divididas em quatro grupos de 15 espécimes de acordo com o cimento obturador utilizado. Em seguida, os canais foram obturados pela técnica da condensação lateral e vertical. Posteriormente, os espécimes foram mantidos por 15 dias em estufa a 37°C em 100% de umidade. O método da filtração de fluido foi utilizado para a avaliação quantitativa da infiltração coronária. **RESULTADOS:** Os espécimes obturados com Sealer 26 apresentaram menores valores de infiltração quando comparado aos demais grupos experimentais, seguido do Roeko, AH Plus e Epiphany, sendo que o Sealer 26 não diferiu estatisticamente do grupo com o cimento Roeko. **CONCLUSÃO:** Os espécimes obturados com o cimento Sealer 26 promoveram um melhor selamento em comparação com os obturados com AH Plus e Epiphany.

Palavras-chave: Endodontia. Infiltração. Filtração de fluido. Cimentos endodônticos.

Abstract

OBJETIVO: The aim of this study was compare the leakage of root canal fillings of gutta-percha cones in association with AH Plus®, Roeko Seal®, Sealer 26® e Epiphany™ sealers. **MATERIAL E MÉTODO:** Sixty four human premolars had their crowns eliminated, while the roots had their length standard in 14mm. The root canals were then instrumented and shaped. The roots were sealed with nail polish except for the apical portion, and then divided into four groups of 15 specimens according to the kind of sealer. After that, the root canals were filled with laterally and vertically compacted gutta-percha cones in association with the sealers. The specimens were stored for 2 weeks at 37° C and 100% humidity. The leakage was measured using the fluid filtration method. **RESULTADOS:** Specimens sealed with Sealer 26 showed lower leakage values when compared statistically with the other groups, followed by Roeko, AH Plus and Epiphany. Root fillings with Sealer 26 did not differ statistically from Roeko. **CONCLUSÃO:** The specimens sealed with Sealer 26 had statistically better results than the specimens sealed with AH Plus and Epiphany.

Keywords: Endodontics. Infiltration. Fluid filtration. Endodontic cements.

INTRODUÇÃO

A obturação hermética e duradoura do sistema de canais radiculares é um objetivo unânime na Endodontia moderna. Serve para prevenir a formação de exsudato, impedir a reinfecção por microrganismos e também impossibilitar a infiltração de moléculas capazes de manter o crescimento microbiano ou de iniciar resposta periapical de defesa (1). A obliteração total do canal e o selamento perfeito do forame apical na junção dentino-cementária, com um material inerte, dimensionalmente estável e biologicamente compatível representam a finalidade do tratamento endodôntico (2).

Em relação à composição, os cimentos obturadores podem ser classificados em: cimentos resinosos, cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, cimentos que contêm hidróxido de cálcio, cimentos à base de ionômero de vidro e cimentos a base de silicone. Os cimentos endodônticos com base resinosa destacam-se entre os materiais obturadores. O cimento AH Plus, à base de resina epóxi-amina, apresenta propriedades biológicas satisfatórias, boas propriedades físico-químicas, baixa solubilidade e desintegração, boa adesividade e ação antimicrobiana.

O Sealer 26 é um cimento à base de resina epóxica que contém hidróxido de cálcio, o que proporciona selamento, biocompatibilidade, atividade antimicrobiana, prevenção das reabsorções externas e capacidade de alterar o pH.

Recentemente, um novo sistema de obturação foi introduzido no mercado com o nome de Epiphany™ como a nova geração de materiais obturadores com propriedades adesivas. É um cimento à base de resina de metacrilato com polimerização dual. O sistema contém um primer autocondicionante e um material sólido radiopado denominado Resilon™. O sistema Epiphany/Resilon interage quimicamente com a dentina e forma um monobloco de resina que se adere às paredes do canal radicular por meio de *tags* intratubulares.

Os cimentos de silicone, como o Roeko Seal®, foram lançados observando a nova gama de materiais obturadores.

A importância da obturação é unânime na literatura, mas há divergências sobre o material a ser utilizado no preenchimento do canal radicular; a grande quantidade de produtos disponíveis sugere a inexistência de material ideal (3).

A infiltração marginal é a passagem de bactérias, fluidos e substâncias químicas entre o dente e o material obturador do canal radicular, resultando num espaço preenchido por fluido na interface material obturador/parede do canal (1).

Não há um método universalmente aceito para avaliação de infiltrações, sendo que vários são referidos pela literatura. Em 1993, Wu et al. (4), adaptaram a metodologia da filtração de fluido preconizada por Derkson, Pashley e Derkson (5). Esse método tornou-se popular na avaliação do selamento apical ou coronário de obturações de

canais radiculares por apresentar várias vantagens, como registro do volume da infiltração, precisão dos resultados, preservação dos espécimes e a possibilidade de realização de avaliações longitudinais e é facilmente reproduzível.

Propõe-se analisar, por meio do método da filtração de fluido, a capacidade de selamento de quatro cimentos: AH Plus[®], Roeko Seal[®], Sealer 26[®] e Epiphany[™].

MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi aprovado pelo Conselho de Ética e Pesquisa da PUCPR. Selecionaram-se 64 dentes pré-molares humanos, com canais únicos e retos, no Banco de Dentes da PUCPR. Dentes com canais calcificados, com tratamento endodôntico prévio, com obstruções no interior do conduto radicular, com reabsorções de outros grupos dentários, que apresentaram com mais de um conduto radicular e com presença de curvaturas, foram excluídos do estudo. Os dentes foram armazenados em formol tamponado a 10% e lavados abundantemente com soro fisiológico no momento do uso.

Instrumentação e obturação dos canais

Removeram-se as coroas de todos os dentes com disco diamantado dupla-face, em baixa rotação, padronizando cada espécime com 14 mm de comprimento radicular. Utilizou-se instrumento 5 K-Flexofile[™] (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) para remover o tecido pulpar e determinar o comprimento real da raiz, introduzindo-o até que a ponta fosse visível no forame apical. A patência apical foi confirmada com a inserção de instrumento 25 K-Flexofile através do forame apical antes e depois do preparo do canal radicular. Instrumentou-se a parte apical do canal radicular pela técnica coroa-ápice, utilizando instrumentos K-Flexofile. Modelaram-se todos os espécimes até o instrumento 50, a 1 mm aquém do comprimento real da raiz. Na parte cervical do canal radicular utilizou-se brocas de Gates-Glidden de números 2 a 4 (Dentsply-Maillefer[™], Ballaigues, Suíça); a cada troca de instrumento os canais radiculares foram irrigados com 3 ml de hipoclorito de sódio a 2,5%.

O término apical ou *stop* apical foi produzido com instrumento manual tipo K-Flexofile

até o n° 50. Ao final, introduziu-se lima tipo K-Flexofile n°25 no comprimento real da raiz para remoção das raspas de dentina oriundas do preparo biomecânico, para limpeza do forame apical.

Os canais radiculares foram lavados com 5 mL de NaOCl 2,5%, seguido por 3 mL de EDTA 17% para remoção da *smear layer*. Para remover a solução de NaOCl e EDTA remanescentes, irrigou-se com 5 ml de H2O destilada e secou-se com cones de papel n°50.

Após a instrumentação e irrigação final impermeabilizou-se a superfície radicular externa com duas camadas de esmalte para unhas, exceto a 1 mm da região do forame apical. Dividiram-se as raízes preparadas aleatoriamente em quatro grupos experimentais, de 15 raízes cada, de acordo com o material obturador empregado.

G1 (15): cimento AH Plus[®] (Dentsply, Detrey);
G2 (15): cimento Epiphany[™] (Pentron);
G3 (15): cimento Sealer 26[®] (Dentsply, Detrey);
G4 (15): cimento Roeko Seal[®].

O grupo controle foi de quatro espécimes, sendo dois deles usados como controle positivo, nos quais se procedeu à obturação dos canais com cones de guta-percha, sem cimento obturador. Os outros dois foram utilizados como controle negativo e totalmente impermeabilizados, com duas camadas de esmalte para unhas, inclusive no forame apical.

Após a seleção do cone principal, de acordo com o diâmetro cirúrgico determinado na instrumentação, efetuaram-se as manobras de obturação. Todos os canais radiculares foram obturados pela técnica da condensação lateral. Levou-se o cimento previamente ao canal radicular com auxílio de espiral Lentullo n° 4 e introduziu-se o cone principal n° 50 no comprimento de trabalho. A condensação lateral foi com um espaçador digital C (Dentsply-Maillefer[™], Ballaigues, Suíça) e colocaram-se cones acessórios lateralmente, compactando-os. O processo foi repetido até que os cones acessórios não pudessem mais ser inseridos no canal radicular.

No grupo dois, antes da inserção do cimento, o *primer* foi aplicado no interior do canal radicular por pincel *microbrush* e, após 30 segundos, removeu-se o excesso de material com pontas de papel absorvente. Seguiu-se a fotopolimerização por 40 segundos na parte coronária, de acordo com recomendações do fabricante.

Os espécimes foram armazenados em estufa a 100% de umidade e 37° C durante duas semanas, para endurecimento dos materiais.

Removeu-se o material obturador dos terços médio e coronário de todas as raízes com brocas Gates-Glidden 3 e 4 para simular preparo para retentor intrarradicular. Preservou-se os 5 mm finais da obturação do canal radicular para testar a capacidade de selamento do terço apical.

Teste de infiltração

Utilizou-se o método de filtração de fluido para analisar a infiltração. Conectou-se o ápice radicular a uma agulha metálica Luer por meio de um tubo plástico. A infiltração foi quantificada pelo seguimento do movimento de uma pequena bolha de ar dentro de micropipeta 25 μ l (Microcaps™, Fisher Scientific, Philadelphia, PA). O interior da pipeta e todo o sistema foram preenchidos com água destilada; aplicou-se pressão de 10 psi. Certificada a ausência de vazamento nas conexões, o sistema foi acionado e equilibrado durante quatro minutos. Calculou-se o volume de fluido pelo deslocamento da bolha de ar e expresso em μ l/min⁻¹.10 psi. As medições foram realizadas em intervalos de dois minutos num período de oito minutos.

RESULTADOS

Não houve movimento da bolha de ar no grupo controle negativo. No grupo controle positivo ocorreu deslocamento da bolha de ar de forma rápida e ininterrupta. Submeteram-se os dados à de variância (Teste de Levene) e comparações múltiplas com o teste de Games-Howell. O nível de confiança utilizado foi de 95% ($p < 0,05$).

Os valores globais (Média \pm dp) expressos em μ l/min⁻¹.10 psi da infiltração permitida pelos quatro grupos testados estão descritos na Tabela 1.

TABELA 1 - Valores médios de infiltração, em μ l/min⁻¹.10 psi, dos cimentos utilizados na obturação dos canais radiculares

Grupo	N	Média \pm dp
AH Plus	15	0,599 \pm 0,257 ^C
Epiphany	15	1,219 \pm 0,536 ^B
Sealer 26	15	0,351 \pm 0,161 ^A
Roeko	15	0,518 \pm 0,187 ^A

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Os espécimes obturados com o cimento Sealer 26 (grupo 3) apresentaram os menores valores de infiltração, sendo que houve diferença estatística com os cimentos AH Plus e Epiphany, já o cimento Roeko não diferiu estatisticamente do cimento Sealer 26.

DISCUSSÃO

Os cimentos resinosos apresentam ótima capacidade de adesão à dentina e à guta-percha; quando comparado a outros cimentos (6), apresentam baixa solubilidade (7) e demonstram ótima adaptação às paredes dentinárias preenchendo bem o sistema de canais radiculares evitando assim a infiltração bacteriana (8). Além disso, apresentam estabilidade dimensional, radiopacidade, baixa contração, capacidade seladora, boa resistência e escoamento (9-11). Neste estudo, utilizou-se um método *in vitro* porque fatores experimentais podem ser melhor controlados, devido à simplicidade, à reprodutibilidade e à relação custo-benefício. O método de filtração de fluido utilizado apresenta vantagens sobre outros métodos de avaliação da infiltração, pois as amostras não são destruídas, permitindo medições ao longo do tempo. Entretanto, Wu et al. (4) indicam padronizar o comprimento e a anatomia das amostras, bem como a patência e o diâmetro do forame após a instrumentação para reduzir as variáveis desta metodologia.

No presente trabalho, os espécimes obturados com Sealer 26 apresentaram menores valores de infiltração quando comparado aos demais grupos experimentais, seguido do Roeko, AH Plus e Epiphany, sendo que o Sealer 26 não diferiu estatisticamente do grupo com o cimento Roeko.

O AH Plus apresentou maiores índices de infiltração comparado ao Sealer 26, concordando com XuQ et al. (12), que compararam os cimentos AH 26 e AH Plus, este último obtendo maiores índices de infiltração. Os autores relataram que uma possível razão é rápida reação de presa do AH Plus, responsável por um estresse de contração maior, levando a uma desunião das paredes dentinárias e favorecendo a infiltração.

Tanto o cimento AH Plus quanto o Sealer 26 são derivados do cimento AH 26; a diferença básica entre eles é a presença do hidróxido de cálcio e ausência de prata na composição do Sealer 26. Há grande diferença de pH entre eles pelo poder de ionização do hidróxido de cálcio, que apesar de ser fracamente solúvel, é altamente ionizável (10, 11).

Os presentes resultados discordam de pesquisas anteriores, como Reiss-Araújo et al. (13), que mostraram diferenças insignificantes entre os cimentos AH Plus e Sealer 26. Dultra et al. (14) observaram não haver diferença estatística entre os cimentos AH Plus e Epiphany em relação ao selamento apical. O cimento Epiphany teve os maiores índices de infiltração, concordando com Fisher, Berzins e Bahcall (15) e Hirai (16), nos quais o Epiphany mostrou piores resultados em relação à adesividade, em comparação com o cimento AH Plus.

Kont-Çobankara (17) avaliou a infiltração apical e observou que o cimento Roeko também obteve melhor selamento em relação ao cimento AH Plus. Esta variação de resultados pode estar relacionada com diferentes metodologias utilizadas e suas variáveis.

CONCLUSÃO

Considerando as condições experimentais e os resultados observados, pode-se concluir que os espécimes obturados com o cimento Sealer 26 promoveram um melhor selamento em comparação com os obturados com AH Plus e Epiphany.

REFERÊNCIAS

1. Stock CJR, et al. Atlas colorido e texto de endodontia. 2a ed. Londres: Artes Medicas; 1997.
2. Leal JM. Materiais obturadores de canais radiculares. In: Leonardo MR, Leal JM. Endodontia: tratamento dos canais radiculares. 3a ed. São Paulo: Panamericana; 1998. Cap. 25, p. 535-44, Cap. 26, p. 547-606.
3. Soares IJ, Goldberg F. Endodontia: técnica e fundamentos. Porto Alegre: Artmed; 2001.
4. Wu M-K, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part 1. Methodology, application and relevance. *Int Endod J*. 1993;26(1):37-43.
5. Derkson GD, Pashley DH, Derkson ME. Microleakage measurements of selected restorative materials: A new in vitro method. *J Prosth Dent*. 1986;56(4):435-40.
6. Lee KW, Camps J, Pashley D. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod*. 2002;28(10):684-8.
7. Schafer E. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *Int Endod J*. 2003;36(10):660-669.
8. Timpawa S, Amornchat C, Trisuwan W. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. *J Endod*. 2001;27(1):36-9.
9. Silva-Neto UX. Infiltração coronária em obturações de canais radiculares realizadas com diferentes cimentos endodônticos resinosos: avaliação pelo método da infiltração de fluido [tese]. Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2005.
10. Carneiro DF, Barbosa SV. Avaliação do pH dos cimentos endodônticos e considerações clínicas. *Rev Robrac*. 1998;7(24):6-10.
11. Kont-Çobankara F, Oruçoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. *J Endod*. 2006;32(1):66-8.
12. XuQ, Fan MW, Fan B, Cheung GS, Hu HL. A new quantitative method using glucose for analysis of endodontic leakage. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005;99(1):107-111.

13. Reiss-Araújo C, Araújo SS, Baratto Filho F, Reis LC, Fidel SR. Comparação da infiltração apical entre os cimentos obturadores AH Plus, Sealapex, Sealer 26 e Endofill por meio da diafanização. *Int Endod J.* 2008;41(3):219-26.
14. Dultra F, Barroso JM, Carrasco LD, Capelli A, Guerisoli DMZ, Pécora JD. Evaluation of apical microleakage of teeth sealed with four different root canal sealers. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(5):341-5.
15. Fisher MA, Berzins DW, Bahcall JK. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out test design. *J Endod.* 2007;33(7):856-8.
16. Hirai VG. Análise comparativa da infiltração em obturações de canais radiculares realizadas com guta-percha e AH Plus, Sistema Resilon e associações. [dissertação]. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba; 2009.
17. Cobankara FK, Adanir N, Belli S, Pashley DH. A quantitative evaluation of apical leakage of four root-canal sealers. *Int Endod J.* 2002;35(12):979-84.

Recebido: 26/07/2009

Received: 07/26/2009

Aceito: 15/10/2009

Accepted: 10/15/2009

Revisado: 26/11/2009

Reviewed: 11/26/2009