

Cimentos forradores à base de hidróxido de cálcio: Estudo da densidade óptica com um sistema digital

Calcium hydroxide cavity liners: A study of the optical density using a digital system

Resumo

Objetivo: Devido ao grande uso de cimentos forradores pelo cirurgião-dentista, a finalidade deste trabalho foi medir a densidade óptica dos cimentos forradores à base de hidróxido de cálcio Biocal (Biodinâmica), Dycal (Dentsply) e Life (Kerr), e compará-la à densidade óptica dentinária.

Metodologia: Corpos-de-prova foram confeccionados com espessuras de 1, 2 e 3 mm e radiografados com o aparelho Gendex 765 DC (Dentsply). Posteriormente as imagens foram capturadas pelo sistema de radiografia digital direta CCD (Visualix, Gendex/Dentsply). A densidade óptica em tons de cinza foi mensurada utilizando o programa Image Tool for Windows 1.28. Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey (nível de significância de 5%).

Resultados: O maior valor medido foi o do cimento Life com 238,66 tons de cinza na espessura de 3 mm e o menor valor foi o do Biocal com 78,66 tons de cinza para 1 mm. Em dentina, obteve-se 48,67 tons de cinza para 1 mm de espessura, 64,27 para 2mm e 86,93 para 3mm.

Conclusão: Todos os cimentos de hidróxido de cálcio testados apresentaram valores de densidade óptica superiores à da dentina.

Palavras-chave: Densidade óptica; cimento hidróxido de cálcio; radiografia digital

Abstract

Purpose: To measure the optical density of the calcium hydroxide cavity liners Biocal (Biodynamics), Dycal (Dentsply), and Life (Kerr), and to compare them with the dentin optical density.

Methods: Specimens were made with 1, 2, and 3mm- thickness and x-rayed using the Gendex 765 DC (Dentsply) equipment. The images were captured by using a direct digital system (Visualix, Gendex/Dentsply). Optical density was measured in gray tones using the software Image Tool for Windows 1.28. Data were analyzed by ANOVA and Tukey's test (5% level of significance).

Results: Life cement had the highest value (238.66 gray tones for 3 mm-thick) and Biocal cement showed the lowest value (78.66 gray tones for 1 mm-thick). In dentin the mean values were 48.67 grey tones for 1 mm-thick, 64.27 for 2 mm-thick, and 86.93 for 3 mm-thick.

Conclusion: All tested calcium hydroxide cavity liners showed higher optical density than dentin.

Key words: Optical density; calcium hydroxide cavity liners; digital radiography

Cleber Frigi Bissoli^a
Luis Roque de Araújo Santos^a
Wilton Mitsunari Takeshita^a
Julio Cezar de Melo Castilho^a
Edmundo Medici Filho^a
Mari Eli Leonelli de Moraes^a

^aDepartamento de Diagnóstico e Cirurgia, Disciplina de Radiologia Odontológica da FOSJC/UNESP, São José dos Campos, SP, Brasil

Correspondência:

Cleber Frigi Bissoli
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP
Disciplina de Radiologia
Av. Eng. Francisco José Longo, 777 - Jd. São Dimas
São José dos Campos, SP – Brasil
12245-000
E-mail: cleberfrigi@ig.com.br

Recebido: 25 de abril, 2007
Aceito: 24 de setembro, 2007

Introdução

O cimento de hidróxido de cálcio é empregado em várias situações clínicas, sendo muito utilizado como material capeador em exposição pulpar acidental e pulpotomias. Assim, esses materiais devem apresentar propriedades físicas que os tornem compatíveis à estrutura dental. Porém, há de se salientar uma propriedade física que é necessária a todos os materiais de uso odontológico, mais precisamente àqueles empregados como protetores pulpares, que é a sua densidade óptica. Segundo a American Dental Association (ADA), esses materiais devem apresentar uma densidade óptica preferencialmente com radiopacidade maior do que as estruturas dentárias (1,2), permitindo ao profissional visualizar a presença do material forrador durante o exame radiográfico.

Atualmente a imagem digital tornou-se uma realidade na Odontologia. De forma dinâmica, sucederam-se no mercado odontológico vários lançamentos em dois conceitos básicos quanto à formação de captação das imagens: o primeiro utiliza como sensor um dispositivo denominado CCD (*charge couple device*), que possui um fio conectado a um microcomputador (3) e o outro sistema apresenta como fóton-detector uma placa óptica de sais de fósforo, a qual possui tamanho e espessura similares ao filme periapical e não tem fios acoplados, necessitando dessa forma, de um *scanner* apropriado para o fornecimento da imagem após a exposição aos raios X (4,5). Com o advento da radiografia digital tornou-se possível visualizar as imagens radiográficas, já que por meio de um programa de tratamento de imagens e utilizando-se um computador é possível alterá-las, melhorando e compensando as possíveis deficiências da acuidade visual humana na distinção de densidade e contraste de tons de cinza (6).

Com relação à avaliação da densidade óptica por meio de radiografias digitais, este método vem se constituindo um importante recurso para determinar o grau de densidade dos materiais odontológicos. Em 2001, Graziottin et al. (7) utilizaram radiografias digitais para verificar a radiopacidade de resinas compostas, uma vez que os materiais odontológicos devem apresentar um grau de radiopacidade ligeiramente maior ou igual à do esmalte (5,8), facilitando a visualização da adaptação, contorno da restauração, falhas que podem ocorrer durante a inserção assim como a análise de possíveis recidivas de cárie (9). Além disso, valores de radiopacidade extremamente altos, como em restaurações de amálgama, podem encobrir áreas suspeitas e interferem no diagnóstico radiográfico de lesões de cárie (10-12).

O processo de infiltração marginal ainda não foi eliminado mesmo com a grande evolução dos sistemas adesivos. Com isso, freqüentes recidivas de cárie têm sido observadas, bem como substituição de restaurações pela presença de lesões de cárie na interface dente/material (13). Bouschlicher et al. (14) afirmaram que lesões de cárie da caixa proximal de cavidades de classe II, livres de esmalte, só podem ser detectadas radiograficamente se a densidade óptica do

material for maior ou semelhante à do esmalte. Os cimentos de hidróxido de cálcio são materiais forradores biocompatíveis e devem ter uma radiopacidade tal que permita diferenciá-los das estruturas dentárias conforme recomendação da ADA (2).

Portanto, o propósito deste trabalho foi avaliar a densidade óptica de três cimentos à base de hidróxido de cálcio por meio de radiografia digital e comparar os valores dos cimentos com a densidade óptica da dentina.

Metodologia

Foram utilizadas três marcas comerciais de cimentos à base de hidróxido de cálcio: Life (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA), Dycal (Dentsply Ind. e Com. Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil) e Biocal (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda, Ibiporã, PR, Brasil). Três dentes humanos foram desgastados nas espessuras de 1, 2 e 3mm em dentina.

Para a confecção dos corpos-de-prova foram utilizadas placas de acrílico de 20X30 mm, com espessuras de 1, 2 e 3mm, contendo três orifícios de 5mm de diâmetro para a acomodação dos materiais forradores. Os cimentos foram manipulados de acordo com as normas do fabricante e vertidos cuidadosamente para evitar a inclusão de bolhas. As placas de acrílico foram apoiadas em lâminas de vidro e sobre as placas de acrílico foram colocadas novamente outras lâminas de vidro para promover homogeneidade do material, evitando a inclusão de bolhas. A disposição dos cimentos obedeceu à seqüência em ordem alfabética (Biocal → Dycal → Life) a partir da marcação feita na placa de acrílico. Foram produzidas três placas de acrílico contendo os três cimentos de hidróxido de cálcio para cada espessura, totalizando nove placas de acrílico contendo três tipos de cimentos diferentes.

Após a presa dos cimentos, as lâminas de vidro foram retiradas, eliminando-se os excessos. Os corpos-de-prova foram radiografados preliminarmente para verificação de bolhas de ar e então mantidos em ambiente úmido (placa de Petri com algodão e água) a 37°C (15,16).

Após a confecção dos corpos-de-prova, as placas de acrílico, juntamente com os espécimes dentinários foram radiografados com o aparelho GENDEX 765DC (Dentsply International Inc., Des Plaines, IL, EUA – 65Kvp e 7mA, distância foco-sensor de 40 cm). Em cada placa de acrílico foram realizadas três incidências radiográficas. Para capturar as imagens, utilizou-se um sistema de radiografia digital direta (Visualix, Gendex/Dentsply, Milão, Itália) equipado com o sensor CCD, com área ativa de 2X3 cm. O programa Image Tool for Windows 1.28 (Department of Dental Diagnostic Science at The University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, EUA) foi usado para o tratamento das imagens obtidas e para a medição da densidade óptica em tons de cinza (16,17).

Os dados de tons de cinza foram analisados estatisticamente por ANOVA e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Resultados

A Figura 1 apresenta os resultados de densidade óptica para as espessuras de 1, 2 e 3mm dos grupos testados. Todos os grupos diferiram entre si para cada espessura ($P < 0,05$). O material forrador Biocal apresentou densidade óptica de 78,66 tons de cinza para espessura de 1mm, 93,4 tons de cinza para espessura de 2mm e 101,2 tons de cinza para espessura de 3mm. O material forrador Dycal

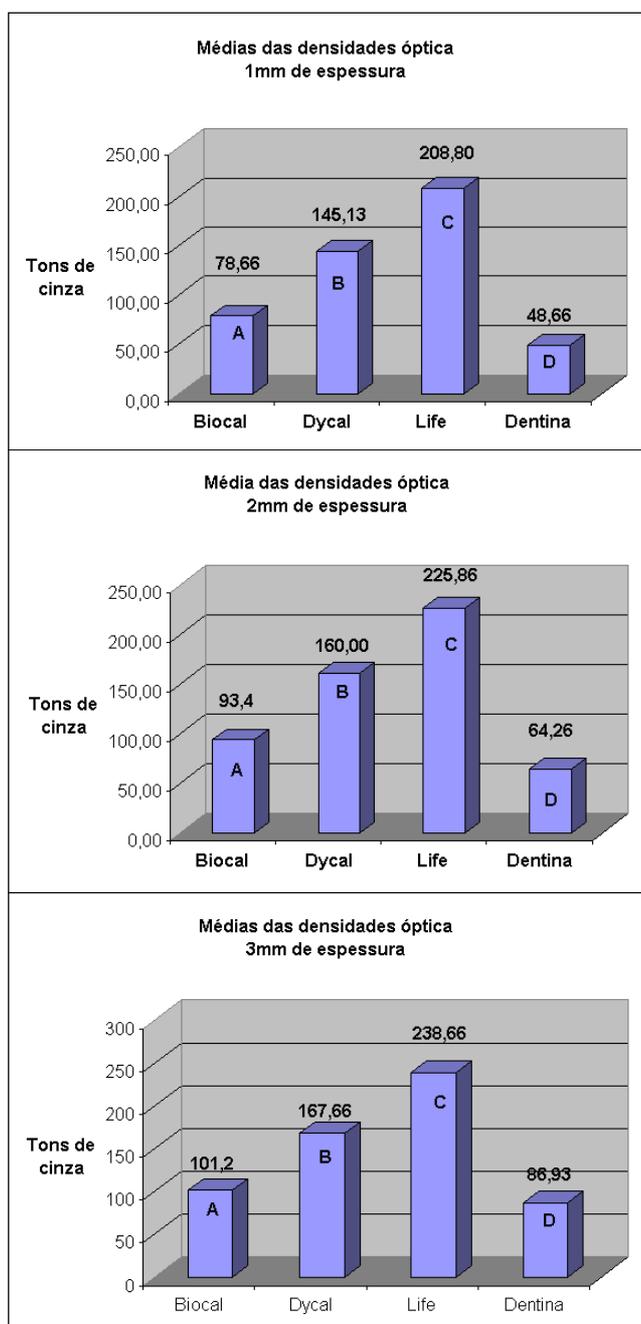


Fig. 1. Valores de densidade óptica dos cimentos de hidróxido de cálcio estudados e da dentina nas espessuras de 1, 2 e 3mm. O cimento Life apresentou os maiores valores de densidade óptica em todas as espessuras.

apresentou 145,13 tons de cinza para espessura de 1mm, 160 tons de cinza para 2mm e 167,66 tons de cinza para 3mm. O cimento forrador Life apresentou densidade óptica de 208,80 tons de cinza para espessura de 1mm, 225,86 tons de cinza para 2mm e 238,66 tons de cinza para 3mm.

Discussão

Salienta-se a importância do estudo da densidade óptica dos materiais odontológicos devido ao aumento considerável do uso da radiografia digital no meio clínico, tornando-se realidade do dia-a-dia do cirurgião-dentista. Como o cimento de hidróxido de cálcio é utilizado como material forrador de cavidades, ficando em íntimo contato com a dentina, avaliou-se a radiopacidade deste material com a própria dentina.

Já na espessura de 1mm todos os cimentos de hidróxido de cálcio apresentaram valores de densidade óptica maior do que a dentina. Além disso, foi observado que o cimento de hidróxido de cálcio Life apresentou o maior valor de densidade óptica dentre os cimentos estudados em todas as espessuras avaliadas.

Infelizmente não há na literatura muitos trabalhos que avaliaram os cimentos forradores de hidróxido de cálcio em relação à sua densidade óptica em tons de cinza. Os resultados do presente trabalho não corroboram os achados de Montebelo Filho et al. (16), que não encontraram diferença estatisticamente significativa entre a radiopacidade dos cimentos Life e Dycal utilizando o método de *stepwedge* (penetrômetro de alumínio). Por outro lado, Devito et al. (18) concluíram que o cimento Life apresentou menor radiopacidade quando comparados com os cimentos Hydro-C e Dycal utilizando uma escala de alumínio. Entretanto, as duas metodologias, tanto o método de *stepwedge* quanto a mensuração da densidade óptica em tons de cinza, são aceitáveis para a avaliação da radiopacidade de materiais odontológicos (19).

Assim sendo, os resultados do presente estudo mostraram que todos os cimentos à base de hidróxido de cálcio testados apresentaram valores de densidade óptica maiores que a dentina, independentemente da espessura avaliada, estando de acordo com a norma nº 57 da American Dental Association (1).

Conclusão

De acordo com as condições do presente trabalho é lícito concluir que:

1. Todos os cimentos à base de hidróxido de cálcio testados apresentaram radiopacidade maior do que a dentina através da medição da densidade óptica em tons de cinza.
2. O cimento de hidróxido de cálcio Life apresentou os maiores valores de densidade óptica para todas as espessuras estudadas.

Referências

1. American Dental Association. Council on dental materials, instruments and equipment: The desirability of using radiopaque plastics in dentistry: a status report. *J Am Dent Assoc.* 1981; 102(3):347-9.
2. American Dental Association. Council on dental materials, instruments and equipment. Status report on posterior composites. *J Am Dent Assoc.* 1983;107(1):74-6.
3. Nelvig P, Wing K, Welander U. Sens-A-Ray. A new system for direct digital intraoral radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;74(6):818-23.
4. Soares MG, Takeshita WM, Moraes LC, Medici-Filho E, Castilho JCM. Verdades e mentiras sobre a legalidade da radiografia digital na odontologia. *RBO.* 2004; 61(1):22-4.
5. Willems G, Noack MJ, Inokoshi S, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Braem M, et al. Radiopacity of composite compared with human enamel and dentine. *J Dent.* 1991;19(6):362-5.
6. Khademi JA. Digital images & sound. *J Dent Educ.* 1996; 60(1):41-6.
7. Graziottin LFR, Costa NP, Silveira ID, Veeck EB. Resinas compostas compactáveis: comparação da densidade óptica utilizando radiografias digitais. *Rev Fac Odont Univer Passo Fundo.* 2001;6(2):33-41.
8. Skartveit L, Halse A. Radiopacity of glass ionomer materials. *J Oral Rehabilitation.* 1996;23(1):1-4.
9. Fenyio-Pereira M. Avaliação, por meios dos métodos convencional e digital, da radiopacidade de diferentes marcas de porcelana utilizadas na confecção de inlay/onlay [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 1998.
10. Tveit AB, Espelid I. Radiographic diagnosis of caries and marginal defects in connection with radiopaque composite fillings. *Dent Mater.* 1986;2(4):159-62.
11. Stanford CM, Fan PL, Schoenfeld CM, Knoeppel R, Stanford JW. Radiopacity of light-cured posterior composite resins. *J Am Dent Assoc.* 1987;115(5):722-4.
12. Curtis PM, Von Fraunhofer JA, Farman AG. The radiographic density of composite restorative resins. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;70(2):226-30.
13. Mauro SJ, Sunfeld RH. Ionocomp: uma opção confiável e estética para restaurações de dentes posteriores: relato de técnica. *JBC j bras clin estet odontol.* 2000;4(20):40-5.
14. Bouschlicher MR, Cobb DS, Boyer DB. Radiopacity of compomers, flowable and conventional resin composites for posterior restorations. *Oper Dent.* 1999;24(1):20-5.
15. Martins F, Delben ACB, Santos LRA, Soares HL, Martins EO. Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. *Pesqui Odontol Bras.* 2002;16(3):246-50.
16. Montebello Filho A, Ferreira LR, Boscolo FN, Biral RR. Estudo da radiopacidade de três cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev odontol Univ São Paulo.* 1992;6(1/2):57-60.
17. Medici-Filho E, Castilho JCM, Takeshita WM, Santos LRA, Leite FPP, Valandro LF. Pinos intra-radulares pré-fabricados: estudo da radiopacidade usando sistema digital. *RBO.* 2003;60(5): 318-20.
18. Devito KL, Ortega AI, Haiter-Neto F. Radiopacity of calcium hydroxide cement compared with human tooth structure. *J appl Oral sci.* 2004;12(4):290-3.
19. Farman TT, Farman AG, Scare WC, Goldsmith JL. Optical densities of dental resin composites: a comparison of CCD, storage phosphor, and Ektaspeed plus radiographic film. *Gen Dent.* 1996;44(6):532-7.