

Radiopacidade de sete cimentos endodônticos avaliada através de radiografia digital

Radiopacity of seven endodontic sealers evaluated using digitized radiograph

Fábio Duarte da Costa AZNAR¹
 Carlos Eduardo da Silveira BUENO¹
 Celso Kenji NISHIYAMA²
 Alexandre Sigrist de MARTIN¹

RESUMO

Objetivo: Determinar a radiopacidade de sete cimentos endodônticos, dois à base de hidróxido de cálcio - Sealapex e Apexit, três resinosos - Sealer 26, AH Plus e EndoRez e dois cimentos à base de óxido zinco e eugenol - Intrafill e Endomethasone, através de imagens radiográficas digitais obtidas pelo método indireto.

Métodos: Confeccionaram-se cinco placas de acrílico com nove cavidades cada, nas quais foram inseridos os cimentos estudados. Como controle foi utilizado a gutta-percha e para se obter um parâmetro da radiopacidade fragmentos de dentina do mesmo tamanho dos corpos de prova foram utilizados. As placas foram radiografadas e as películas digitalizadas com resolução de 400 dpi no formato de tons de cinza, sendo posteriormente as imagens analisadas com o uso do software Image Tool v.3.00. Este tipo de análise determina os níveis de cinza.

Resultados: Com os valores da média em pixels de radiopacidade obtidas, a ordem dos cimentos do mais radiopaco para o menos foi: AH Plus, EndoRez, Intrafill, Sealer 26, Endomethasone, Apexit e Sealapex.

Conclusão: Todos os cimentos avaliados apresentaram radiopacidade maior que a da dentina e somente o AH Plus foi maior que a da gutta-percha.

Termos de indexação: endodontia; radiologia; obturação do canal radicular.

ABSTRACT

Objective: Determine the radiopacity of seven root canal sealers, two based on calcium hydroxide - Sealapex Apexit and three resin - Sealer 26, AH Plus and EndoRez and two cements based on zinc oxide and eugenol - Intrafill and Endomethasone through digital radiographic images obtained by the indirect method.

Methods: Five-connected acrylic plates with nine holes each, which were inserted in the cements studied. As control was used gutta-percha and to obtain a parameter of the radiopacity of dentin fragments of the same size of the specimens were used. The plates were radiographed and the film scans with a resolution of 400 dpi in grayscale format, the images were later analyzed using the Image Tool v.3.00 software. This type of analysis determines the levels of gray.

Results: With the values of the average pixel radiopacity obtained, the order of the most radiopaque cements to least were: AH Plus, EndoRez, Intrafill, Sealer 26, Endomethasone, Apexit and Sealapex.

Conclusion: All sealers showed radiopacity greater than that of dentin and only the AH Plus was greater than that of gutta-percha.

Indexing terms: endodontic; radiology; root canal obturation.

INTRODUÇÃO

Obter um selamento hermético, juntamente com uma adequada limpeza e modelagem dos canais radiculares, é uma das chaves para alcançar o sucesso no tratamento endodôntico a longo prazo¹.

A gutta-percha é o material mais empregado na fase de obturação dos canais radiculares. Pelo fato dela não se unir espontaneamente às paredes de dentina, torna-se necessário o

uso de um cimento endodôntico na busca de um selamento adequado²; tendo-se assim, a necessidade de associar estes dois materiais objetivando um melhor preenchimento dos canais radiculares pela obturação.

Para a avaliação do preenchimento do canal durante a sua obturação, o exame radiográfico se faz necessário. Deste modo, a radiopacidade é uma das propriedades físicas requeridas para os materiais obturadores endodônticos, pela qual se avalia o preenchimento do sistema de canais radiculares.

¹ Faculdade São Leopoldo Mandic, Curso de Odontologia, Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Endodontia. Rua José Rocha Junqueira, 13, Swift, 13045-755, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: FDC AZNAR. E-mail: <fabio@aznar.com.br>.

² Universidade de São Paulo, Hospital de Reabilitações de Anomalias Craniofaciais, Setor de Endodontia. Campus Bauru, Bauru, SP, Brasil.

Objetivando determinar a radiopacidade dos materiais obturadores, algumas pesquisas³⁻⁵ utilizaram-se da fotodensitometria e de escalas de alumínio para comparar a radiopacidade de cimentos endodônticos. No entanto, nos últimos anos, avaliações a partir de imagens radiográficas digitais comparando ou não a escalas de alumínio tem sido utilizado de forma bastante frequente⁶⁻¹².

A literatura demonstra uma larga variação de radiopacidade de cimentos endodônticos e com o surgimento frequente de novos cimentos, há, portanto, a necessidade de determinar quais cimentos apresentam esta propriedade física mais próxima do ideal.

Nesta pesquisa analisou-se comparativamente a radiopacidade de sete cimentos endodônticos comumente utilizados por profissionais, através de radiografia digital obtida pelo método indireto; sendo estes cimentos dois à base de hidróxido de cálcio - Sealapex (Sybron-Kerr, Romulus, USA), Apexit (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein), três resinosos - Sealer 26 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), AH Plus (Dentsply-DeTrey, Konstanz, Alemanha) e EndoRez (Ultradent, South Jordan, USA), e dois cimentos à base de óxido zinco e eugenol - Intrafill (S.S.White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e Endomethasone (Septodont, Paris, França).

MÉTODOS

Para esta pesquisa, foram confeccionadas cinco placas de acrílico de 5,0cm de largura por 4,0cm de altura; e com 1,5mm de espessura. Em cada placa de acrílico foram confeccionadas 9 cavidades de 5,0mm de diâmetro, nas quais foram inseridos os corpos de prova⁷.

Em cada cavidade foi inserida um dos cimentos endodônticos analisados, sendo eles: Sealapex, Apexit, Sealer 26, AH Plus, Intrafill, Endomethasone e EndoRez. Cada cimento foi preparado conforme a recomendação do fabricante e conservados em estufa a 37°C, em 100% de umidade, até a sua presa total em torno de 48 a 72 horas.

Como grupo-controle, cones de guta-percha (Dentsply, Petrópolis, Brasil) foram plastificados através de calor e inseridos em uma das cavidades; e como parâmetros para a obtenção dos resultados, foram confeccionados cinco fragmentos de dentina com tamanho e dimensões semelhantes aos dos corpos de prova.

Posteriormente, as placas acrílicas (Figura 1) foram radiografadas em um aparelho radiográfico de 70Kvp / 2mAs (Dabi-Atlante Spectro 70x, Ribeirão Preto, Brasil), com o uso do filme radiográfico convencional *Insight* (Kodak, Rochester, USA), em um tempo de exposição 0,8 segundo a uma distância de 40cm.

Após o processamento radiográfico das películas pelo método temperatura-tempo, elas foram digitalizadas com o uso do scanner HP Scanjet 5590 (Hewlett-Packard Company,

USA) com uma resolução de 400 dpi no formato de 8 bits (tons de cinza), sendo as imagens obtidas salvas no formato de arquivo .TIF (Figura 2).

A avaliação da radiopacidade foi realizada pela análise dos níveis de cinza das imagens obtidas, utilizando o *software Image Tool for Windows v.3.00* (University of Texas, Texas, USA), em uma área padronizada de 3000 pixels² (Figura 3). Este tipo de análise determina níveis de cinza de 0 a 256, com tons intermediários, onde os extremos 0 é a cor preta e o 256 é a cor branca.

RESULTADOS

Os valores em pixels médios, mínimos, máximos e desvio-padrão de radiopacidades obtidos dos diferentes cimentos, assim como os da guta-percha e dos fragmentos de dentina, estão dispostos na Tabela 1.

Conforme os dados obtidos, a média de radiopacidade dos cimentos endodônticos analisados em ordem decrescente foi: AH Plus, EndoRez, Intrafill, Sealer 26, Endomethasone, Apexit e Sealapex.

Tabela 1. Valor em pixels mínimo, máximo, média e desvio-padrão da radiopacidade de cada grupo estudado.

GRUPO (n=5)	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
I (Sealapex)	114	141,4	125,2	3,36
II (Apexit)	128,8	150,4	138,6	2,68
III (Sealer 26)	135	153,4	143,8	2,36
IV (AH Plus)	152,6	173,2	161	2,4
V (Intrafill)	142,8	161,8	150,6	2,22
VI (Endomethasone)	131,8	147	138,8	2,13
VII (EndoRez)	143,8	164,6	153,6	2,72
VIII (Guta-Percha)	148,4	169,4	156	2,2
IX (Dentina)	84,2	102,8	92,8	2,44



Figura 1. Placa de acrílico com os corpos de prova a serem radiografados.

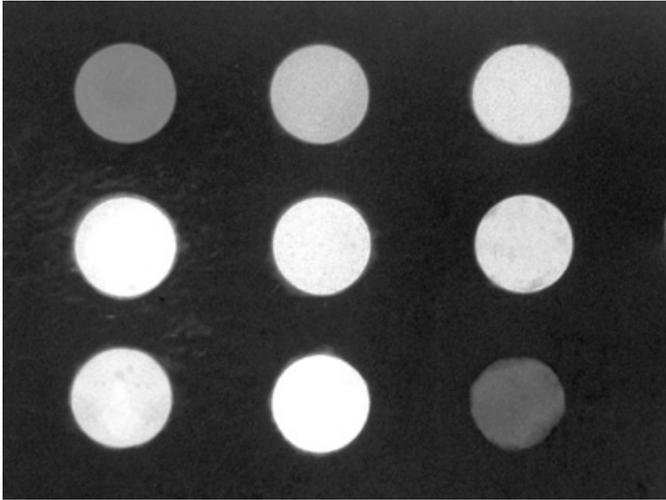


Figura 2. Imagem radiográfica obtidas com a digitalização das películas radiográficas.

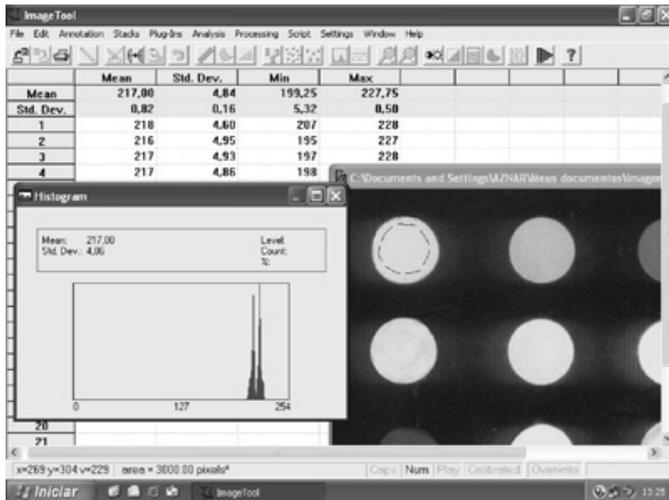


Figura 3. Software Image Tool for Windows v.3.00 realizando nas radiografias digitalizadas a análise da radiopacidade dos corpos de prova.

DISCUSSÃO

Dentre as propriedades físicas requeridas em um material obturador, a radiopacidade vem a ser uma das mais importantes para o clínico, já que é através dela que se avalia o preenchimento do canal radicular pela obturação.

Dependendo do diagnóstico dental a ser realizado, é importante que os materiais utilizados na cavidade oral possuam radiopacidade para poder identificar e se distinguir das estruturas anatômicas¹³.

Devido ao fato do exame visual não demonstrar eficácia na medição da radiopacidade dos materiais obturadores⁴, a busca de um método de avaliação mais confiável passou a ser necessária neste tipo de análise.

Estudos^{3,4,5} utilizaram a fotodensitometria e as escalas de alumínio para realizar este tipo de avaliação; conforme o recomendado pela ANSI/ADA¹⁴, com o objetivo de comparar a radiopacidade dos cimentos. Com o advento das imagens digitais, este tipo de avaliação passou a ser mais eficaz e rápido, já que com imagens digitalizadas, temos a densidade radiográfica obtida diretamente, porque os *pixels* já têm os seus tons de cinza determinados.

As imagens radiográficas podem ser obtidas através do método direto, aonde um sensor substitui o filme radiográfico; e pelo método indireto, pela digitalização de imagens radiográficas obtidas de forma convencional, através de filmes radiográficos. Uma das mais úteis operações no uso de imagens digitais é a comparação entre imagens *pixel* por *pixel*⁵ podendo assim determinar a diferença de radiopacidade entre elas.

A grande vantagem da obtenção de imagens digitais radiográficas através do método indireto é a possibilidade de se obter tamanhos e formas de imagens e de resolução espacial desta; que dependerá principalmente da resolução espacial desta; que dependerá principalmente da resolução (número de *pixels*) que o sistema de *scaneamento* oferece¹⁶.

Nesta pesquisa, as imagens foram obtidas em uma resolução de 400 *dpi* e no formato de 8 *bits* (tons de cinza)¹⁶ e salvo no formato digital *.TIF*, que não possui compactação. Estas imagens em 8 *bits* possuem níveis de cinza de 0 a 256, com tons intermediários, onde os extremos 0 é a cor preta e o 256 é a cor branca. Consequentemente, quanto maior for o valor encontrado, maior será a radiopacidade do material analisado.

Utilizou-se, neste trabalho, cinco fragmentos de dentina obtidos de diferentes dentes, que tiveram suas radiopacidades avaliadas para determinar um limite inferior de radiopacidade. Todos os cimentos estudados apresentaram radiopacidade bem maior do que a da dentina, o que é considerado ideal conforme o recomendado pela ANSI/ADA¹⁴.

A guta-percha foi utilizada como grupo-controle, visto ser o material mais utilizado na obturação dos canais radiculares. Apesar de haver diferenças de radiopacidade entre as marcas existentes no mercado que se explica por diferentes quantidades de radiopacificadores, Kaffe et al.¹⁷ demonstraram que todas as marcas avaliadas em seu estudo possuíam uma radiopacidade bem superiores à aquela recomendada pela ANSI/ADA¹⁴.

De acordo com resultados obtidos na presente pesquisa, os cimentos resinosos AH Plus e EndoRez apresentaram uma maior média de radiopacidade, juntamente com o cimento à base de óxido de zinco e eugenol Intrafill, que é um cimento com formulação semelhante ao cimento de Grossman. Este fato vem de acordo com outros trabalhos encontrados na literatura, que demonstraram que os cimentos resinosos apresentaram uma maior radiopacidade quando comparado a outros cimentos^{4-6,8,10-12}.

O cimento AH Plus apresentou maior média de radiopacidade, sendo este o único cimento que demonstrou ser mais radiopaco que a guta-percha. Esta

característica o torna capaz de satisfazer as necessidades clínicas para a visualização da massa obturadora no interior do canal⁸.

Os cimentos Sealer 26, Endomethasone e Apexit apresentaram uma média de radiopacidade intermediária; inferior à dos cimentos AH Plus, EndoRez e Intrafill, mas bem superior à da dentina.

Já o Sealapex, que é tido como um cimento que possui propriedades biológicas excelente¹⁸, apresentou uma média de radiopacidade bem inferior a dos outros cimentos, apesar de possuir o radiopacificador Sulfato de Bário em uma proporção de 20% na sua composição. Este fato talvez se explique devido a este cimento possuir partículas grandes em sua composição, havendo pouca interação entre seus componentes¹⁹, o que ficou demonstrado na presença de um desvio-padrão mais elevado, quando comparado com os outros cimentos, caracterizando sua falta de homogeneidade.

CONCLUSÃO

A radiopacidade dos cimentos endodônticos em ordem decrescente foi: AH Plus, EndoRez, Intrafill, Sealer 26, Endomethasone, Apexit e Sealapex, sendo que todos os cimentos estudados apresentaram radiopacidade superior a da dentina.

Colaboradores

FDC AZNAR, CES BUENO, CK NISHIYAMA e AS DE MARTIN foram responsáveis por todas as fases de elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS

- Schilder H. Filling root canal in three dimensions. *Dent Clin North Am.* 1967;11(3):723-44.
- Skinner RL, Himel VT. The sealing ability of injection-molded thermoplasticized gutta-percha with and without the use of sealers. *J Endod.* 1987;13(7):315-7.
- Almeida PM, Antonio MPS, Moura AAM. Estudo comparativo da radiopacidade de quatro cimentos obturadores de canais radiculares. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 1998;16(1):27-30.
- Beyer-Olsen EM, Orstavik D. Radiopacity of root canal sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981;51(3):320-8.
- Boscolo FN, Benatti O, Gonçalves N. Estudo comparativo da radiopacidade dos cimentos obturadores de canais radiculares. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1979;33(2):154-60.
- Costa RF, Scelza MFZ, Costa AJO. Radiopacidade de cimentos endodônticos: avaliação pela intensidade de pixel. *J Bras Clin Odon Integ.* 2002;6(32):137-9.
- Ferreira FBA, Silva e Souza PAR, Bevilaqua MV, Tavano O. Radiopacidade de cimentos endodônticos avaliados pelo sistema de radiografia digital. *Rev Fac Odontol Bauru.* 1999;7(1):55-60.
- Lisboa FML, Kopper PMP, Figueiredo JAP, Tartarotti E. Estudo da radiopacidade de três cimentos endodônticos por meio da imagem digitalizada. *J Bras Endod.* 2003;4(14):193-7.
- Petry AEA, Salles AA, Kilian L, Vidor M, Figueiredo, JAP. Evaluation of endodontic sealer radiopacity using digitized imaging equipment. *Braz Endod J.* 1997;2(1):24-28.
- Tagger M, Katz A. Radiopacity of endodontic sealers: development of a new method for direct measurement. *J Endod.* 2003;29(11):751-5.
- Tanomaru-Filho M, Jorge EG, Guerreiro Tanomaru JM, Goncalves M. Radiopacity evaluation of new root canal filling materials by digitalization of images. *J Endod.* 2007;33(3):249-51.
- Vale IS, Silva CCD. Avaliação da radiopacidade de alguns cimentos endodônticos por meio do sistema de imagem digital digora. *J Bras Endod.* 2005;5(20):354-9.
- Katz A, Kaffe I, Littner M, Tagger M, Tamse A. Densitometric measurement of radiopacity of Gutta-percha cones and root dentin. *J Endod.* 1990;16(5):211-3.
- American National Standards Institute. American Dental Association. ANSI/ADA specification no 57 for endodontic filling materials. *J Am Dent Assoc.* 1984;108(1):88.
- Watanabe PCA, Tanaka EE, Fenyó-Ferreira M, Panella J. Estado atual da arte da imagem digital em odontologia. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1999;53(4):320-5.
- Attaelmanan A, Borg E, Grondahl HG. Digitisation and display of intra-oral films. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(2):97-102.
- Kaffe I, Littner MM, Tagger M, Tamse A. Is the radiopacity standard for gutta-percha sufficient in clinical use? *J Endod.* 1983;9(2):58-9.
- Leonardo RT, Consolaro A, Carlos IZ, Leonardo MR. Evaluation of cell culture cytotoxicity of five root canal sealers. *J Endod.* 2000;26(6):328-30.
- Caicedo R, von Fraunhofer JA. The properties of endodontic sealer cements. *J Endod.* 1988;14(11):527-34.

Recebido em: 28/5/2007
Aprovado em: 31/3/2008