

## COMPARAÇÃO DO EFEITO DA ADIÇÃO DA $\text{Ca(OH)}_2$ NA LIBERAÇÃO DE ÍONS CÁLCIO E pH DE UM CIMENTO RESINOSO DUAL A BASE DE MTA

**BOHNS, Fabio Rocha<sup>1</sup>; LINHARES, Giane da Silva<sup>2</sup>; KNABACH, César Blaas<sup>3</sup>; JACINTO, Rogério de Castilho<sup>4</sup>; CENCI, Maximiliano Sérgio<sup>5</sup>; ZANCHI, César Henrique<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>UFPeI – Engenharia de Materiais – fbohns@gmail.com;

<sup>2</sup>UFPeI - Faculdade de Odontologia - gianelinhares@gmail.com;

<sup>3</sup>UFPeI - Faculdade de Odontologia – cesarblaas@hotmail.com;

<sup>4</sup>UFPeI - Faculdade de Odontologia – rogeriocastilho@hotmail.com;

<sup>5</sup>UFPeI - Faculdade de Odontologia - cencims@gmail.com;

<sup>6</sup>UFPeI - Faculdade de Odontologia – chzanchi@gmail.com.

### 1 INTRODUÇÃO

A cirurgia pararendodôntica é um procedimento cirúrgico que envolve o periápice, sendo uma alternativa para resolução dos problemas não solucionados pelos tratamentos convencionais de canais radiculares (LEONARDO, 2008). Um dos fatores associados no sucesso da obturação retrógrada é o material retro-obturador a ser utilizado no preenchimento da cavidade. Dessa forma, características ideais são desejadas nesse material, como: biocompatibilidade, bom selamento marginal, estabilidade dimensional, insolubilidade frente à presença dos fluidos perirradiculares, boa radiopacidade, fácil manipulação e inserção, tempo de presa curto, atividade antimicrobiana, e capacidade de estimular o reparo (TORABINEJAD et al., 1995a, TORABINEJAD; PITT FORD, 1996; RIBEIRO, 2008).

Diversos materiais já foram testados, dentre eles cimentos a base de óxido de zinco e eugenol, cimentos de hidróxido de cálcio e agregado trióxido mineral (MTA). Atualmente, o MTA é o material mais estudado e utilizado em obturações retrógradas (VIVAN, 2009). Este material parece produzir resultados favoráveis quando é utilizado como material retro-obturador em termos de ausência de inflamação, presença de cimento e formação de tecido duro (PARIROHK; TORABINEJAD 2010b; FERNANDZ *et al.*, 2008).

Sabe-se que o mecanismo de ação do MTA é semelhante ao do hidróxido de cálcio (HOLLAND, 2001). Segundo esse autor, o óxido de cálcio presente no MTA reagiria com os fluidos teciduais produzindo hidróxido de cálcio, que por sua vez se dissocia em íons cálcio e hidroxila. Além disso o hidróxido de cálcio tem sido adicionado aos cimentos obturadores por ser uma substância com efeitos biológicos que contribuem para o reparo apical e periapical.

Da mesma forma, pesquisas têm sugerido que o mecanismo de estimulação do reparo pela deposição de tecido mineralizado depende do pH e da capacidade de liberação de íons cálcio (DUARTE et al, 2003; HOLLAND et al, 2001; GANDOLFI et al., 2011).

Porém o MTA apesar de apresentar diversas vantagens, demonstra inúmeras limitações (PARIROKH M.; TORABINEJAD M, 2010b), principalmente em relação ao prolongado tempo de presa (150 minutos) (TORABINEJAD et al., 1995), difícil manipulação e inserção do material (SANTOS et al., 2005; BOZEMAN et al., 2006), custo relativamente alto (DUARTE et al., 2005). Em virtude das características indesejáveis do MTA, as pesquisas estão procurando melhorar as propriedades deste material através da formulação de um MTA fotopolimerizável (GOMES FILHO et al., 2008, GOMES FILHO et al., 2011; GANDOLFI et al., 2011; PINTADO, 2011). No entanto, a adição ou remoção de elementos pode afetar características ideais deste material (PARIROKH M.; TORABINEJAD M, 2010 b). Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a influencia da adição de  $\text{Ca(OH)}_2$  na capacidade de liberação de íons cálcio e o pH de um cimento resinoso dual experimental a base de MTA e comparar com o MTA Branco Angelus (MTA, Angelus, Londrina, PR, Brasil)

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Esse estudo avaliou cinco cimentos a base de MTA: MTA Branco MTA Angelus® (MTA-B), cimento experimental resinoso (MTA-E) e três cimentos experimentais resinosos com adição de diferentes concentrações de hidróxido de cálcio (MTA-E5, MTA-E10 e MTA-E15). O MTA-B foi manipulado de acordo com as recomendações do fabricante. Os cimentos experimentais foram constituídos de duas pastas conforme a composição de cada material. O MTA-E (Pasta A: MTA, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30 e iniciadores; Pasta B: MTA, Fluoreto de Yérbio, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30 e iniciadores) MTA-E5 (Pasta A: MTA, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30, 5%  $\text{Ca(OH)}_2$  e iniciadores; Pasta B: MTA, Fluoreto de Yérbio, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30 e iniciadores) MTA-E10 (Pasta A: MTA, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30, 10%  $\text{Ca(OH)}_2$  e iniciadores; Pasta B: MTA, Fluoreto de Yérbio, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30 e iniciadores), MTA-E15 (Pasta A: MTA, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30, 15%  $\text{Ca(OH)}_2$  e iniciadores; Pasta B: MTA, Fluoreto de Yérbio, BIS-EMA 10, BIS-EMA 30 e iniciadores) que foram manipuladas por 30 segundos.

Após a manipulação os cimentos foram inseridos com auxílio de calcadores de paiva em tubos de polietileno com diâmetro interno de 1,0mm e 10mm de comprimento com apenas uma de suas extremidades aberta. Os tubos foram pesados para verificar a padronização da quantidade de cimento ( $\pm 0.07\text{g}$ ). Foram preparados 5 espécimes de cada cimento utilizados para os 2 testes. O grupo experimental foi polimerizado utilizando um aparelho fotopolimerizador (Ultralux-DabiAtlante, Ribeirão Preto, Brasil) por 40 segundos. Logo, todos os espécimes foram imersos em tubos de polipropileno (Falcon) contendo 10 mL de água deionizada individualmente, fechados e levados à estufa a 37°C (NT 705 Estufa

Incubadora, Nova Técnica, São Paulo, Brasil), onde permaneceram por 3 horas, 1, 7, 15 e 30 dias.

A determinação do pH foi realizada por meio de um pHmetro (Q 400A, Quimis ® Aparelho científicos LTAD, Diadema, São Paulo, Brasil) previamente calibrado com soluções de pH conhecido (4, 7 e 14). Após a remoção do espécime, o tubo Falcon foi levado a um agitador vortex (QL-901, Marca Biomixer) por 5 segundos e colocado em contato com o eletrodo do pHmetro.

Após a determinação do pH, os tubos Falcon foram armazenados sob refrigeração até que todos os períodos experimentais fossem realizados. Então a liberação de íons cálcio foi verificada através da técnica de Espectrometria de Absorção Atômica com chama (Modelo AA-6300, Shimadzu Corporation, Tóquio, Japão).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os materiais testados obtiveram liberação de íons cálcio. O MTA-B apresentou maior liberação de íons cálcio, sendo diferente estatisticamente dos demais grupos ( $p < 0,05$ ). Ainda, a adição de hidróxido de cálcio no MTA-E não favoreceu a liberação de íons cálcio do material (MTA-B  $6,54 \pm 1,66$ ; MTA-E  $2,79 \pm 0,81$ ; MTA-E5  $2,03 \pm 0,29$ ; MTA-E10  $3,05 \pm 0,13$ ; MTA-E15  $3,48 \pm 0,42$ ). Sabendo-se que o MTA forma hidróxido de cálcio quando misturado em água, a adição de hidróxido de cálcio na sua forma pura poderia aumentar a liberação desse íon, porém nossos achados não confirmaram essa hipótese.

Da mesma forma o MTA-B apresentou o pH mais alcalino em comparação aos demais grupos, sendo estatisticamente diferente ( $p < 0,05$ ). Nesse sentido, a adição de hidróxido de cálcio ao cimento resino experimental, não aumentou seu pH.

### 4 CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo podemos sugerir que a adição de  $\text{Ca(OH)}_2$  não favoreceu a liberação de íons cálcio e o pH de um cimento resinoso dual experimental a base de MTA. Ainda, o MTA Branco apresentou melhores resultados comparado aos demais grupos.

### 5 REFERÊNCIAS

LEONARDO, Mário Roberto. **Endodontia - Tratamento de Canais Radiculares**. Curitiba: Artes Médicas, 2008.

TORABINEJAD, M.; HONG, C.U.; PITT FORD, T.R. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. **Journal of Endodontics**, n. 21, p. 349-53, 1995a.

TORABINEJAD, M.; PITT FORD, T.R. Root end filling materials: a review. **Endodontics Dental Traumatology**, n. 12, p. 161–78, 1996.

RIBEIRO, D.A. Do endodontic compounds induce genetic damage? A comprehensive review. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 105, p. 251–6, 2008.

VIVAN, R. R. **Avaliação de algumas propriedades físico-químicas de alguns materiais retrobturadores**. 2009. Dissertação (Mestrado em Odontologia, área de concentração em endodontia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PARIROKH M.; TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-Part III: Clinical applications,drawbacks, and mechanism of action. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 3, p. 400-13, 2010b.

HOLLAND R.; SOUZA, V.; NERY, M.J.; OTOBONI FILHO, J.A.; BERNABÉ P.E.F.; DEZAN JÚNIOR, E. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. **Brazilian Dental Journal**, v.12, p. 3-8, 2001.

GANDOLFI, M.G.; TADDEI, P.; SIBONI, F.; MODENA, E.; CIAPETTI, G.; PRATI, C. Development of the foremost light-curable calcium-silicate MTA cement as root-end in oral surgery. Chemical-physical properties, bioactivity and biological behavior. **Dental Materials**, v. 27, n. 7, p. 134-57, 2011.

SANTOS, A.D.; MORAES, J.C.; ARAUJO, E.B.; YUKIMITU, K.; VALERIO FILHO W.V. Physico-chemical properties of MTA and a novel experimental cement. **International Endodontic Journal**, v. 38, p.443-7, 2005.

PINTADO, Laura Siqueira. **Citotoxicidade, genotoxicidade e propriedades físico-mecânicas de um cimento experimental à base de MTA**. 2011. Dissertação (Mestrado em Odontologia, área de concentração Dentística). - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DUARTE, M. A., De Oliveira Demarchi AC, Yamashita JC, Kuga MC, De Campos Fraga S. Arsenic release provided by **MTA** and Portland cement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. 2005 May; 99(5):648-50.