

# Avaliação da infiltração marginal dos materiais MTA, Cimento de Portland e Ionômero de Vidro empregados em obturações retrógradas

Evaluation of Marginal Infiltration the MTA, Portland and Glass Ionomer cements used as root-end filling materials in retro-cavities

Giovana Portella Gamborgi<sup>1</sup>, Pauline Mastella Lang<sup>1</sup>, José Roberto Vanni<sup>2,3</sup>,  
Mateus Silveira Martins Hartmann<sup>2,3,\*</sup>, Volmir João Fornari<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup> – Clínica Particular

<sup>2</sup> – Departamento de Endodontia da Escola de Odontologia da Faculdade Meridional (IMED), Passo Fundo, RS, Brasil.

<sup>3</sup> – Departamento de Endodontia do Centro de Estudos Odontológicos Meridional (CEOM), Pós-Graduação da Faculdade Meridional (IMED), Passo Fundo, RS, Brasil.

## RESUMO

**Objetivos.** Avaliar o selamento apical promovido pelo MTA, cimento de Portland e ionômero de vidro em retrocavidades de dentes incisivos centrais superiores humanos.

**Método.** Trinta incisivos centrais superiores foram tratados endodonticamente e tiveram sua porção apical seccionada, cavidades retrógradas foram preparadas e em seguida divididas em três grupos de dez dentes cada, da seguinte forma: Grupo 1 – MTA; Grupo 2 – cimento de Portland; e Grupo 3 – ionômero de vidro. Dois dentes ainda foram utilizados, um como controle positivo e outro como controle negativo. Após a imersão no corante rodamina B a 0,2% por 48h a 37°C as raízes foram clivadas e o padrão de infiltração foi mensurado. Os dados foram analisados utilizando-se ANOVA seguido pelo Teste Post Hoc de Bonferroni ( $p < 0,05$ ).

**Resultados.** Os resultados mostraram que o grupo retrobturado com o ionômero de vidro obteve os melhores resultados ( $p < 0,05$ ) quando comparados com os outros dois grupos experimentais. Os grupos dos cimentos MTA e Portland não tiveram diferenças estatisticamente significativas entre si ( $p > 0,05$ ).

**Conclusão.** Segundo a metodologia empregada, concluiu-se que o material que proporcionou o melhor selamento apical em retrobturações endodônticas foi o ionômero de vidro.

Recebido em 13/12/11

Artigo revisado em 12/02/12

Aceito 20/04/12

**Descritores:**

Obturação Retrógrada; Infiltração Dentária; Cimentos de Ionômeros de Vidro.

\*AUTOR CORRESPONDENTE:

MATEUS SILVEIRA MARTINS HARTMANN, AV. BRASIL, 297/ SALA 409, 99010-010, PASSO FUNDO, RS.

FONE: (54) 3312-6964

EMAIL: MATEUSHARTMANN@TERRA.COM.BR

## Introdução

Na existência de uma lesão periapical persistente, após a terapia endodôntica convencional e o retratamento falharem, a cirurgia parendodôntica está indicada (1). No entanto, falhas nas cirurgias também

podem ocorrer e isso acontece normalmente em retrobturações onde o selamento inadequado entre o material retrobturador e a superfície da dentina causa percolação de microorganismos para o periápice dental (1).

Segundo Johnson; Witherspoon (2), o material re-

trobturador ideal, além de promover selamento her-mético do sistema de canais radiculares, deve ser biocompatível com os tecidos periapicais, não-reabsorvível, ter fácil manuseio e induzir à regeneração tecidual. Diante disso, existe na literatura uma grande variedade de estudos sobre materiais retrobturadores, que relatam suas características, propriedades físicas, químicas e biológicas. Porém, sobre a capacidade seladora desses materiais, existem ainda muitas controvérsias quanto ao melhor material (3-5).

Hellwig et al. (3) investigaram a microinfiltração apical em retrobturações com MTA Angelus, MTA ProRoot e o cimento de ionômero de vidro Vitremer. Os autores concluíram que o Vitremer teve uma pequena vantagem em relação às duas marcas comerciais de MTA, e estes tiveram resultados equivalentes. Bidar et al. (4) compararam a adaptação marginal do MTA cinza, do MTA branco e do Cimento de Portland, utilizando um microscópio eletrônico de varredura, não havendo diferença estatística entre os materiais. Já Costa et al. (5) avaliaram a adaptação marginal de cinco materiais retrobturadores: Amálgama de Prata com Zinco, GC Fuji Ortho LC, Vitremer, MTA branco e cimento de Portland. Os resultados mostraram que o MTA e o cimento de Portland tiveram grandes áreas de "GAPS", não diferenciando estatisticamente entre si.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar, *in vitro*, a infiltração marginal do cimento MTA, cimento de Portland e o cimento de Ionômero de Vidro empregados em retrobturações endodônticas.

## Materiais e métodos

Este estudo foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Ingá – Uningá, sob o protocolo de número 0019/09.

### *Seleção da Amostra*

Para a realização do presente estudo, foram selecionados 32 incisivos centrais superiores permanentes humanos extraídos, unirradulares, com raízes íntegras e ápices completamente formados. Tomadas radiográficas foram realizadas previamente, no sentido méso-distal, a fim de excluir os dentes que apresentassem dois canais radiculares, calcificações, reabsorções ou tratamento endodôntico.

### *Preparo da Amostra*

O preparo químico-cirúrgico dos dentes foi realizado por meio da técnica manual seriada, com limas tipo K (Dentsply Maillefer, Baillagues Suíça), a 1mm do forame até o diâmetro #0,50, sendo que para todos os espécimes, o diâmetro anatômico inicial foi determinado após o preparo cervical e

variaram de 30# a 35# para todos os espécimes. Uma lima tipo K n° 10 foi utilizada no comprimento total da raiz para a manutenção da patência foraminial, executada no comprimento real do dente. Como solução irrigadora foram utilizados 2,5 ml de hipoclorito de sódio 2,5% (Q'Boa – São Paulo, SP, Brasil) e de EDTA trissódico pH neutro 17% (Biodinâmica – Ibiporã – PR, Brasil) de forma alternada após cada troca de instrumentos. Após a conclusão do preparo químico-cirúrgico, os canais radiculares foram secos com pontas de papel absorvente número 50 (Dentsply Maillefer, Baillagues Suíça) e obturados pela técnica híbrida de Tagger com cimento AH Plus (Dentsply DeTrey GmbH – Konstanz, Alemanha).

Os espécimes foram seccionados a partir de 3mm do extremo radicular, com uma broca Zecrya (KG Sorensen – São Paulo, SP, Brasil), sob refrigeração e acoplada em alta rotação (Kavo – Joinville, SC, Brasil) em angulação de 90° perpendicularmente ao longo eixo do dente. As cavidades retrógradas foram padronizadas em 3mm de profundidade e preparadas com o auxílio do aparelho de ultra-som Jet Sonic (Gnatus – Ribeirão Preto, Brasil) na potência de 50% e com a ponta do ultra-som S12.90 Gnatus. Para a remoção da smear layer das retrocavidades foi utilizado EDTA gel a 24% (Biodinâmica – Ibiporã, PR, Brasil) friccionado com auxílio de microbrush (KG Sorensen – São Paulo, Brasil) pelo período de 3 minutos e irrigação final com 2ml de soro fisiológico (AARO – São José dos Pinhais, PR, Brasil).

Logo após, as retrocavidades foram secas com cones de papel absorventes número 50 e a superfície externa dos dentes foi impermeabilizada totalmente com duas camadas de esmalte de unha (Risque Niase – Taboão da Serra, SP, Brasil).

Os dentes foram divididos em três grupos segundo o material retrobturador utilizado:

Grupo I – MTA Angelus (Angelus soluções odontológicas – Londrina, PR, Brasil);

Grupo II – Cimento de Portland branco (Concrebrás – Montes Claros, MG, Brasil);

Grupo III – Ionômero de Vidro Vitremer (3M ESPE – St. Paul, MN, USA), fotopolimerizado pelo período de 30 segundos.

Todos os materiais foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante.

Para a inserção dos materiais nas retrocavidades foram utilizados calcadores Paiva (Duflex – São Paulo, SP, Brasil) e para recobrimento radicular apical foi utilizado calcador espatulado (Duflex).

Dois espécimes, que não os utilizados para estes grupos, serviram um como controle positivo e outro negativo. O controle positivo foi instrumentado e obturado e a retrocavidade ficou sem nenhum material de proteção e ou impermeabilização. Já

o controle negativo foi acessado coronalmente e após obturado e executada a retrocavidade, foi completamente impermeabilizado.

Todos os dentes foram acondicionados e mantidos em recipientes plásticos identificados por grupos contendo Rodamina B a 0,2% (Labsynth Produtos para laboratório Ltda - Diadema, SP, Brasil) pelo período de 2 dias a 37°C, em estufa (De Leo Equipamentos para Laboratório - Porto Alegre, RS, Brasil). Decorrido este período de tempo, os dentes foram removidos do corante e lavados em água corrente durante 24 horas.

### *Avaliação da Infiltração Marginal Apical*

Os espécimes, então, foram submetidos ao processo de clivagem, confeccionando-se inicialmente um sulco com um disco dupla-face KG Sorensen (Barueri - SP, Brasil) em baixa rotação em toda a extensão mesial e distal dos dentes. Em seguida, foi realizado o hemisseccionamento com o auxílio de uma espátula Lecron (Golgran Ind. E Com. de Instrumental Odontológico LTDA) e um martelo. As hemisseções foram identificadas com caneta contendo o número da raiz e o grupo a que pertence.

Para medir o índice de infiltração marginal apical, os dentes foram observados em um microscópio clínico DF Vasconcelos M 900 (DF Vasconcelos SA - Indianópolis, SP, Brasil) obtendo-se um aumento de 10 vezes. As imagens foram capturadas por meio de uma máquina digital (Nikon D-40, Cecília, SP, Brasil) e transferidas para um computador.

As imagens foram analisadas utilizando o programa Image Pro Plus (Media Cybernetics, Silver Spring, USA), que permitiu medir a infiltração linearmente em cada hemisseção, com capacidade de medida de 0,001mm, e seus dados foram tabulados.

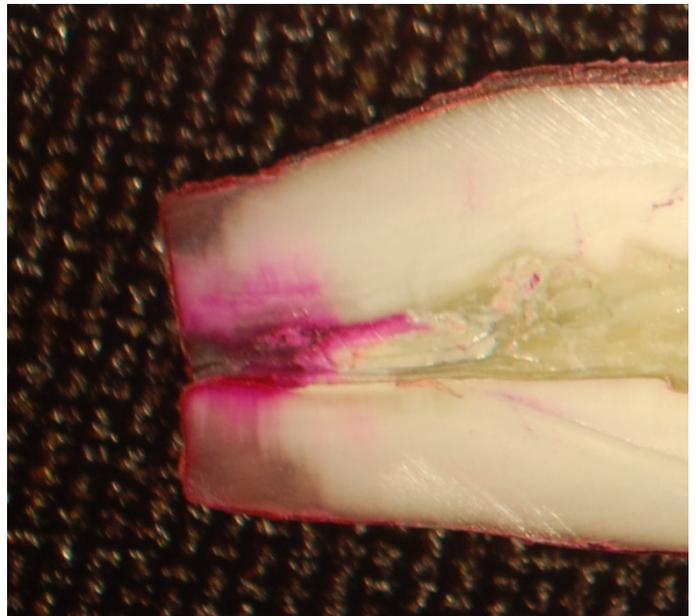
A partir disso, foram realizados testes para conhecer os dados de infiltração apical. Os dados apresentaram-se com distribuição normal ( $p > 0,05$ ), verificados segundo o teste Kolmogorov-Smimov, as variâncias apresentaram-se com homogeneidade ( $p > 0,05$ ), segundo o teste de Lavene.

## Resultados

Foi realizado a seguir, o teste Post Hoc de Bonferroni para comparação múltipla entre as médias, a fim de verificar as diferenças entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Os dentes retrobturados com MTA apresentaram maiores níveis de microinfiltração do que o grupo retrobturado com Vitremer, porém, igual à média do cimento de Portland, que também apresentou média mais alta do que o Vitremer (Figuras 1, 2 e 3). O grupo retrobturado com Vitremer apresentou menor infiltração apical (Tabela 1).



**Figura 1** – Fotografia da região apical de um dente do Grupo retrobturado com MTA (aumento de 10X).



**Figura 2** – Fotografia da região apical de um dente do Grupo retrobturado com cimento Portland (aumento de 10X).



**Figura 3** – Fotografia da região apical de um dente do Grupo retrobturado com ionômero de vidro (aumento de 10X).

## Discussão

O selamento marginal dos materiais retrobturadores é uma variável fundamental para o sucesso da cirurgia parodontológica. Segundo Bernardinelli et al. (6), é através de um efetivo vedamento apical que as conseqüências da infiltração apical, tais como, percolação do material e reinfecção do canal radicular, serão minimizadas.

O método utilizado para observar a infiltração apical foi o da penetração de corante, porque é uma técnica considerada confiável, válida e simples (1,3,7-11). O corante rodamina B a 0,2% foi escolhido porque não se descolore em pH alcalino como o azul de metileno (3,9). O pH alcalino ocorre com o uso de substâncias a base de hidróxido de cálcio e com o MTA, utilizado neste estudo. Se a opção fosse o corante azul de metileno, os resultados desta pesquisa poderiam não ser condizentes com a realidade, pois reduziriam a eficácia de marcação do corante. O período de tempo escolhido foi de 48 horas pelo fato da rodamina apresentar um comportamento mais estável até este período, conforme descrito por Assis et al. (10).

A remoção da smear layer com EDTA gel 3%, segundo Bernabé et al. (12), é importante, pois ela é contaminada e pode afetar o selamento marginal das paredes apicais juntos aos materiais retrobturadores. Johnson; Witherspoon, (2) ressaltaram que vários estudos já examinaram aplicação do EDTA a uma concentração de 15% a 24%, agindo na superfície apical de 2 a 3 minutos e encontraram uma ótima superfície radicular, explicando o motivo da escolha para este experimento. O estado geleificado foi escolhido para melhor controlar o local de aplicação, impedindo que escoe para áreas pertinentes.

O cimento de Ionômero de Vidro Vitremer obteve os melhores resultados quando comparado com o MTA e cimento de Portland. Isso, provavelmente, deve-se as suas características de adesividade dada pelos íons carboxílicos do cimento aos íons cálcio da dentina e do cimento. Além disso, nos ionômeros modificados por resina – Vitremer, a sua forma de inserção no recobrimento do ápice radicular, faz com que a área protegida seja maior, minimizando a infiltração marginal na área retrobturada (13)."

O MTA e o cimento de Portland tiveram resultados inferiores ao Vitremer, provavelmente, devido a sua técnica de inserção e também ao seu período de endurecimento que varia de 3 a 4 horas (7). Os espécimes foram colocados no corante logo após a sua inserção na cavidade assemelhando-se a situação clínica de cirurgia parodontológica, em que o material é colocado em contato com o coágulo imediatamente.

Os resultados sem diferença estatística entre o MTA e o Cimento de Portland concordam com os resultados encontrados por Souza et al. (14), Bidar et al. (4) e Costa et al. (5). Tal fato, ocorreu devido à compo-

**Tabela 1** – Médias da infiltração apical para os três grupos de cimentos obturadores e teste de Bonferroni.

Material retrobturador	Total (n)	Médias
MTA	9	7,66 <sup>A</sup>
Portland	10	5,87 <sup>A</sup>
Vitremer	10	1,10 <sup>B</sup>

\*Médias seguidas por letras distintas apresentam diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

sição macroscópica, microscópica e comportamento biológico similar entre esses materiais (14). Holland et al. (15) verificaram histologicamente, em ratos, um comportamento semelhante entre os dois materiais, assim como Reiss-Araújo et al. (16), relatando que a utilização do cimento de Po-rtland pode ser considerada.

O MTA e o cimento de Portland ainda possuem comportamento similar no que diz respeito à solubilidade, estabilidade dimensional (15) e testes microbiológicos (17). Oliveira et al. (18) verificaram que ambos possuem semelhanças químicas e que a grande diferença é que o cimento de Portland não possui óxido de bismuto em sua composição, que confere radiopacidade ao MTA, mas que não altera suas propriedades e não impede seu uso odontológico. Diante disso, o cimento de Portland pode ser um substituto mais econômico do MTA.

Os resultados encontrados neste estudo também corroboram àqueles observados por Bernardinelli (6) que avaliaram a capacidade de selamento do ionômero de vidro (Ketac-Cem), cimento EBA e cimento Zocim em função do uso de substâncias complementares de limpeza como solução fisiológica, EDTA e ácido poliacrílico e De Bruyne et al. (19) que compararam a capacidade seladora dos cimentos de Ionômero de vidro (Fuji IX), IRM e Pro Root MTA e por Hellwig et al. (3) que obtiveram os melhores resultados utilizando o Vitremer como material retrobturador quando comparado ao MTA Angelus e MTA Pro Root.

Este trabalho mostra-se importante diante das controvérsias ainda existentes sobre este tema, assim a realização de outros estudos deve ser realizada no sentido de esclarecer e confirmar qual o material mais indicado para o selamento apical em retrobturações endodônticas.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos na metodologia empregada, conclui-se que o ionômero de vidro Vitremer apresentou os melhores índices de selamento quando empregado em obturações retrógradas, se comparado ao MTA e ao cimento de Portland.

## ABSTRACT

**Aim.** To evaluate the apical sealing provided by MTA, Portland cement and glass ionomer in retro-cavities in human upper central incisor teeth.

**Methods.** Thirty upper central incisors were treated endodontically and their apical portion sectioned, retrograde cavities were prepared and then divided into three groups of ten teeth each, of the following: Group 1 – MTA; Group 2 – Portland cement; and Group 3 – Glass Ionomer. After immersion in the 0.2% rhodamine B dye at for 48h at 37°C, roots were cleaved and the pattern of infiltration was measured. The data had been analyzed using ANOVA followed by the Post Hoc Test of Bonferroni ( $p < 0.05$ ).

**Results.** The results showed that the group retrofilled with the Glass Ionomer cement obtained the best results ( $p < 0.05$ ) when compared with the other two experimental groups. The groups of the MTA and Portland cements did not present statistically significant difference between them ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** According to the methodology it was concluded that the material that provides better apical seal in endodontic retrofillings was the glass ionomer.

**Keywords:** Retrograde Obturation; Dental Leakage; Glass Ionomer Cements.

## Referências

- Winik R, Araki AT, Negrão JAA, Bello-Silva MS, Lage-Marques JL. Sealer penetration and marginal permeability after apicoectomy varying retrocavity preparation and retrofilling material. *Braz Dent J* 2006;17:323-327.
- Johnson BR, Witherspoon DE. *Cirurgia Perirradicular*. In: Cohen S, Hargreaves KM. *Caminhos da Polpa*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. p. 724-785.
- Hellwig I, Cancino CMH, Vanzin ACM, Weber JBB, Oliveira MG. Análise comparativa da microinfiltração marginal em retrobturações com MTA e cimento ionômero de vidro. *Stomatos* 2007;13:103-112.
- Bidar M, Moradi S, Jafarzadeh H, Bidad. Comparative SEM study of the maginal adaption of white and grey MTA and Portland cement. *Aust Endod J* 2007;33:2-6.
- Costa AT, Konrath F, Dedavid B, Weber JBB, Oliveira MG. Marginal Adaptation of Root-end Filling Materials: An In Vitro Study with Teeth and Replicas. *J Contemp Dent Pract* 2009;10:1-9.
- Bernardineli N. Efeitos da limpeza e dos cimentos retrobturadores na infiltração marginal de obturações retrógradas. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1999;13:141-147.
- Gonçalves SB, Bramante CM. Avaliação in vitro da capacidade seladora do super-EBA e do MTA em quatro técnicas de obturação retrógrada. *Rev Fac Odontol Bauru*;2002;10:170-178.
- Tanomaru Filho M, Figueiredo FA, Tanomaru JMG. Effect of different dye solutions on the evaluation of the sealing ability of mineral trioxide aggregate. *Braz Oral Res* 2005;19:119-122.
- Araújo GS, Bortoluzzi EA, Tanomaru JMG, Berbert FLCV, Tanomaru Filho M. Selamento apical em obturações retrógradas. Estudo em dentes bovinos empregando solução corante Rodamina B. *Ciênc Odontol Bras* 2007;10:47-53.
- Assis NMSP, Gomes APM, Kubo CH, Mancini MNG. Avaliação do contato de dois materiais retrobturadores na densidade óptica de corantes tamponados e não tamponados. *Ciênc Odontol Bras* 2007;10:75-84.
- Coneglian PZA, Orosco FA, Bramante CM, Moraes IG, Garcia RB, Bernardinelli N. In vitro sealing ability of White and gray mineral trioxide aggregate (MTA) and white Portland cement used as apical plugs. *J Appl Oral Sci* 2007;15:181-5.
- Bernabé PFE, Saito CTMH, Gomes Filho JEG, Móra APS, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Bernabé DG. Avaliação "in vitro" da influência da aplicação de quelantes na microinfiltração de obturações retrógradas com cimento sealapex. *Revista Odontológica de Araçatuba* 2006; 27:107-112.
- Busato ALS, Editor. *Dentística: Novos Princípios restauradores*. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
- Souza RE de, Souza EA de, Dezan Jr. E, Moraes SH, Sousa-Neto MD. Avaliação do selamento apical em obturação retrógrada: MTA Angelus® versus cimento de Portland Itaiú®. *J Bras Clín Odontol Int* 200;7:458-60.
- Holland R, Souza V, Nery MJ, Faraco Júnior IM, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA, Dezan Junior E. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. *Braz Dent J* 2001;12:3-8.
- Reiss-Araújo CJ, Paim KS, Rios MA, Albuquerque DS, Baratto Filho F, Vanni JR. Comparative histological study between MTA and Portland cement. *RSBO* 2008;5:57-63.
- Ribeiro CS, Kuteken FA, Hirata Junior F, Scelza MFZ. Comparative evaluation of antimicrobial action of MTA, calcium hydroxide, and Portland cement. *J Appl Oral Sci* 2006;14: 330-3.
- Oliveira MG, Xavier CB, Demarco FF, Pinheiro ALB, Costa AT, Pozza DH. Comparative Chemical Study of MTA and Portland Cements. *Braz Dent J* 2007;18:3-7.
- De Bruyne MAA, De Bruyne RJE, Rosiers L, De Moor RJG. Longitudinal study on microleakage of three root-end filling materials by the fluid transport method and by capillary flow porometry. *Int Endod J* 2005;38:129-136.