

# Avaliação da capacidade seladora apical de materiais retroobturadores a base de mineral trióxido agregado (MTA) e do óxido de zinco e eugenol, em corante rodamina B

*Evaluation of apical sealing ability of retrofilling filling materials based on mineral trioxide aggregate (MTA) and zinc-oxide and eugenol, using rodamine B ink*

Mário Tanomaru Filho\*

Érica Gouveia Jorge\*\*

João Vicente Baroni Barbizam\*\*\*

Juliane Maria Guerreiro Tanomaru \*\*\*\*

## Resumo

Tem sido demonstrada a incompatibilidade de materiais alcalinos com a solução corante de azul-de-metileno utilizada em testes de infiltração marginal. O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de selamento apical de materiais retroobturadores a base de mineral trióxido agregado (MTA) utilizando como solução corante a rodamina B. Quarenta e cinco caninos humanos extraídos tiveram seus canais radiculares instrumentados e obturados. Após a secção da porção apical, cavidades retrógradas foram preparadas e os dentes, divididos aleatoriamente em três grupos experimentais ( $n = 13$ ) e dois controles ( $n = 3$ ). Foram utilizados os seguintes materiais retroobturadores: Grupo 1 - cimento de óxido de zinco e eugenol (OZE); Grupo 2 - Pro Root MTA (Dentsply); Grupo 3 - MTA - Angelus de presa rápida. Em seguida, os dentes foram imersos por 48 horas em solução de rodamina B a 0,2% tamponada em ambiente com vácuo. Decorrido esse período, as raízes foram seccionadas longitu-

dinalmente e a infiltração de corante, analisada em perfilômetro. Os grupos de controle positivo e negativo apresentaram infiltração máxima ou zero, respectivamente. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, demonstrando que o OZE e os dois materiais a base de MTA apresentaram capacidade seladora semelhante ( $p > 0,05$ ). Conclui-se que os materiais a base de MTA apresentam capacidade de selamento semelhante à do OZE quando avaliados em solução de rodamina B.

*Palavras-chave:* cirurgia parendodôntica, obturação retrógrada, mineral trióxido agregado.

## Introdução

A cirurgia parendodôntica visa, por meio do acesso cirúrgico, à resolução de condições patológicas do parendodonto, que não podem ser solucionadas pelo tratamento endodôntico convencional.

A obturação retrógrada é uma modalidade cirúrgica (RUD, ANDREASEN, 1972; CARVALHO, OKAMOTO, 1987; FRIEDMAN et al., 1991) que consiste no preparo de cavidade apical e no seu preenchimento com material retroobturador. O material utilizado deve apresentar boas propriedades físico-químicas e biológicas, proporcionando adequado selamento e satisfatória biocompatibilidade.

Dentre os materiais retroobturadores destaca-se o mineral trióxido agregado, desenvolvido na Universidade de Loma Linda, EUA,

\* Professor Adjunto da disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.

\*\* Especialista em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.

\*\*\* Doutorando em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.

\*\*\*\* Mestre e Doutora em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.

Recebido: 19.10.2004 Aceito: 29.06.2005

e composto de silicato tricálcio, aluminato tricálcio e outros óxidos minerais. A capacidade de selamento do MTA em obturações retrógradas tem sido demonstrada (TORABINEJAD, WATSON, PITT FORD, 1993; TORABINEJAD et al., 1994), assim como no selamento de perfurações radiculares (LEE, MONSEF, TORABINEJAD, 1993). Um material a base de mineral trióxido agregado (MTA-Angelus) pode ser encontrado no mercado nacional, apresentando, atualmente, reação de presa acelerada. Para avaliação da capacidade seladora de materiais obturadores de canais radiculares e retroobturadores, são realizados testes de infiltração empregando soluções corantes.

Embora a solução de azul-de-metileno seja intensamente utilizada para avaliação da capacidade seladora de materiais odontológicos, o seu uso tem sido questionado em razão da incompatibilidade que apresenta com materiais de propriedades alcalinas, o que possibilita a descoloração do corante e a diminuição da efetividade de marcação (COOK, MARTIN, 1959; BUDAVARI, 1989; KONTAKIOTIS, WU, WESSELINK, 1997).

O MTA é composto por óxidos minerais, sendo demonstrados liberação de íons cálcio e aumento do pH para materiais a base de mineral trióxido agregado (DUARTE et al., 2003). Dessa forma, para avaliação da capacidade seladora desses materiais são indicadas soluções corantes que não apresentem interferência da alcalinidade na capacidade de marcação.

A proposta deste estudo foi avaliar a capacidade de selamento apical de dois materiais retroobturadores a base de MTA e do cimento de óxido de zinco e eugenol, utilizando como solução corante a rodamina B.

## Materiais e método

Neste estudo foram utilizados 45 caninos humanos recém-extraídos com raízes íntegras, retas e com anatomia apical semelhante, sendo armazenados em soro fisiológico após permanecerem em hipoclorito de sódio a 1% por 48 horas. Os dentes foram obtidos na Faculdade de Odontologia de Araraquara.

As coroas dentais foram seccionadas na junção amelo-cementária com disco de carborundum sob refrigeração, visando à obtenção de raízes com comprimentos semelhantes. A odontometria foi realizada com um instrumento tipo K nº 15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), introduzido no canal radicular até o forame apical. Em seguida, procedeu-se à padronização do diâmetro do forame 1,0 mm além do comprimento total da raiz com a mesma lima. O preparo biomecânico foi realizado com limas tipo K, 1,0 mm aquém do comprimento total do dente até o diâmetro 35, sendo empregado soro fisiológico como solução irrigadora.

Em seguida, após secagem, os canais radiculares foram obturados por meio da técnica clássica com cone único de guta-percha adaptado ao canal no comprimento de trabalho e cimento de óxido de zinco e eugenol (S. S. White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro/RJ).

As raízes foram, então, submetidas à apicectomia, utilizando-se broca de aço tronco-cônica nº 699, acoplada em peça de mão a baixa rotação. Essa secção foi

realizada perpendicular ao longo eixo da raiz, a 3 mm do ápice radicular. As cavidades retrógradas foram realizadas com aproximadamente 3 mm de profundidade, empregando-se pontas para preparo retrógrado (S12D/ 90 – Osada, Japão) acopladas em ultra-som (Enac, Osada, Japão), sob constante irrigação com soro fisiológico.

Realizado o preparo das cavidades, as raízes foram secas e impermeabilizadas com duas camadas de adesivo (Araldite-Ciba-Geigy S.A., Taboão da Serra/SP) e duas camadas de esmalte de unha, exceto na superfície apical seccionada.

As raízes foram divididas aleatoriamente em três grupos experimentais de 13 raízes cada e dois grupos de controle de três raízes cada. Foram realizadas obturações retrógradas com três diferentes materiais, conforme mostra o Quadro 1. Das seis raízes do grupo de controle, três não foram preenchidas com material retroobturador (controle positivo) e as restantes receberam impermeabilização em toda a superfície dentária, incluindo a cavidade retrógrada, preenchida pelos materiais retroobturadores avaliados (controle negativo).

Quadro 1 - Distribuição dos grupos experimentais em função dos materiais empregados

| Grupo | Material retroobturador            |
|-------|------------------------------------|
| I     | Óxido de zinco *                   |
| II    | Pro Root MTA**                     |
| III   | MTA-Angelus***                     |
| IV    | controle (sem material)            |
| V     | controle (impermeabilização total) |

\* S. S.White Art. Dent. Ltda., Rio de Janeiro RJ

\*\* Tulsa Dentsply USA

\*\*\* MTA-Angelus (presa rápida), Londrina PR

Os cimentos de óxido de zinco e eugenol foram manipulados na proporção pó/líquido de 1 g/0,2mL conforme Bernabé (1994), e os cimentos Pro Root MTA e MTA-Angelus de presa rápida, de acordo com as instruções do fabricante.

Concluídas as obturações retrógradas, as raízes foram imersas por 48 horas em solução de rodamina B a 0,2 % tamponada, em ambiente com vácuo. Após esse período, as raízes foram lavadas em água corrente por 24 horas. Removeu-se a camada de impermeabilização e realizou-se a secção longitudinal das raízes no sentido vestibulolingual com disco diamantado sob refrigeração com água, permitindo, assim, a exposição da cavidade e do material retroobturador numa das hemifaces, sendo a outra desprezada. A hemiface escolhida foi a mais representativa da porção média da cavidade retrógrada, o que possibilitou a avaliação padronizada dos espécimes.

Para a medida da infiltração marginal foi utilizado perfilômetro (Profile Projector, Nikon, modelo 6C) com aumento de vinte vezes, a qual foi realizada nas paredes vestibular e lingual da cavidade retrógrada de forma linear (em mm), desde a superfície apical da parede até a penetração máxima da solução corante. Essas medidas foram feitas por dois examinadores experientes e treinados para esse fim, sem identificação dos grupos experimentais, sendo considerado o valor

médio obtido dessas avaliações. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística.

## Resultados

Os dados obtidos foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p = 0,05$ ). Constatou-se que o OZE e os materiais a base de MTA apresentaram capacidade seladora semelhante entre si ( $p > 0,05$ ).

Os valores dos postos médios observados nos grupos experimentais de acordo com o teste de Kruskal-Wallis estão expressos na Figura 1.

No grupo de controle negativo, os espécimes não apresentaram infiltração do corante na cavidade retrógrada e os espécimes do grupo de controle positivo apresentaram completa infiltração por toda parede da cavidade retrógrada.

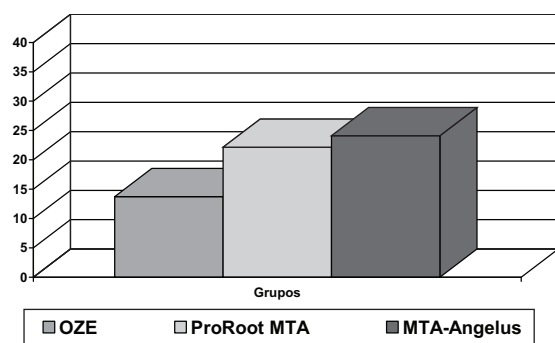


Figura 1 - Postos médios dos valores da infiltração marginal nos diversos grupos experimentais segundo o teste de Kruskal-Wallis

## Discussão

O sucesso da obturação retrógrada depende do adequado selamento apical por um material que tenha capacidade seladora. Dentre os materiais retroobturadores, o cimento de óxido de zinco e eugenol tem sido utilizado (BERNABÉ, 1994) empregando-se maior proporção pó/líquido a fim de se obter condição de condensação na cavidade apical.

A utilização do corante azul-de-metileno em pesquisas de infiltração marginal tem sido questionada (KONTAKIOTIS, WU, WESSELINK, 1997; WU, KONTAKIOTIS, WESSELINK, 1998; MORAES et al., 2000), uma vez que a solução, na presença de substâncias alcalinas, sofre processo de descoloração.

O MTA é um material que apresenta em sua composição óxido de cálcio e, ao ser misturado com água, origina hidróxido de cálcio e aumento do pH, conforme demonstrado por Duarte et al. (2003) ao avaliarem os dois materiais a base de MTA. Assim, poderá ocorrer descoloração das superfícies marcadas pelo azul-de-metileno (SILVA NETO, BROCHADO, GONÇALVES JÚNIOR, 2002). Dessa forma, para avaliação da capacidade seladora do MTA é mais indicado o emprego de outros marcadores, como a solução de rodamina B, utilizada neste estudo.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os dois materiais a base de MTA e o OZE foram semelhantes entre si quanto à capacidade seladora apical. Silva Neto e Moraes (2003), avaliando a capacidade seladora de materiais utilizados em perfu-

rações de furca por meio de teste em solução de rodamina B, encontraram bons resultados de selamento para um material experimental a base de resina epóxica e hidróxido de cálcio, com resultados superiores aos materiais a base de mineral trióxido agregado, incluindo o Pro Root MTA e MTA-Angelus.

Para avaliação da capacidade seladora, outros métodos têm sido utilizados. Ferris e Baumgartner (2004) avaliaram a capacidade seladora bacteriana do Pro Root MTA cinza ou branco em perfurações de furca, obtendo resultados satisfatórios. Weldon et al. (2002) estudaram a capacidade seladora do MTA e Super EBA em perfurações de furca utilizando metodologia de transporte de fluidos, tendo encontrado bons resultados para ambos materiais. Valois e Costa (2004) avaliaram a capacidade seladora do MTA em obturações retrógradas usando metodologia de infiltração de proteínas, tendo obtido bons resultados de selamento, especialmente quando o material foi utilizado em espessura superior a 2 mm.

Silva Neto, Brochado e Gonçalves Júnior (2002) demonstraram em avaliação de infiltração com solução corante rodamina B que o MTA-Angelus apresentou capacidade seladora semelhante à do Super-EBA em obturações retrógradas. Por outro lado, outros estudos (TORABINEJAD et al., 1994; AQRABAWI, 2000) utilizando a solução azul-de-metileno demonstraram resultados superiores para o MTA em retrobturações.

Neste estudo, os materiais a base de MTA apresentaram resultados de selamento semelhantes aos do OZE. Em teste de infiltração utilizando solução corante de azul-de-metileno, o Pro Root MTA e MTA-Angelus foram semelhantes ao Sealer 26 e superiores ao OZE em obturações retrógradas (TANOMARU FILHO, TANOMARU, ASHIKAWA, 2003). No entanto, neste estudo empregando solução corante de rodamina B, o MTA apresentou capacidade seladora semelhante a do OZE. Esses resultados sugerem que a avaliação do selamento para materiais a base de MTA pode ser influenciada pela solução corante utilizada.

Para a correta indicação do material retrobturador, as suas propriedades biológicas devem ser estudadas. Quanto a esse aspecto, o material a base de mineral trióxido agregado tem merecido destaque, pois detém boas propriedades biológicas (TORABINEJAD et al., 1997; HOLLAND et al., 2001).

## Conclusão

Com base na metodologia e nos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que o óxido de zinco e eugenol e os dois materiais a base de mineral trióxido agregado Pro Root MTA e MTA-Angelus de presa rápida apresentam capacidade seladora semelhante entre si ( $p > 0,05$ ).

## Abstract

The incompatibility of alkaline materials with the methylene blue ink solution has been demonstrated when used in marginal leakage tests. The aim of this study was to evaluate the apical sealing ability of retrofilling materials, using Rodamine B ink solution.



Forty-five extracted human canines were used. The root canals were instrumented and filled. After root apical section, retrograde cavities were prepared and the teeth were randomly divided into 3 experimental groups (n=13) and 2 control ones (n=3). The following retrofilling materials were used: group 1- zinc oxide and eugenol cement (ZOE); group 2- Pro Root MTA (Dentsply); group 3- MTA - Angelus of fast cure. Then, the teeth were immersed in 0.2% Rhodamine B solution for 48 hours in vacuum environment. After this period, the roots were longitudinally sectioned and the leakage was analyzed using a profile projector. Positive and negative control groups presented maximum and zero leakage, respectively. The results were submitted to statistical analysis showing that ZOE and the materials based on MTA showed similar sealing ability ( $p>0,05$ ). It was concluded that ZOE and materials based on MTA were similar when evaluated in Rhodamine B solution.

**Key words:** endodontic surgery; retrofilling; mineral trioxide aggregate.

## Referências

- AQRABAWI, J. Sealing ability of amalgam, Super-EBA cement and MTA when used as retrograde filling materials. *Brit Dent J*, v. 188, n. 5, p. 266-268, 2000.
- BERNABÉ, P. F. E. *Estudo histológico realizado em dentes de cães com lesão periapical após apicectomia e tratamento endodôntico via retrógrada*. Influência do nível da obturação e do material obturador. (Tese de livre-docência) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1994.
- BUDAVARI, S. Methylene blue. In: *The Merck Index*. 11. ed. Rahway. Merck, 1989.
- CARVALHO, C. P.; OKAMOTO, T. *Cirurgia bucal*. Fundamentos experimentais aplicados à clínica. São Paulo: Panamericana, 1987.
- COOK, E. F.; MARTIN, E. W. *Farmácia prática de Remington*. 10. ed. México: Union Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1959.
- DUARTE, M. A. H. et al. pH and calcium ion release of 2 root-end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, v. 95, n. 3, p. 345-347, 2003.
- FERRIS, D. M.; BAUMGARTNER, J. C. Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. *J Endod*, v. 30, n. 6, p. 422-424, 2004.
- FRIEDMAN, S. et al. Dye leakage in retrofilled dog teeth and its correlation with radiographic healing. *J Endod*, v. 17, n. 8, p. 392-395, 1991.
- HOLLAND R. et al. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *J Endod*, v. 27, n. 4, p. 281-284, 2001.
- KONTAKIOTIS, E. G.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Effect of calcium hydroxide dressing on seal permanent root filling. *Endod Dent Traumatol*, v. 13, n. 6, p. 281-284, 1997.
- LEE, S. J.; MONSEF, M.; TORABINEJAD, M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod*, v. 19, p. 541-544, 1993.
- MORAES, I. G. et al. Influência do hidróxido de cálcio e do EDTA na marcação da infiltração marginal de azul-de-metileno em obturações de canais radiculares. *Rev Fac Odontol Bauru*, v. 8, n. 1/2, p. 37-44, 2000.
- RUD, J.; ANDREASEN, J. O. A study of failures after endodontic surgery by radiographic, histologic and stereomicroscopic methods. *Int J Oral Surg*, v. 1, n. 6, p. 311-328, 1972.
- SILVA NETO, U.; MORAES, I. G. Capacidade seladora proporcionada por alguns materiais quando utilizados em perfurações de furca de molares humanos extraídos. *J Appl Oral Sci*, v. 11, n. p. 27-33, 2003.
- SILVA NETO, U.X.; BROCHADO, V. H. D.; GONÇALVES JÚNIOR, J. F. Infiltração marginal em obturações retrógradas realizadas com ProRoot-MTA, MTA-Angelus e Super-EBA. *Pesq Odontol Bras*, v. 16, p. 31 (Suplem.), 2002.
- TANOMARU FILHO, M.; TANOMARU, J.M.G.; ASHIKAWA, T.M. Capacidade de selamento apical de materiais retrobturadores à base de Agregado de Trióxido Mineral. *J Bras Endod*, v. 4, n. 12, p. 20-23, 2003.
- TORABINEJAD, M.; WATSON, T. F.; PITT FORD, T. R. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod*, v. 19, n. 12, p. 591-595, 1993.
- TORABINEJAD, M. et al. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. *J Endod*, v. 20, n. 4, p. 159-163, 1994.
- TORABINEJAD M et al. Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling in monkeys. *J Endod*, v. 23, p. 225-228, 1997.
- VALOIS, C. R.; COSTA, E. D. Influence of the thickness of mineral trioxide aggregate on sealing ability of root-end fillings *in vitro*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, v. 97, n. 1, p. 108-111, 2004.
- WELDON, J. K. et al. Sealing ability of mineral trioxide aggregate and super-EBA when used as furcation repair materials: a longitudinal study. *J Endod*, v. 28, n. 6, p. 467-470, 2002.
- WU, M. K.; KONTAKIOTIS, E. G.; WESSELINK, P. R. Decoloration of 1% methylene blue solution in contact with dental filling materials. *J Dent*, v. 26, n. 7, p. 585-589, 1998.

### Endereço para correspondência

Mario Tanomaru Filho  
Rua Expedicionários do Brasil, 2030 / 122  
14801-360 – ARARAQUARA – SP  
Fones: (16) 3301 6390 ou (16) 9783 3054  
E-mail: tanomaru@uol.com.br