

Radiopacidade de ionômeros de vidro*

"Radiopacity of Glass Ionomer Cements"

** Aderson Gegler

** Alessandra Timponi Cruz

*** Aluí Oliveira Barbisan

**** João Felipe Mota Pacheco

***** Vania Fontanella

RESUMO

Devido à necessidade de encontrar-se um ionômero de vidro suficientemente radiopaco, para facilitar um futuro diagnóstico radiográfico, este trabalho propõe-se a testar nove marcas comerciais de ionômeros (Chelon Fill, Chelon Silver, Fuji II LC, Variglass Azul, Variglass DY, Vidrion F, Vitrebond, Vitremer Cimentação e Vitremer Restauração) para identificar qual apresenta maior radiopacidade.

Para isso foram confeccionados corpos de prova, um de cada ionômero de vidro, e restaurados nove dentes pré-molares, nas regiões apical e oclusal e então radiografados. As radiografias dos corpos de prova foram submetidas a uma avaliação densitométrica e as dos dentes foram avaliadas por dez observadores.

De acordo com as duas avaliações (densitométrica e visual) o Chelon Silver é o ionômero mais radiopaco, seguido do Variglass DY. O menos radiopaco é o Chelon Fill.

UNITERMOS

Cimentos de Ionômeros de Vidro - Radiografia Dentária - Densitometria

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por restaurações estéticas tem levado a uma maior utilização de resina composta na região posterior. Este material apresenta uma dificuldade técnica na união à estrutura dental, além do problema inerente da contração de polimerização, o que pode resultar em deficiências no selamento marginal destas restaurações, principalmente quando a cavidade apresentar margens em cimento/dentina. Em função disto, a utilização de materiais ionoméricos associados à resina composta tem se constituído numa alternativa importante quando da restauração de dentes posteriores, pois permite diminuir a quantidade de resina composta, minimizando a contração de polimerização e criando uma interface ácido-resistente pela liberação de íons flúor, o que pode se constituir em um mecanismo acessório no controle do processo de desmineralização (7).

De acordo com Beyer-Olsen e Orstavir (4), a radiopacidade é uma importante propriedade que os materiais dentários devem apresentar, principalmente os materiais restauradores, que precisam ter radiopacidade suficiente para que possam ser distinguidos da estrutura dental, e indispensável para cimentos e pastas, facilitando a avaliação de retobturações e restaurações em geral.

Entretanto, Andrada et al (2) afirmam que a maioria dos cimentos ionoméricos disponíveis são radiolúcidos, o que dificulta um futuro diagnóstico correto através do exame radiográfico. Desse modo, seria interessante para

a prática odontológica um estudo que comparasse a radiopacidade de vários ionômeros de vidro, podendo então o clínico escolher qual marca lhe proporcionará uma maior qualidade no diagnóstico radiográfico, evitando-se assim futuros problemas com a radiolucidez de certos ionômeros.

Assim sendo, este trabalho se propõe a determinar a radiopacidade de nove marcas comerciais de ionômeros de vidro vendidas no mercado nacional e internacional.

REVISÃO DA LITERATURA

Os cimentos de ionômero de vidro ou cimentos poliacenoato de ionômero de vidro foram citados primeiramente por Wilson e Kent, em 1971, na Inglaterra e introduzidos no mercado internacional em 1975 (3, 9, 10, 11,12, 13).

O ionômero de vidro apresenta-se sob a forma de um pó e um líquido. O pó é composto de partículas de vidro de cálcio e flúor-silicato-alumínio, solúvel em ácido. Contém alta relação alumina/silica, o que lhe proporciona um caráter básico, aumentando sua reatividade com o líquido (3, 9, 10,11). O líquido contém ácido poliacrílico na forma de co-polímero com o ácido itacônico, malêico ou tartárico que aumentam a reatividade e diminuem a viscosidade do produto (3, 9, 10,11).

Baratieri e Phillips (3, 10), baseando-se nas características e finalidades, classificaram os ionômeros em três tipos:

- Tipo I: usado para cimentação de

restaurações metálicas fundidas e de braquetes ortodônticos;

- Tipo II: usado para restaurações de dentes permanentes e decíduos em áreas sujeitas a baixos esforços mastigatórios;

- Tipo III: para selamento de cicatrículas e fissuras;

Akerboom (1) diferencia os ionômeros dos tipos II e III fotoativados em um quarto tipo.

De acordo com Beyer-Orstavir (4), os cimentos restauradores, como por exemplo os ionoméricos, precisam ser suficientemente radiopacos para que não sejam confundidos com a estrutura dental. Segundo os mesmos autores, a radiopacidade (característica dos materiais radiopacos) é uma propriedade esperada dos materiais dentários.

Andrada et al (2) afirmam que a maioria dos cimentos ionoméricos são radiolúcidos, e que em uma restauração estética concluída, um clínico desavisado poderá, durante a interpretação radiográfica, diagnosticar uma restauração em túnel como cárie. Porém com o surgimento de ionômeros reforçados com partículas de prata, esses problemas podem ser superados.

Chaim (5) faz uma dissertação completa para atualização clínica sobre cimentos de ionômero de vidro, abordando classificação, composição, manipulação, propriedades e indicações clínicas. Segundo ele, a radiopacidade do cimento é conseguida através da incorporação de Estrôncio (Sr), Bário(Ba) ou Lantânio (La);

** Alunos de graduação.

*** Professor da Disciplina de Metodologia Científica da FO-UFRGS.

**** Professor da Disciplina de Materiais Dentários da FO-UFRGS.

***** Professora das Disciplinas de Radiologia Odontológica da FO-UFRGS.

* Trabalho apresentado no XXI CORIG.

podendo ainda ser obtida pela fusão de prata no vidro ou misturando óxido de zinco ou óxido de zircônio.

Phillips (10) também afirma que a radiopacidade dos ionômeros é obtida pela adição de óxido de lantânio, estrôncio, bário ou zinco.

A radiopacidade de cimentos resinosos, cimentos ionoméricos e resina foi estudada por Akerboon et al (1). Segundo eles, em corpos de prova de igual espessura (4mm), a resina é mais radiopaca e o ionômero de vidro é menos radiopaco que o alumínio.

Já Matsumura et al (8), radiografaram e mediram a radiopacidade de corpos de prova de igual espessura constituídos de ionômero de vidro, fragmento dental, alumínio e policarboxilato, demonstrando que a radiopacidade do ionômero foi mais baixa do que a da dentina.

Finalmente, pesquisa feita por Zytkevitz e Piazza (13), na qual foi medida a radiopacidade de seis marcas comerciais distintas de cimentos ionoméricos concluiu que, entre Chelon Fill, Ketak Cem, Ceram Lim, Ceram Fill, Chelon Silver e Cavilite, o cimento Chelon Silver é o que apresenta maior radiopacidade. Segundo os autores isso deve-se à presença de partículas de prata ligadas quimicamente à matriz desse ionômero. Destes, cimentos Chelon Fill e Ceram Fill possuem a menor radiopacidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram testadas nove marcas comerciais de ionômeros de vidro: Chelon Fill (ESPE), Chelon Silver (ESPE), Fuji II LC (GC corporation), Variglass Azul (Dentisply), Variglass Dy (Dentisply), Vidrion F (SS White), Vitrebond (3M), Vitremer Cimentação (3M) e Vitremer Restauração (3M).

Numa primeira etapa, foram confeccionados nove corpos de prova, cada um de uma determinada marca comercial de ionômero de vidro. Também foram realizadas restaurações, com cada um dos ionômeros, em nove dentes pré-molares extraídos de humanos. Os mesmos foram previamente apicetomizados e sofreram preparos para obturação retrógrada bem como preparos cavitários classe I, de maneira que se obtivesse uma proporcionalidade de profundidade e diâmetro, em relação ao tamanho de cada dente.

A confecção dos corpos de prova deu-se da seguinte forma:

- Em uma régua de plástico, de 1,93 mm de espessura (medidos por um micrômetro), utilizada como matriz, foram feitos dezoito orifícios de 6 mm de diâmetro, com uma furadeira Bosch, modelo Magnum.
- A régua foi fixada sobre uma placa de vidro com fita adesiva.
- Os ionômeros foram manipulados segundo as orientações de cada fabricante, sendo colocados sob vibração, após cada manipulação, nos orifícios da régua, preenchendo completamente o diâmetro e a espessura dos orifícios. Para isso foram utilizadas duas medidas de cada ionômero.

Para obter a reação de presa dos ionômeros fotopolimerizáveis foi utilizado um aparelho fotopolimerizador Visilux (3M). Esses procedimentos foram realizados com auxílio de espátula para cimentação número 70, espátula 3S e espátula de inserção.

- Os corpos de prova, ainda na matriz, foram lixados com lixas números 400 e 600, para se obter uma maior precisão na espessura dos mesmos.
- A régua foi removida da placa de vidro e os corpos de prova retirados dos orifícios da mesma.
- Cada corpo de prova e o dente restaurado correspondente foram colocados em frascos contendo algodão para evitar colisões ou atrito com as paredes do mesmo. Os frascos foram identificados pela marca comercial do ionômero utilizado.

Em um segundo momento, os corpos de prova e os dentes foram radiografados, de acordo com o método a seguir descrito:

- Foi fixado um posicionador reto (para dentes anteriores) marca Han-Shin, em um aparelho de raios-x Spectro 70 X (Dabi Atlante), com 70 kV e 10 mA.
- Foram colocados números de chumbo (duas seqüências de 1 a 9) em dezoito filmes periapicais Kodak Ultra Speed, no canto superior direito, fixados com fita adesiva.
- Radiografou-se primeiro todos corpos de prova e depois os dentes. Os filmes foram colocados no posicionador de modo que incidência fosse ortogonal e a distância foco-filme de 28cm, sendo 20 cm do cilindro do aparelho e 8 cm do posicionador.
- Os corpos de prova foram fixados no posicionador com fita adesiva e radiografados de modo que o número um fosse o primeiro ionômero em ordem alfabética e assim sucessivamente. O mesmo procedimento foi realizado com os dentes, também fixados com fita adesiva. A face lingual dos dentes ficou em contato com o filme e a coroa voltada para baixo. O tempo de exposição foi de 0,3 segundos.
- As películas foram colocadas em colgaduras múltiplas e levadas à câmara escura onde foram reveladas pelo método visual. Os filmes dos corpos de prova ficaram imersos no líquido revelador por 52 segundos, enquanto os filmes dos dentes ficaram 67 segundos. No líquido fixador todos os filmes ficaram dez minutos e após, foram lavados em água corrente durante vinte minutos.
- As radiografias, após secas, foram montadas em dois porta-películas de plástico.
- Depois de organizadas, as películas dos corpos de prova foram submetidas a uma avaliação densitométrica.

- O aparelho utilizado para o procedimento foi um densitômetro RMI X - Rite de 4-6 Volts Dc.
- Antes de medir cada radiografia, o densitômetro foi calibrado com um filme-padrão. Este filme possui um valor já determinado de densidade; assim, quando ele é colocado no densitômetro, verifica-se se o aparelho acusa a mesma medida para o filme padrão. Esse procedimento oferece segurança quanto aos valores densitométricos das radiografias.
- Cada radiografia foi posicionada no densitômetro de maneira que o feixe de luz incidisse no centro da imagem radiográfica do ionômero, evitando erros de leitura.

As radiografias dos dentes restaurados foram apresentadas, juntamente com uma ficha, contendo números de um a nove, correspondentes aos ionômeros de mesmos números, a dez observadores (todos professores da Faculdade de Odontologia - UFRGS). Foi solicitado a eles que atribuísem valores de um a nove, em uma ficha de coleta de dados, para as imagens radiográficas dos ionômeros, sendo um para a mais radiopaca e nove para a menos radiopaca, analisando primeiro a coroa e depois a raiz, possibilitando a comparação com os resultados obtidos na avaliação densitométrica.

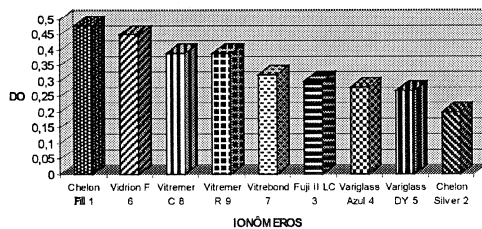
RESULTADOS

A tabela 1 e o gráfico 1 mostram a avaliação densitométrica das radiografias dos corpos de prova, onde observam-se os valores obtidos em ordem decrescente de radiolucidez. Os ionômeros Vitremer Restauração e Vitremer Cimentação apresentaram o mesmo valor de radiolucidez (0,39 DO). O ionômero Chelon Silver destaca-se por apresentar menor valor de radiolucidez, o que significa que ele é o mais radiopaco. Em segundo lugar de maior radiopacidade tem-se o Variglass DY, que apresenta uma diferença de 0,07 unidades na escala de densidade óptica (DO) do ionômero mais radiopaco (Chelon Silver).

TABELA 1 - Valores de radiolucidez (DO) apresentados pelas radiografias dos corpos de prova submetidos à avaliação densitométrica. Porto Alegre, 1995.

Radiografias	Ionômeros de Vidro	Valor de Radiolucidez em DO
1	Chelon Fil	0,48
6	Vidrion F	0,45
8	Vitremer Cimentação	0,39
9	Vitremer Restauração	0,39
7	Vitrebond	0,32
3	Fuji II LC	0,30
4	Variglass Azul	0,28
5	Variglass DY	0,27
2	Chelon Silver	0,20

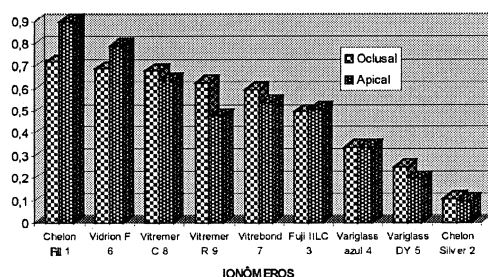
GRÁFICO 1 - Valores de radiolucidez (DO) apresentados pelas radiografias dos corpos de prova submetidos à avaliação densitométrica. Porto Alegre, 1995.



O gráfico 2 demonstra que o ionômero mais radiolúcido foi Chelon Fill e o menos radiolúcido foi Chelon Silver, tanto na região apical como na oclusal, segundo a média das observações das radiografias, estabelecidas pelos examinadores.

Os valores correspondentes ao mais radiopaco e ao mais radiolúcido foram atribuídos pela maioria dos observadores para estes dois ionômeros em oclusal. Na avaliação das radiografias dos dentes em apical, houve unanimidade na atribuição do valor correspondente ao primeiro e ao segundo cimento ionomérico mais radiopaco (respectivamente Chelon Silver e Variglass DY) e ao primeiro mais radiolúcido (Chelon Fill). Com exceção de um observador, todos classificaram o Vidrion F como sendo o segundo mais radiolúcido, também em apical. Os demais ionômeros apresentam grande variabilidade quanto aos valores atribuídos para as duas regiões dentárias examinadas.

GRÁFICO 2 - Média dos valores atribuídos, por cada observador, de acordo com a radiolucidez, em oclusal e apical, para as radiografias de dentes pré-molares restaurados com nove ionômeros de vidro diferentes. Porto Alegre, 1995.



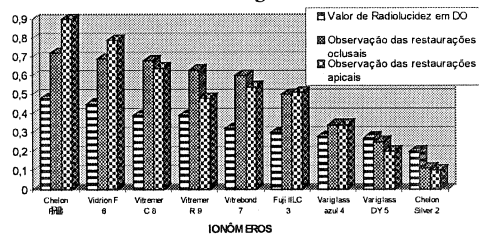
A tabela 2 e o gráfico 3 comparam os valores de radiolucidez, em DO, com as médias das observações em oclusal e apical, permitindo constatar que a ordem decrescente de radiolucidez em DO se repete nas médias obtidas em oclusal. Porém em apical, há uma pequena modificação quanto a posição do ionômero de número 9 (Vitremer Restauração), que passa a ocupar o sexto lugar ao invés do quarto, em ordem decrescente de radiolucidez. Assim, o Vitrebond e o Fuji II LC que eram o quinto e o sexto mais radiolúcidos respectivamente, passam a ocupar a posição de quarto (Vitrebond) e quinto (Fuji II LC).

TABELA 2 - Comparação da radiolucidez dos ionômeros de vidro em apical e oclusal com os resultados da avaliação densitométrica. Porto Alegre, 1995.

Radiografias	Ionômeros de Vidro	Valor de Radiolucidez em DO	Observações das restaurações oclusais*	Observações das restaurações apicais*
1	Chelon Fill	0,48	0,72	0,90
6	Vidrion F	0,45	0,69	0,79
8	Vitremer C	0,39	0,68	0,64
9	Vitremer R	0,39	0,63	0,48
7	Vitrebond	0,32	0,60	0,54
3	Fuji ILLC	0,30	0,50	0,51
4	Variglass azul	0,28	0,34	0,34
5	Variglass DY	0,27	0,25	0,20
2	Chelon Silver	0,20	0,11	0,10

*Para melhor comparação entre os valores do densitômetro com os das médias das observações, os resultados médios foram passados de unidades para décimos de unidades, ficando assim, compatíveis com os valores avaliados pelo densitômetro.

GRÁFICO 3 - Comparação da radiolucidez dos ionômeros de vidro em apical e oclusal com os resultados da avaliação densitométrica. Porto Alegre, 1995.



DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos na análise densitométrica e através da avaliação visual feita pelos observadores, das nove marcas comerciais de ionômeros de vidro, o Chelon Silver é nitidamente o mais radiopaco e o Chelon Fill o mais radiolúcido. Esses dados vêm a confirmar os resultados encontrados na pesquisa sobre radiopacidade de ionômeros de vidro, feita por Zytkevitz e Piazza (13), que incluí algumas das marcas por nós testadas.

Constatou-se neste trabalho que a maioria dos cimentos ionoméricos é radiolúcida, como também afirma Andrada et al (2). Porém, a radiopacidade pode ser alcançada pela presença de partículas de prata ligadas à matriz ionomérica, como é o caso do Chelon Silver, fato esse analisado por Andrada et al (2), Chain (5) e Zytkevitz e Piazza (13).

Pelo fato do ionômero Chelon Silver apresentar radiopacidade, a sua utilização vai possibilitar a avaliação correta de um diagnóstico radiográfico, o que foi constatado por Andrada et al (2).

É importante considerar que a análise visual é subjetiva e está sujeita a interferências,

devidas principalmente ao tamanho dos dentes e às dimensões das cavidades, que, embora semelhantes, não têm exatamente o mesmo tamanho. Conseqüentemente, as espessuras de material podem diferir de um dente para outro. Da mesma maneira temos espessuras variáveis dos diversos tecidos dentários (esmalte, dentina e cimento) de um dente para o outro, embora sejam todos pré-molares.

Contudo, observa-se que o ordenamento de acordo com o grau crescente de radiopacidade obtido pela análise densitométrica se aproxima muito do alcançado através da análise visual. Houve apenas uma pequena diferença no ordenamento, para as observações apicais, entre três materiais ionoméricos cujos valores de densidade óptica (DO) foram muito próximos (Vitremer R, Vitrebond, Fuji II LC).

CONCLUSÃO

Dos nove ionômeros de vidro utilizados na pesquisa, o Chelon Silver apresentou maior radiopacidade e o Chelon Fill é o ionômero mais radiolúcido. Esse dado foi obtido subjetivamente por análise visual e confirmado por avaliação densitométrica.

Entre os outros cimentos ionoméricos, a ordem decrescente de radiopacidade, segundo os resultados da densitometria e da avaliação visual na região oclusal foi: Variglass DY, Variglass azul, Fuji II LC, Vitrebond, Vitremer Restauração, Vitremer Cimentação e Vidrion F.

Conforme os observadores, na região apical, a ordem decrescente de radiopacidade foi: Variglass DY, Variglass azul, Vitremer Restauração, Fuji II LC, Vitrebond, Vitremer Cimentação e Vidrion F.

SUMMARY

The purpose study was to test nine commercial brands of glass ionomer (Chelon Fill, Chelon Silver, Fuji II LC, Variglass Azul, Variglass DY, Vitrebond, Vitremer Cimentação e Vitremer Restauração) in order to identify the one that is most radiopaque. This information would help in a future radiographic diagnosis or analysis.

In carrying out this experiment, nine glass ionomer samples were made from the nine brands mentioned above, and the oclusal and apical regions of nine premolars teeth were restored.

Later, the samples as well as the restored premolars were submitted to radiographic exposure. The subjects went through a densitometric evaluation, and the premolars were visually evaluated by ten observers.

In both densitometric and visual evaluation, the results showed Chelon Silver as the most radiopaque of the glass ionomer followed by Variglass DY. The least radiopaque was Chelon Fill.

KEYWORDS

Glass Ionomer Cements - Radiography, Dental - Densitometry

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AKERBOON, H. B.; KREULEN, C. M.; VAN AMERONGEN, W. E. et al. Radiopacity of Posterior Composite Resins, Composite Resin Luting Cements of and Glass Ionomer Lining Cements. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v.70, n.4, p.351-355, Oct. 1993.
2. ANDRADA, M. A. C. de; BARATIERI, L. N.; ANDRADA, R. C. de et al. Preparo Cavitário em Túnel. *Rev. Gaúcha de Odont.*, Porto Alegre, v. 34, n.6, p.472-476, nov/dez. 1976.
3. BARATIERI, L. N.; NETTO, J. C.; NAVARRO, M. F. L. Cimentos de Ionômero de Vidro: composição, reação de presa, tipos e principais características. *Odontólogo Mod.*, São Paulo, v.13, n.1, p.20-25, jan./fev. 1986.
4. BEYER-OLSEN, E. M.; ORSTAVIR, D. Radiopacity of root canal sealers. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.*, St. Luis, v.51, n3, p.320-328, Mar 1981.
5. CHAIN, M. C. Cimentos de Ionômero de Vidro, revisão, atualização, aplicação para o clínico. *Rev. Gaúcha de Odontol.*, Porto Alegre, v.38, n.5, p.351-357, set./out. 1990.
6. FREITAS, A; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. *Radiologia Odontológica*, 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1988. p.61-65.
7. MATSON, E. *Atlas de Dentística Restauradora*. 3 ed. São Paulo: Pancast, 1992.p.146.
8. MATSUMURA, H.; SUEYOSHI, M.; TANAKA, T. e cols. Radiopacity of Dental Cements. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v.6, n.1, p.43-45, Feb., 1993.
9. NAVARRO, M. F. L.; PALMA, R. C.; DEL HOYO, R. B. *Atualização na Clínica Odontológica*. São Paulo: Artes Médicas, 1994. 365p. p.61-74.
10. PHILLIPS, R. W.; SKINNER, E. W. *Materiais Dentários*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 334p. p.258-275.
11. SALES, A. V.; FICHMAN, D. M. Restauração dos Dentes Posteriores com Cimento de Ionômero de Vidro. *Revista Paulista de Odontologia*. São Paulo: v.9, n.5, p.30-32, set./out. 1987.
12. WILSON, H. J.; MC LEAN, J. W.; BROWN, D. *Materiais Dentários e suas Aplicações*. São Paulo: Santos, 1989. p.64-82.
13. ZYTKIEVITZ, E.; PIAZZA, E. Radiopacidade de Ionômeros de Vidro. *Revista Gaúcha de Odontologia*. Porto Alegre, v.38, n.5, p.336-338, set./out. 1990.