

Lima, J.C.S.; et al..



PESQUISA

Avaliação da radiopacidade do mta hp em comparação com o mta branco e mta cinza

Evaluation of radiopacity of the hp mta in comparison with o mta white and the gray mta
Evaluación de la radiopacidad del mta hp en comparación con el mta blanco y menta gris

Jéssica Carvalho da Silva Lima¹, Francisca Janiele de Sousa², Maria Karen Vasconcelos Fontenele³, Carlos Alberto Monteiro Falcão⁴, Antonione Santos Bezerra Pinto⁵

RESUMO

Objetiva avaliar a radiopacidade do MTA Repair HP recentemente lançado no mercado, em comparação aos MTA's branco e cinza. No presente trabalho foram usadas placas ópticas sobre as quais foram radiografados os corpos de prova dos cimentos testados juntamente com o penetrômetro de alumínio sendo as imagens obtidas escaneadas e a radiopacidade, determinada em densidade radiográfica e milímetros de alumínio. O Cimento MTA HP apresentou radiopacidade equivalente a 4 milímetros de alumínio enquanto que os cimentos MTA Branco e Cinza apresentaram radiopacidade equivalente a 6 milímetros de Alumínio. O cimento MTA HP apresenta radiopacidade menor que os cimentos MTA branco e MTA cinza. Todos os cimentos testados apresentam radiopacidade superior ao recomendado pela resolução 6876 da ANSI/ADA. **Descritores:** Endodontia, Radiografia, Materiais biocompatíveis.

ABSTRACT

Purpose to evaluate the radiopatability of the recently released MTA Repair HP in comparison to the white and gray MTAs. In the present work, optical plates were used on which the test specimens of the cements tested along with the aluminum penetrometer were radiographed and the images obtained were scanned and the radiopacity determined in radiographic density and aluminum millimeters. The MTA HP cement showed radiopacity equivalent to 4 mm of aluminum, while the MTA White and Gray cements presented radiopacity equivalent to 6 mm of Aluminum. HP MTA cement presents less radiopacity than white MTA and gray MTA. All cements tested have higher radiopacity than recommended by ANSI / ADA Resolution 6876. **Descriptors:** Endodontics, Radiography, Biocompatible materials.

RESUMEN

Objetiva evaluar la radiopacidad del MTA Repair HP recientemente lanzado en el mercado, en comparación con los MTA's blanco y gris. En el presente trabajo se utilizaron placas ópticas sobre las cuales fueron radiografiados los cuerpos de prueba de los cimentos probados junto con el penetrómetro de aluminio siendo las imágenes obtenidas escaneadas y la radiopacidad, determinada en densidad radiográfica y milímetros de aluminio. El cemento MTA HP presentó radiopacidad equivalente a 4 milímetros de aluminio mientras que los cimentos MTA Blanco y Gris presentaron radiopacidad equivalente a 6 milímetros de Alumínio. El cemento MTA HP presenta radiopacidad menor que los cimentos MTA blanco y MTA gris. Todos los cimentos probados presentan radiopacidad superior al recomendado por la resolución 6876 de ANSI / ADA. **Descritores:** Endodoncia, Radiografía, Materiales biocompativos.

¹ Graduando em Odontologia, Universidade Estadual do Piauí-UESPI. Graduada em Biologia, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Parnaíba- PI, jessicalimaod@gmail.com.

² Graduando em Odontologia, Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Parnaíba- PI, Sousajanielle4@gmail.com.

³ Graduando em Odontologia, Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Parnaíba- PI, mkarenvf20@gmail.com.

⁴ Professor Doutor da Universidade Estadual do Piauí-UESPI e do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina-Piauí, falcaoendo@hotmail.com.

⁵ Mestre e professor titular do Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba (FAHESP-IESVAP). Professor do curso de Tecnologia em Radiologia da Faculdade Regional da Bahia (UNIRB - Unidade Parnaíba - PI), Parnaíba- Piauí, antonione182@gmail.com.

Lima, J.C.S.; et al..

INTRODUÇÃO

Mesmo com a constante evolução do tratamento endodôntico, existem circunstâncias clínicas desfavoráveis no qual o tratamento convencional não está indicado, como por exemplo, situações em que houver anatomia inacessível, perfurações radiculares, instrumentos fraturados dentre outras, nas quais faz-se necessário a utilização de técnicas e materiais diferenciados (NETO *et al*,2012).

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) tem sido amplamente utilizado como biomaterial, cujo objetivo principal é selar comunicações entre o sistema de canais radiculares e as superfícies externas dos dentes em todos os níveis (TORABINEJAD *et al*,1997). É capaz de induzir à deposição de tecido mineralizado, com preservação da vitalidade pulpar, evidenciando eficácia como material capeador tratando-se de um material já consagrado que tem possui boa adesividade à dentina, capacidade de estar em contato com umidade além de possuir ação bioativa, osteoindutora e bactericida (TESSARE *et al*, 2005). No entanto, existem desvantagens relacionadas ao MTA, principalmente no que diz respeito a capacidade de manuseio e manipulação.(TORABINEJAD,1995)

Recentemente foi lançado no mercado MTA HP (Angelus, Londrina-PR, Brasil), no qual em sua formatação tradicional, foi adicionado um agente plastificante junto ao líquido e um novo radiopacificador, o tungstato de cálcio (CaWO₄), segundo fabricante, a resultante é

um cimento reparador de alta plasticidade, que apresenta as mesmas características químicas e biológicas já consagradas do MTA tradicional, porém sem causar o escurecimento da cora ou raiz dental e com propriedades físicas de manipulação e inserção otimizadas.

Dentre os requisitos exigidos de um material reparador, a radiopacidade tem importante papel. Um material com essa propriedade inadequada não permitirá uma boa visualização a nível radiográfico. Sendo assim, o material reparador deverá possuir uma radiopacidade tal que proporcione imagem radiográfica nítida e homogênea na área afetada.

As alterações observadas na formula do MTA HP em comparação com o MTA tradicional pode melhorar a plasticidade e não causar escurecimento, entretanto, outras propriedades físico-químicas não devem ser alteradas com a mudança. Desta maneira o trabalho visa avaliar a radiopacidade do MTA HP, em comparação com MTA Branco e MTA Cinza.

METODOLOGIA

O projeto trata de um estudo de pesquisa aplicada com abordagem de forma quantitativa e experimental. Os materiais testados foram proporcionados de acordo com os fabricantes e, depois de manipulados, foram incluídos em placas de acrílico com 6 mm de diâmetro interno e 01 mm de altura, sobre uma placa de vidro lisa. Após a colocação do material, outra placa de vidro foi usada para comprimir o material e uniformizar a espessura do corpo de prova, os

Lima, J.C.S.; et al..
 quais serão conferidos através de paquímetro. Foram confeccionados 05 corpos de prova para cada cimento testado. Esta placa foi confeccionada com medidas padronizadas para que correspondesse ao tamanho exato do sensor (placa de fósforo) do sistema Kodak CS 7600 (Carestream Health, Rochester, New York, USA), que foi usado para coletar as imagens radiográficas. Para tanto, utilizou-se um aparelho de raios-X Spectro 70X (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), de 70 kVp e 8 mA. A distância foco objeto utilizada foi de 30 cm e o tempo de exposição de 0,2 s, como recomendado pelo fabricante para radiografia digital de placa de fósforo. Um estabilizador de voltagem foi utilizado para evitar a oscilação da energia, padronizando assim, a voltagem do aparelho de raios-X. Após as tomadas radiográficas, o sensor foi introduzido no dispositivo scanner do sistema Kodak CS 7600. As imagens obtidas foram analisadas pelo software ImageJ (NIH)

Após as imagens serem importadas para o software Digora for Windows versão 2.5 (Orion Corporation Soredex, Helsinki, Finlândia) serão selecionadas áreas compactas dos espécimes, obtendo a densidade dos diferentes materiais, permitindo a comparação com a radiopacidade de diferentes espessuras do penetrômetro de alumínio para determinar o valor da densidade óptica de cada amostra. foi aplicada a seguinte equação para converter os valores em milímetros de alumínio. (DUARTE *et al*, 2009; FALCAO *et al*, 2011)

A X 2

----- + mmAl imediatamente abaixo que
 DRM

B

R. Interd. v.12, n. 3, p. 54-59, jul. ago.set. 2019

Onde A é igual densidade radiográfica do material (DRM) menos a densidade radiográfica do incremento do penetrômetro de alumínio imediatamente abaixo do DRM. Enquanto que B é igual à densidade radiográfica do incremento do penetrômetro de alumínio imediatamente acima RDM menos densidade radiográfica do incremento da escala de alumínio imediatamente abaixo RDM.

Os valores obtidos para cada material foram avaliados e comparados entre si quanto à densidade radiográfica e em milímetro de alumínio. Para calcular as medidas de tendência central, proporção, porcentagens e de dispersão, a fim de caracterizar a amostra, utilizou-se o SPSS, em sua versão 21. Com este mesmo software obteve-se o teste de normalidade da amostra através do teste de kolmogorov-smirnov, e, por fim, o teste Mann-Whitney para comparar as pontuações dos participantes quanto aos grupos de radiopacidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura traz um apanhado de técnicas que podem ser escolhidas para análise de radiopacidade de materiais como, por exemplo, a de padronização de medições da radiopacidade para materiais dentários a partir da transformação de leituras de luz conforme metodologia preconizada em 1979 por Eliasson e Haasken. O alumínio em escala é escolhido como o padrão para medição porque permite a comparação de uma espessura específica sob condições radiográficas típicas. A expressão da radiopacidade permite a comparação da propriedade dos materiais com a dos tecidos

Lima, J.C.S.; et al..
circundantes e permite a comparação com resultados encontrados em outros estudos (FERRI, 2018).

Outro método para a análise referenciando-se com a escala de alumínio consiste em radiografar as amostras ao lado de uma escala de alumínio ; as radiografias são digitalizadas e a radiopacidade é comparada usando-se um software específico. Esse método mostrou ser eficiente para se determinar a radiopacidade de materiais de maneira simples, fidedigna e com reprodutibilidade acessível. (TAGGER e KATZ,2004, FALCÃO et al, 2013)

Outra técnica admitida para a avaliação, trata-se de comparar a espessura específica dos materiais com os degraus de alumínio sob condições radiográficas controladas através de sistemas digitais. (SOUSA FILHO *et al*,2018). No presente trabalho foram usadas placas ópticas sobre as quais foram radiografados os cimentos e o penetrometro de alumínio sendo as imagens obtidas escaneadas e a radiopacidade, determinada em densidade radiográfica e milímetros de alumínio.

Os cimentos MTA Cinza e MTA Branco utilizam o óxido de Bismuto (Bi2O3) como agente opacificador, os quais, segundo o fabricante, apresentam radiopacidade semelhante a guta-percha e maior que a dentina radicular. Porém a presença de Bi2O3 no MTA reduz a liberação de hidróxido de cálcio, aumenta a solubilidade e causa deterioração na estabilidade dimensional do material (CUTAJAR *et al*.12, 2011). Além disso, menor viabilidade celular foi demonstrada para a associação do Cimento de Silicato de Cálcio (CSC) ao Bi2O3 em relação ao óxido de zircônio e Tungstato de Cálcio (GOMES CORNELIO *et al*.19, 2011). Desta forma, novos radiopacificadores têm sido propostos como alternativa ao Bi2O3, que possuam propriedades biocompatíveis e adequado grau de radiopacidade.

Os cimento MTA HP Repair, por sua vez, possui o Tungstato de Cálcio (CaWO4) na sua composição, o material apresenta as mesmas indicações que o cimento MTA.

Os Cimentos de silicato de tricálcico (TSC) associados aos radiopacificadores Tungstato de cálcio ou óxido de itérbio apresentam radiopacidade, solubilidade e escoamento adequados, capacidade de alcalinização e estabilidade volumétrica elevada do material e, conforme especificação do fabricante, diminui a possibilidade de manchamento da raiz e coroa dental. (COSTA, 2016)

Silva *et al.* (2016) mostrou em estudos que o MTA HP possui melhores valores de resistência de ligação em comparação ao MTA branco ($p < 0,05$). A substituição do agente radiopacificador poderia explicar os melhores resultados deste cimento em comparação com o MTA branco. O tungstato de cálcio contribui para uma biomineralização através de maior liberação de cálcio. Ademais, a alta plasticidade do MTA HP pode afetar positivamente a adaptação marginal do cimento às paredes radiculares, o que pode estar associado a uma maior resistência da união. Já Cintra *et al.* (2017) avaliou a citotoxicidade, a biocompatibilidade e a biomineralização do MTA HP em comparação com o MTA branco, chegando à conclusão de que o MTA HP possuiu biocompatibilidade e biomineralização semelhante ao MTA branco. Além disso, o MTA HP mostrou maior viabilidade celular de fibroblastos em comparação com o MTA branco após um período mais longo.

O Quadro 1 abaixo apresenta a comparação entre os valores médios de radiopacidade dos cimentos endodônticos analisados. Quanto maior o valor obtido em mm de Al para cada cimento, maior a radiopacidade.

Lima, J.C.S.; et al..

Quadro 1. Comparação da radiopacidade (em mm de Alumínio) dos diferentes cimentos endodônticos analisados: MTA Branco, Cinza e o MTA Repair Hp.

MATERIAIS	EQUIVALENCIA EM Al
MTA HP	Acima de 4 mm Al
MTA CINZA	6 mm Al
MTA BRANCO	6 mm Al

Na presente pesquisa, buscou-se conhecer se grupos de radiopacidade se diferenciavam quanto aos níveis de cimento endodôntico, para tanto, realizou-se um teste não paramétrico, considerando o tamanho amostral pequeno e o valor do teste de kolmogorov-smirnov, o qual apontou uma distribuição não normal. Comparativo de postos entre dois grupos (grupos de radiopacidade), o teste Mann-Whitney. Os quais indicaram que o MTA HP apresenta diferença estatisticamente significativa com o grupo MTA Branco [U = 15,01 (z = 2,61); p < 0,001]. Demonstrando que no grupo MTA Branco encontram-se os maiores postos de densidade.

Procedendo-se dessa mesma maneira, os resultados apontaram também uma diferença significativa quanto aos grupos MTA HP com MTA Cinza U = 15,01 (z = 2,61); p < 0,001]. Sugerindo maiores postos e pontuações nas amostras do grupo MTA Cinza.

Essa substância mostrou, no presente estudo, radiopacidade adequada e superior a da especificação n° 57 ANSI/ADA, o que corrobora com Ferri (2018) que afirma que ao considerar os resultados apresentados em sua pesquisa sobre a avaliação da radiopacidade do MTA Repair HP, MTA Angelus branco e Biodentine, pode-se concluir que os materiais analisados são adequados em termos de radiopacidade, apresentando valores superiores a 3 mm Al e sendo possível distinguir esses materiais da dentina em modelo simulador de tecidos.

CONCLUSÃO

No presente trabalho concluiu-se que:
 .O cimento MTA HP apresenta radiopacidade menor que os cimentos MTA branco e MTA cinza.

.Todos os cimentos testados apresentam radiopacidade superior ao recomendado pela resolução 6876 da ANSI/ADA

REFERÊNCIA

- CINTRA, L. T. A. *et al.* Cytotoxicity, Biocompatibility, and Biomineralization of the New High-plasticity MTA Material. *Journal of Endodontics*, Baltimore, v. 43, no. 5, p. 774-778, May 2017. DOI: 10.1016/j.joen.2016.12.018
- COSTA, B. C; Análise de cimentos à base de silicato de cálcio associado a diferentes radiopacificadores. 2016 Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista -UNESP
- CUTAJAR, A. *et al.* Replacement of radiopacifier in mineral trioxide aggregate; characterization and determination of physical properties. *Dent Mater.* 2011; 27(9): 879-91. DOI: 10.1016/j.dental.2011.04.012
- DUARTE, M.A.H. *et al.* Radiopacity of Portland Cement Associated With Different Radiopacifying Agents. *J Endod*, v. 35, n. 5, p. 737-40, may 2009. DOI: 10.1016/j.joen.2009.02.006
- ELIASSON, S. T.; HAASKEN, B.; Radiopacity of impression materials. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*. St. Louis, v. 47, no. 5, p. 485-491, May 1979. Disponível em : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/286268>
- FALCÃO, C. A. M. *et al.* Avaliação da radiopacidade de cimentos endodônticos através da digitalização de imagens. *R. Interd*.v.6, n. 3, p. 10-14, jul.ago.set. 2013. ISSN 2317-5079 Disponível em :

Lima, J.C.S.; et al..

<https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/88> acesso 05/2016.

FALCÃO, D. F. *et al.* Avaliação da radiopacidade de quatro cimentos endodônticos de diferentes composições. **Revista Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**. Volume 11, p. 33, Suplemento Nov. 2011, APESB.

FERRAZ, M.A.A.L; et al. Radiopacidade dos cimentos endodônticos avaliada pelo sistema de radiografia digital. **FOCUS ORAL RESEARCH**, v. 2, p. 23-29, 2019

FERRI, J.M.L.; Avaliação de radiopacidade do mta repair hp, do biodentine e do mta angelus. 2018. 29f Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Disponível em : <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/181468> acesso maio/2019

GOMES CORNELIO, A.L. *et al.* Cytotoxicity of Portland cement with different radiopacifying agents: a cell death study. **J Endod.** 2011; 37(2): 203-10 DOI: 10.1016/j.joen.2010.11.017

NETO, I.M. *et al.* Utilização de cimento a base de MTA no tratamento de perfuração radicular: relato de caso clínico. **MTA based cement in root perforation: case report**. ISSN 1981-3708 Disponível: <http://files.bvs.br/upload/S/0104-7914/2012/v21n59/a3556.pdf> maio/2019

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Push-out bond strength of MTA HP, a new high-plasticity calcium silicate-based cement. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 30, no.1, 2016. ISSN 1807-3107

SOUSA FILHO J.L. *et al.* Radiopacity of AH Plus endodontic sealer plus MTA and Portland cement. **Dental Press Endod.** 2018 May-Aug; 8(2):18-21. DOI: <http://doi.org/10.14436/2358-2545.8.2.018-021.oar>

SYDNEY. et al. Avaliação da radiopacidade de cimentos endodônticos através da digitalização de imagens. **Rev. odonto ciênc**, v.23, n. 4, p.338-341. 2008. Disponível em :<https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/88>

TAGGER, M.; KATZ, A. A standard for radiopacity of root-end (retrograde) filling materials is urgently needed. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 37, no. 4, p. 260-264, Apr. 2004. DOI: 10.1111/j.0143-2885.2004.00787.x

R. Interd. v.12, n. 3, p. 54-59, jul. ago.set. 2019

TESSARE P.O et al. Propriedades, Características e aplicações clínicas do Agregado Trióxido Mineral - MTA Uma nova perspectiva em Endodontia. Revisão de Literatura. Disponível em : <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1399/30-60-1-PB.pdf?sequence=1> acesso : maio/2019

TORABINEJAD, M. et al. Investigation of mineral tri- oxide aggregate for root-end filling in dogs. **J Endod**, v.21 p. 603-8, 1995.

TORABINEJAD, M.et al ; Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling in monkeys. **J Endod**, 1997.

Submissão: 18/05/2019

Aprovação: 28/06/2019