

# Selamento apical proporcionado por diferentes cimentos endodônticos

**Karlel Tristão Marques**  
**Vanessa Ruon**  
**Lusiane Volpato**  
**Gláucia Marengo**  
**Gisele Aihara Haragushiku**  
**Flares Baratto-Filho**  
**Denise Piotto Leonardi**

## RESUMO

Para que exista sucesso no tratamento endodôntico é necessário que haja selamento do sistema de canais radiculares com material adequado, como a guta-percha e o cimento endodôntico. Existem cimentos endodônticos de diferentes composições, que devem permitir o selamento do sistema de canais radiculares, impedindo a recontaminação local para, assim, favorecer o sucesso da terapia endodôntica. Neste estudo, foi avaliada a infiltração marginal após a obturação empregando-se cimentos endodônticos de composições distintas e amplamente empregados no mercado. Foram utilizados 85 pré-molares unirradiculares inferiores, os quais tiveram suas coroas removidas e canais radiculares preparados e obturados utilizando quatro tipos de cimento: AH Plus®, Endofill®, Real Seal SE® e Acroseal®. Para controle positivo, foram utilizados cinco dentes sem obturação. Todas as amostras foram impermeabilizadas, submetidas à penetração de corante empregando-se o nanquim, em seguida realizada a clivagem; imagens do terço apical foram obtidas. As áreas de infiltração marginal apical foram medidas em computador por meio de programa específico e submetidos a análise estatística. Conclui-se que o cimento Acroseal® apresentou o maior valor médio de infiltração marginal apical, sem diferença estatisticamente significativa em relação ao Real Seal SE®, porém com diferença significativa em relação ao Endofill® e AHPlus®.

**Palavras-chave:** endodontia, obturação, materiais, infiltração.

## Apical sealing provided by different root canal sealers

### ABSTRACT

To have success in endodontic treatment it is necessary that the sealing airtight as possible of the root canal system, with suitable material such as gutta-percha and sealer. There are sealers

---

**Karlel Tristão Marques** é Graduando em Odontologia (Universidade Positivo /PR).

**Vanessa Ruon** é Graduada em Odontologia (Universidade Positivo /PR).

**Lusiane Volpato** é Mestranda em Odontologia Clínica (Universidade Positivo/PR).

**Gláucia Marengo** é Mestranda em Odontologia Clínica (Universidade Positivo/PR).

**Gisele Aihara Haragushiku** é Professora do Curso de Graduação em Odontologia (Universidade Positivo/PR).

**Flares Baratto-Filho** é Professor do Curso de Graduação e Pós-Graduação em Odontologia (Universidade Positivo/PR).

**Denise Piotto Leonardi** é Professora do Curso de Graduação e Pós-Graduação em Odontologia (Universidade Positivo/PR).

**Endereço para correspondência:** Denise Piotto Leonardi. Rua Professor Pedro Viriato P. Souza, 5300, Campo Comprido. 81280-330 – Curitiba, Paraná. E-mail: [deleonardi@yahoo.com.br](mailto:deleonardi@yahoo.com.br)

Stomatos	Canoas	v.17	n.32	p.24-32	jan./jun. 2011
----------	--------	------	------	---------	----------------

of different compositions, which should allow the sealing of the root canal system, preventing recontamination place and favoring the success of endodontic therapy. In this study were evaluated the apical microleakage after obturation using different root canal sealers widely employed in the market, with different compositions. For this study, 85 single rooted teeth premolars which have removed their crowns and root canals prepared and filled using four types of cement: AH Plus, Endofill, Acroseal and Real Seal SE. All samples were sealed and submitted to microleakage with Indian ink; longitudinal cuts made on both sides of the tooth and cleaved; apical images were obtained. The areas of dye penetration were measured on a computer using specific software and subjected to statistical analysis. It was concluded that the Acroseal ® showed the highest mean microleakage with no statistically significant difference in relation to the RealSeal SE®, but with significant differences compared to Endofill ® and AHPlus ®.

**Keywords:** endodontics, obturation , materials, dental Leakage.

## INTRODUÇÃO

O cimento endodôntico é um material em estado plástico que auxilia na obturação do canal radicular, pois tem o objetivo de preencher e selar o espaço entre os cones de guta-percha e entre estes e as paredes dentinárias. É de grande importância que o cimento seja fácil de ser levado ao canal, tenha tempo de trabalho satisfatório e que possua propriedades físico-químicas satisfatórias para um correto selamento, sendo indispensável que seja bem tolerado pelos tecidos do periápice (Souza et al., 2001).

Dentre as propriedades físico-químicas dos cimentos endodônticos, a capacidade seladora tem sido estudada por inúmeras metodologias, incluindo a penetração bacteriana, o emprego de isótopos, a microscopia eletrônica, a fluorometria e a infiltração por corantes (Tanomaru et al., 2004).

É importante que o canal radicular esteja bem selado após a obturação, já que fluidos proeminentes dos tecidos periapicais podem ser geradores de uma recontaminação dos canais radiculares (Tanomaru et al., 2004; Valois, Castro, 2002).

A guta-percha, um dos materiais utilizados para preenchimento do conduto radicular, deixa a desejar no que diz respeito a algumas de suas características, como por exemplo, falta de escoamento e adesividade, o qual exige a complementação pelo cimento endodôntico (Evans, Simon, 1986; Smith, Steiman, 1994).

Os cimentos endodônticos são empregados com o intuito de eliminar a interface existente entre os cones de guta-percha e entre a guta-percha e as paredes do canal radicular, tornando a obturação mais homogênea e reduzindo o risco de infiltração (Reiss-Araújo et al., 2009; Almeida et al., 2007).

Dentre os requisitos biológicos e físico-químicos de um cimento endodôntico podemos citar: a tolerância tecidual, ser reabsorvido no periápice quando extravasado, estimular ou permitir a deposição de tecido fibroso de reparação, ser antimicrobiano, não desencadear uma resposta imune aos tecidos apicais e periapicais, facilidade de ser removido quando necessário, possuir bom tempo de trabalho, não sofrer contrações, possuir bom escoamento, ser radiopaco e permitir um selamento o mais hermético possível do canal radicular (Almeida et al., 2007; Economides et al., 2004; Estrela et al., 1994).

Os cimentos são divididos de acordo com sua composição química: cimentos de óxido de zinco e eugenol, cimentos de hidróxido de cálcio, cimentos de ionômero de vidro, à base de resina epóxi, à base de metacrilato e à base de resina polimérica. Com a grande variedade de cimentos disponíveis comercialmente, existe a necessidade de que as características de cada um sejam pesquisadas e postas em análise (Cobankara et al., 2006).

O objetivo deste estudo foi analisar, *in vitro*, a infiltração marginal apical de canais radiculares obturados empregando-se os seguintes cimentos endodônticos: Endofill®, AHPlus®, Acroseal® e Real Seal SE®, pelo método de penetração de corante, seguido da clivagem do dente.

## METODOLOGIA

Foram utilizados 85 pré-molares inferiores extraídos, com raízes íntegras e apenas um canal radicular. Os dentes foram fornecidos pelo Banco de Dentes da Universidade Positivo, e o seu emprego nesta pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade. As amostras foram mantidas em água destilada para manutenção da hidratação dentinária. Utilizando um disco de carburundum, foram removidas as coroas e seccionadas as raízes para que as amostras ficassem padronizadas em 15mm de remanescente radicular.

O preparo biomecânico foi realizado de acordo com o princípio coroa-ápice, empregando-se limas manuais e brocas Gates-Glidden (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça). Uma lima K#10 (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça) foi introduzida no conduto até que esta aparecesse no forame apical e, então, recuou-se 1 mm, obtendo assim, o comprimento de trabalho (CT). O diâmetro cirúrgico dos dentes foi padronizado e ampliado até lima manual tipo K#60 (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça). A seguir, a instrumentação foi acompanhada de irrigação radicular com 3 mL de solução de hipoclorito de sódio a 2,5 % a cada troca de lima. Após o término da instrumentação, os canais radiculares foram irrigados com solução de EDTA 17% (Biodinâmica, IBipora, Paraná, Brasil), que foi mantida no canal por 5 minutos e em seguida feita irrigação final com solução de hipoclorito de sódio 2,5%. A secagem do canal radicular foi realizada com uma cânula de sucção durante um minuto e pontas de papel absorvente de diâmetro #60 (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça).

A obturação foi realizada pela termoplastificação da guta-percha, empregando-se compactador #70 (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça) e, de acordo com o cimento endodôntico empregado, as amostras foram divididas em cinco grupos:

- Grupo I: vinte dentes obturados com cimento Endofill® (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça);

- Grupo II: vinte dentes obturados com cimento AH Plus® (Maillefer/Dentsply, Ballaigues, Suíça);

- Grupo III: vinte dentes obturados com cimento Acroseal® (SybronEndo, Orange, Califórnia, USA);

- Grupo IV: vinte dentes obturados com cimento Real Seal SE® (SybronEndo, Orange, Califórnia, USA);

- Grupo controle positivo: cinco dentes sem obturação.

Após a obturação, todos os dentes tiveram sua porção coronária selada com cimento provisório Coltosol® (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e foram mantidos úmidos em água destilada à temperatura de 37°C durante uma semana, a fim de esperar a presa total dos cimentos. A seguir, a porção radicular de cada dente, com exceção dos 5mm apicais, foi impermeabilizada com 3 camadas de base de unhas e, após secar, a região apical dos dentes foi imersa em tinta nanquim e as amostras foram levadas à estufa a 37° C por 48 horas.

As amostras foram lavadas em água corrente por 24 horas e deixadas secar naturalmente. Após a etapa de penetração de corante, removeu-se toda a base de unhas com o auxílio de lâmina de bisturi para então realizar o procedimento de clivagem longitudinal (sentido vestibulo – lingual) das raízes com disco de carburundum, tomando o cuidado para não atingir a massa obturadora.

Após a clivagem, as duas partes de cada amostra foram acomodadas na superfície de um scanner (G4050, Hewlett-Packard Development Company, Palo Alto, CA, USA) com o objetivo de obter imagens para que as áreas de infiltração marginal apical fossem analisadas e mensuradas por meio do programa Image Tool 3.0 (UTHSCSA, San Antonio, Texas, USA). Para cada amostra, a área de infiltração de nanquim foi medida nas duas partes clivadas. Aos resultados obtidos foram aplicados os testes estatísticos de ANOVA e TUCKEY, com nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Os cimentos Real Seal SE®, Endofill® e AH Plus® obtiveram os menores valores médios de infiltração marginal apical, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. O cimento Acroseal® apresentou o maior valor médio de infiltração marginal apical (Figura 1), sem diferença estatisticamente significativa em relação ao Real Seal SE® (Figura 2), porém com diferença significativa em relação ao Endofill® e AHPlus®. O Endofill® (Figura 3) e AH Plus® (Figura 4) apresentaram resultados semelhantes e sem diferença estatística significativa entre si. O grupo controle apresentou os maiores valores para a infiltração marginal apical, como já era esperado. A tabela 1 demonstra a média e desvio padrão da infiltração marginal apical para cada grupo.



FIGURA 1 – Áreas de infiltração marginal apical (asterisco) em amostra obturada com o cimento Acroseal®.



FIGURA 2 – Áreas de infiltração marginal apical (asterisco) em amostra obturada com o cimento Real Seal SE®.



FIGURA 3 – Áreas de infiltração marginal apical (asterisco) em amostra obturada com o cimento Endofill®.



FIGURA 4 – Áreas de infiltração marginal apical (asterisco) em amostra obturada com o cimento AHPlus®.

TABELA 1 – Média e desvio padrão da infiltração marginal apical (mm) para os cimentos estudados.

Grupos	Média	Desvio-Padrão
Controle	8,9 <sup>a</sup>	+ 1,6
Acroseal	2,6 <sup>b</sup>	+ 1,8
RealSealSE	1,8 <sup>b,c</sup>	+ 1,8
Endofill	1,1 <sup>c</sup>	+ 0,6
AHPlus	1,1 <sup>c</sup>	+ 1,1

\* Valores seguidos da mesma letra são estatisticamente semelhantes –  $p < 0,05$ .

## DISCUSSÃO

Um dos temas em constante estudo na endodontia continua sendo a obturação do sistema de canais radiculares com a utilização de materiais biologicamente compatíveis (Almeida et al., 2007) já que o selamento adequado é considerado um dos objetivos para que haja sucesso no tratamento endodôntico (De Almeida et al., 2000).

Entre as propriedades físicas dos cimentos endodônticos, o selamento hermético é o aspecto que mais gera controvérsia, pois se sabe que todos os cimentos endodônticos permitem algum grau de infiltração e, portanto, esse selamento desejável ainda faz parte de um ideal não alcançado (Reiss-Araújo et al., 2009).

Diferentes métodos de análise da infiltração marginal apical têm sido utilizados como a penetração de corantes e/ou clivagem, penetração bacteriana, análise da radiopacidade, métodos eletroquímicos (Cobankara et al., 2006) e métodos de filtração de fluidos (Onay et al., 2009).

O método de penetração de corantes e clivagem mostrou-se uma maneira eficaz e de fácil execução para esta avaliação, embora não remeta exatamente o que acontece

cl clinicamente, mostra resultados que podem ser relevantes na escolha clínica dos cimentos endodônticos.

Resultados similares aos obtidos no presente estudo foram observados por De Almeida et al.(2000) que buscaram comparar a infiltração marginal apical quando do uso dos cimentos Endofill®, Ketac – Endo® (ESPE GMBH & Co., KG, Seefeld/ Oberbay, Germany) e AH Plus®. Os resultados deste estudo mostram que o cimento AH Plus® proporcionou melhor resultado, tendo menor índice de infiltração marginal apical quando comparado com o Endofill® e o Ketac – Endo®. Outros estudos observaram grande infiltração marginal apical com cimentos de óxido de zinco e eugenol, comparados aos cimentos com base de resina epóxi (AH Plus®) (Economides et al., 2004; Cobankara et al., 2006; Costa et al., 2009; Dandakis et al., 2005; Roggendorf et al., 2007). Já no presente estudo, foram encontrados resultados semelhantes entre o Endofill® e o AH Plus®. Uma importante observação é que se deve aguardar algum tempo para iniciar a avaliação da infiltração marginal apical, já que a presa destes cimentos se concretiza com o passar de alguns dias e qualquer avaliação realizada antes deste período poderia gerar resultados não confiáveis. No presente estudo, foi esperado uma semana, mantendo as amostras em ambiente úmido e temperatura de 37°C a fim de se esperar a presa total dos cimentos antes aplicar o método da infiltração marginal apical. Este passo é enfatizado em um estudo realizado por Cobankara et al. (2006), onde seus resultados comprovam que a infiltração marginal reduziu para todos os grupos estudados ao decorrer das análises que foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias.

A passagem de microorganismos pode ser facilitada devido às alterações dimensionais que geram sulcos e espaços ao longo da interface cimento/dentina ou cimento/guta-percha. A propriedade seladora de um cimento depende principalmente da sua adesividade, solubilidade, resistência ao desgaste e estabilidade dimensional (Reiss-Araújo et al., 2009). A estabilidade dimensional é considerada um fator imprescindível para manter a obturação impermeável (Souza-Neto et al., 2007).

Cunha et al. (2008) relatam em seu estudo de estabilidade dimensional de cimentos que o Endofill® encontra-se dentro dos padrões permitidos. No presente estudo foi demonstrado que houve infiltração marginal para o Endofill® e esta infiltração foi semelhante aos produtos lançados recentemente como o Real Seal SE® e AHPlus®.

Em estudo do cimento AH Plus® realizado por Santos et al. (2010) foram observados dados que corroboram os resultados obtidos neste estudo, mostrando baixa infiltração marginal apical.

Existe uma tendência mundial para o uso de cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio, explicada pelo caráter biocompatível deste composto (Reiss-Araújo et al., 2009). Devido às suas características físico-químicas, cimentos que o possuam em sua composição são também muito empregados no preenchimento do canal radicular em conjunto com cones de gutta-percha. A biocompatibilidade de tais materiais é superior ao dos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (Figueiredo et al., 1997). O Acroseal ® apresenta hidróxido de cálcio em sua composição e, de acordo com o presente estudo, possibilitou maior infiltração marginal apical obtendo a média mais

elevada entre as demais (maior infiltração). Por outro lado, no estudo de Pinheiro et al. (2009), foi comparado o Acroseal® com o cimento resinoso Epiphany® (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT, USA); os dois obtiveram comportamento intermediário em relação à infiltração marginal apical, já o Endofill® e o AH Plus® demonstraram pior capacidade de selamento, porém não havendo diferença significativa entre os cimentos testados. Em recente estudo, De Deus et al. (2011) mostram que a combinação guta-percha com o cimento AH Plus® gerou maior região sem lacunas na interface guta-percha/parede do canal radicular (análise por microscopia confocal de varredura a laser) em relação aos cimentos adesivos analisados por eles.

Quando se trata de estudos que avaliam a infiltração marginal apical, é importante considerar que os túbulos dentinários possuem uma configuração menos densa na região apical, quando comparada com a região coronal da raiz, podendo comprometer a adesão desses cimentos adesivos na região apical (Shemesh et al., 2006). A adesão dos cimentos pode ser mais comprometida ainda quando em contato com dentina esclerosada. Esta situação é mais encontrada na dentina da região apical de dentes adultos.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que todos os cimentos avaliados mostraram áreas de infiltração marginal apical, em ordem crescente de valores: AHPlus® e Endofill®, Real Seal SE® seguido do Acroseal®. O cimento Acroseal® apresentou o maior valor médio de infiltração marginal apical, sem diferença estatisticamente significativa em relação ao Real Seal SE®, porém com diferença significativa em relação ao Endofill® e AHPlus®.

## REFERÊNCIAS

- Almeida JF, Gomes BP, Ferraz CC, Souza-Filho FJ, Zaia AA. Filling of artificial lateral canals and microleakage and flow of five endodontic sealers. *Int Endod J.* 2007;40: 692-699.
- Cobankara FK, Oruçoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. *J Endod.* 2006;32(1):66-8.
- Costa CCR, Rocha VGN, Habitante SM, Raldi DP, Lage-Marques JL. Análise da infiltração apical de um novo cimento endodôntico a base de MTA. *Cienc Odontol Bras.* 2009;12 (2): 35-4.
- Cunha FM, Graneiro RDP, Fidel SR, Fidel RAS. Avaliação da estabilidade dimensional de alguns cimentos endodônticos nacionais contendo óxido de zinco e eugenol. *RSBO.* 2008; 5(1): 24-9.
- Dandakis C, Kaliva M, Lambrianidis T, Kosti E. An in vitro comparison of the sealing ability of three endodontic sealers used in canals with iatrogenic enlargement of the apical constriction. *J Endod.* 2005; 31(3): 190-193.
- De Almeida WA, Leonardo MR, Tanomaru-Filho M, Silva LAB. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. *Int Endod J.* 2000; 33: 25-27.

Fidel RA. Interfacial adaptation of the Epiphany self-adhesive sealer to root dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111(3):381-6.

Economides N, Kokorikos I, Kolokouris I, Panagiotis B, Gogos C. Comparative Study of Apical Sealing Ability of a New Resin-Based Root Canal Sealer. *J Endod* 2004; 30 (6): 403-405.

Estrela C, Pesce HF, Sidney GB, Figueiredo JAP. Apical leakage using various sealers and root canal filling techniques. *Braz Dent J.* 1994; 5(1):59-63.

Evans JT, Simon JH. Evaluation on of the apical Seal produced by injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of smear layer and root canal sealer. *J Endod.* 1986; 12(3):100-107.

Figueiredo JAP, Vidor MM, Oliveira FF. Avaliação da radiopacidade dos cimentos Sealapex e Sealer-26, com adição de iodofórmio, através de imagem digitalizada. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 1997;38(2):11-8.

Onay EO, Ungor M, Unver S, Ari H, Belli S. An in vitro evaluation of the apical sealing ability of new polymeric endodontic filling systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(2):e49-54.

Orstavik D, Nordahl I, Tibballs JE. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater.* 2001; 17(6): 512-9.

Filho IB. Bacterial leakage evaluation of root canals filled with different endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(6):e56-60.

Reiss-Araújo C, Araújo SS, Baratto Filho F, Reis LC, Fidel SR. Comparação da infiltração apical entre os cimentos obturadores AHPlus, Sealapex, Sealer 26 e Endofill por meio da diafanização. *RSBO* 2009;6(1):21-8.

Roggendorf MJ, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Influence of Moisture on the Apical Seal of Root Canal Fillings With Five Different Types of Sealer. *J Endod.* 2007; 33(1): 31-33.

Santos J, Derhane LTJA, Ferraz C, Zaia A, Alves M, Goes MD, Carrilho M. Long-term sealing ability of resin-based root canal Fillings. *Int Endod J.* 2010; 43: 455-0.

Shemesh H, Wu MK, Wesselink PR. Leakage along apical root fillings with and without smear layer using two different leakage models: a two-month longitudinal ex vivo study. *Int Endod J.* 2006;39:968-76.

Smith MA, Steiman HR. An in vitro evaluation of microleakage of two old root canal sealers. *J Endod.* 1994; 20(1):18-21.

Souza V, Nery MJ, Rodrigues RR, Dezan-Junior E, Scanacavacca P, Munhoz AC. Avaliação do selamento marginal apical obtido com alguns cimentos endodônticos. *Arq Ciênc Saúde Unipar.* 2001; 5(3).

Souza-Neto MD, Carvalho Junior JR, CorrerSobrinho L, Correr AB, Sinhoreti MAC, Consani S. Solubility and dimensional change after setting of root canal sealers: a proposal for smaller dimensions of test samples. *J Endod.* 2007; 33(9): 1110-6.

Tanomaru JM, Silva RS, Filho MT. Influência do corante e do método de avaliação na infiltração apical em obturações de canais radiculares. *Rev Fac Odontol Lins, Piracicaba* 2004; 16(1): 17-21.

Valois CR, Castro AJ. Comparação do Selamento Apical Promovido por Quatro Cimentos Endodônticos. *J Bras Endod.* 2002; 3(11):317-322.