

A ausência de radiopacidade em alguns cimentos de ionômero de vidro

Recebido em: out/2011

Aprovado em: dez/2011

Karina Monteleone Lachowski Mestre
Doutoranda

Narciso Garone Netto
Professor Titular

Sergio Brossi Botta
Professor Doutor - Pós-doutorando

Adriana Bona Matos
Livre-docente - Professora Associada

Maria Angela Pita Sobral
Livre-docente - Professora Associada

CEP/Fousp protocolo nº 01/11

Autor para correspondência:
Maria Angela Pita Sobral
Departamento de Dentística
Av. Prof. Lineu Prestes, 2227
Cidade Universitária - São Paulo - SP
05508-000
Brasil
mapsobra@usp.br

The absence of radiopacity of some glass ionomer cements

RESUMO

A radiopacidade é um pré-requisito imprescindível para materiais utilizados como base e forramento de restaurações. Possibilita que o profissional identifique a presença do material, permitindo a diferenciação com a estrutura dental adjacente. Objetivo: O objetivo desse estudo foi avaliar a radiopacidade de materiais de base e forramento disponíveis para uso clínico e comparar com a radiopacidade do esmalte e dentina. Materiais e Métodos: Foram analisados: 13 marcas comerciais de cimento de ionômero de vidro, 1 amálgama e 1 resina composta. Foram confeccionados três corpos de prova com espessura de 1 mm para cada cimento de ionômero de vidro e para cada material restaurador. Obteve-se 1 espécime, com 1 mm de espessura, de esmalte/dentina através de um corte transversal da coroa dental. As tomadas radiográficas foram feitas com o sistema digital RVG 5000 Kodak e tempo de exposição de 0,32 segundos. As imagens obtidas foram trabalhadas no programa Image Tool® obtendo-se os valores médios de cinza. A análise estatística ANOVA, seguida pelo teste de Tukey (p 0,05) detectou diferenças consideráveis. Resultados: Alguns cimentos de ionômero de vidro apresentaram radiopacidade inferior à da dentina e inadequada segundo as normas ISO 9917, sendo considerada insuficiente para um correto diagnóstico radiográfico. Conclusão: Conclui-se que existem cimentos de ionômero de vidro indicados como base e forramento de restaurações disponíveis para aquisição com radiopacidade imprópria para serem detectados radiograficamente.

Descritores: radiografia dentária digital; cimentos de ionômeros de vidro; falha de restauração dentária; dentina.

ABSTRACT

The radiopacity is an essential prerequisite for materials used as a base liner and restorations and allows the professional to identify the presence of the material allowing the differentiation from the adjacent tooth structure. Objectives: The aim of this study was to evaluate the radiopacity of base and liner materials available for clinical use and compare to the radiopacity of enamel and dentin. Materials and methods: 13 glass ionomer cements, one resin composite and one amalgam were evaluated. Three specimens with 1 mm thickness for each glass ionomer cement and restorative material were prepared. Cross section was made from a third molar dental crown to obtain enamel and dentin specimen with thickness of 1 mm. Radiographs were taken with digital system Kodak RVG 5000 and exposure time of 0.32 seconds. The images were analysed through the programme Image Tool® to obtain the mean grey values. Statistical test ANOVA followed by Tukey test (p<0.05) detected considerable differences. Results: Some glass ionomer cements presented radiopacity lower than dentin, considered insufficient for a correct radiographic diagnosis, according to ISO 9917. Conclusion: It was concluded that some base and liner materials available for purchase have an inadequate radiopacity to be detected radiographically.

Descriptors: radiography, dental, digital; glass ionomer cements; dental restoration failure; dentin

RELEVÂNCIA CLÍNICA

Uma radiopacidade apropriada é um pré-requisito imprescindível para materiais empregados em restaurações. Alguns cimentos de ionômero de vidro não apresentam radiopacidade suficiente para serem distinguidos das estruturas vizinhas, alertando o clínico que estes materiais podem levar ao erro de diagnóstico.

INTRODUÇÃO

No passado, de um modo geral, o paciente procurava o clínico para tratamento dental restaurador quando havia dor, lesões de cárie visíveis ou restaurações deslocadas. O grande esforço praticado pela Odontologia, nos últimos tempos, conscientizou a população da necessidade de frequentes consultas ao Cirurgião-Dentista. Muitos pacientes passaram a procurar o profissional sem uma causa aparente de alteração dental, mas sim, para prevenir que problemas dentais em estágios iniciais, e não percebidos pelo indivíduo, fossem detectados precocemente, evitando, como ocorria no passado, uma destruição descontrolada de seus dentes. Assim, o paciente busca no tratamento preventivo restaurador não somente o tratamento de lesões de cárie, mas também o controle das restaurações existentes.

Na Dentística Restauradora, o controle das restaurações existentes é efetuado durante o exame clínico e a análise radiográfica. A procura por cáries secundárias, falhas de contorno proximal, espaços em margens gengivais e a proximidade com a polpa são detectados em radiografias, desde que o material apresente contraste com as estruturas vizinhas.

Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) apresentam diversas propriedades positivas como: liberação de flúor, biocompatibilidade, adesão à estrutura dental e coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente^{1,2}. Assim, esse material possui uma ampla indicação de uso: base e forramento de restaurações, cimentação de peças ortodônticas e protéticas, restauração, núcleo de preenchimento e selante de fôssulas e fissuras^{3,4,5}. Aos poucos este material foi substituindo materiais empregados no passado com a função de proteger o complexo dentino-polpa, como material de base ou ainda como cimento provisório. Além das propriedades já citadas, esse material apresenta cor semelhante à estrutura dental, é de fácil aplicação e pode compensar a contração de polimerização das resinas compostas ao ser empregado sob estas restaurações⁶. Convém lembrar ainda, que o CIV resino-modificado do tipo fotoativado proporciona a facilidade de controle de presa e a realização do condicionamento ácido logo após sua presa.

Uma radiopacidade apropriada dos materiais restauradores passou a ser um requisito essencial, porém muitas vezes não tem sido levado em consideração pelos fabricantes. As resinas compostas no passado eram radiolúcidas e podiam ser facilmente confundidas com lesões de cárie. Ainda hoje é possível encontrar restaurações realizadas com resina composta radiolúcida e, portanto, devemos estar atentos. Com o avanço tecnológico, as resinas compostas passaram a apresentar radiopacidade adequada, de modo a facilitar sua presença e relação com os tecidos adjacentes em uma simples tomada radiográfica.

Porém, o mesmo não pode ser afirmado quando o material

empregado é um cimento de ionômero de vidro. Na prática clínica, é possível encontrar CIV que não apresentam radiopacidade suficiente; dessa maneira, não permitem sua identificação durante o exame radiográfico, como pode ser observado nas Figuras 1 e 2.

Diversos clínicos têm relatado que já se depararam com alguns cimentos de ionômero de vidro disponíveis no mercado brasileiro com radiopacidade insuficiente para serem diagnosticados como materiais de base e forramento. Tem sido comum também o relato de que alguns convênios odontológicos não aprovam algumas restaurações realizadas, pois alegam que o profissional não removeu todo o tecido cariado, quando na verdade tratava-se de um forramento da cavidade realizada com cimento de ionômero de vidro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a radiopacidade de diversos cimentos de ionômero de vidro que podem ser empregados como materiais de proteção ou bases de restaurações disponíveis para aquisição no mercado brasileiro.



FIGURA 1

Primeiro molar superior apresenta cavidade mesio-oclusal com provisório em cimento de ionômero de vidro de fabricante desconhecido (seta)

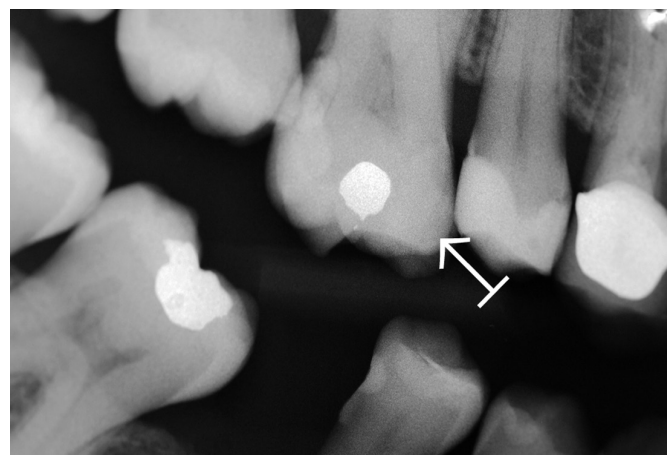


FIGURA 2

Radiograficamente, o mesmo dente da Figura 1 não se distingue o cimento de ionômero de vidro (seta). Observar que há nitidez na restauração vestibular em amálgama deste dente e na de resina composta mesio-ocluso-distal do segundo pré-molar

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas 13 marcas comerciais de cimentos de ionômero de vidro, disponíveis comercialmente e comparadas com esmalte, dentina, resina composta (Z100 3M ESPE St. Paul, MN, EUA) e amálgama (GS80, SDI Products, Bayswater, Victoria, Australia). Os CIVs estudados, o fabricante, o lote e a composição estão dispostos na *Tabela 1*.

Foram confeccionados três corpos de prova com 1 mm de espessura para cada material, a partir de matrizes de plástico pré-fabricadas circulares, com 4 mm de diâmetro. Para minimizar a incorporação de bolhas e falhas nos corpos de prova, os CIVs foram inseridos nas matrizes até o seu total preenchimento com o auxílio de uma seringa Centrix (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Os materiais que necessitavam de fotoativação foram fotoativados pelo tempo preconizado pelos fabricantes (20 a 40 segundos) com o aparelho Degulux® Soft Start (Degussa Dental, Hanau, Alemanha). Os corpos de prova de resina composta e amálgama foram inseridos nas matrizes com o auxílio de instrumentos específicos para cada material. O amálgama foi condensado e a resina composta fotoativada por 40 segundos.

Para o preparo dos espécimes de esmalte e dentina, foi utilizado um terceiro molar humano, após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Local (protocolo 01/11). Um fragmento com 1 mm de espessura da região coronária foi obtido, no sentido transversal, de modo que apresentasse estrutura de esmalte e dentina simultaneamente.

Os corpos de prova foram posicionados sobre um sensor digital (RVG 5000 Kodak, Kodak Company, Marne-la-Vallée, França), que, por sua vez, era fixado a um suporte de alumínio para mantê-los paralelos ao plano horizontal e permitir uma tomada radiográfica no sentido perpendicular ao plano horizontal. Foi feita a tomada radiográfica com o aparelho de raios X periapical Gnatus (70 kVp – 7 mA, Gnatus Equipamentos Odontológicos LTDA, Ribeirão Preto, SP, Brasil) conectado ao sistema digital Kodak RVG 5000 (Trophy for Eastman Kodak Company, Marne-la-Vallée, França), com tempo de exposição de 0.32 segundos distante 30 cm. As imagens radiográficas obtidas foram armazenadas em um computador (Samsung SyncMaster 753DFX, Seul, Coreia do Sul) conectado ao aparelho digital por meio do programa que acompanha o sistema, Software Kodak Dental Imaging (Software 6.8 KDIS Patient File, Eastman Kodak Company, Marne-la-Villée, França).

As imagens obtidas foram exportadas, no formato JPG (Joint Photographic Groups), de forma que ficassem disponíveis ao programa Image Tool® (versão 2.00, The University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, EUA). Foram obtidos histogramas dos níveis de cinza e suas representações numéricas. Esse método consiste na criação de janelas de análise, no centro do corpo de prova, que possuem dimensões definidas por quatro pontos, formando um retângulo (30 X 30 pixels). A partir da definição desta janela de análise, foi possível obter o histograma dos níveis de cinza. O cinza mais escuro ou preto recebeu o valor de "0" (número de pixels) e o mais claro, ou branco, o valor de "255".

Para a análise estatística, o teste ANOVA foi utilizado para a comparação entre as médias dos valores de cinza dos materiais estudados, seguido pelo Teste de Tukey, utilizado para detectar as diferenças entre eles. O nível de significância foi de 5%.

RESULTADOS

As médias de valores de cinza obtidos pelos cimentos de ionômero de vidro, amálgama, resina composta, esmalte e dentina estão apresentados na *Figura 3*. As imagens radiográficas obtidas dos diferentes materiais estudados podem ser visualizadas na *Figura 4*.

De acordo com os resultados encontrados, o amálgama apresentou a maior radiopacidade, muito superior em relação aos demais materiais e estruturas dentais.

O cimento de ionômero de vidro "Ionomaster" foi o material que apresentou a menor radiopacidade, seguido pelo "Maxxion" e "Bioglass R", sendo estatisticamente diferente em relação a todos os demais materiais. Esses materiais apresentaram radiopacidade inferior à da dentina.

"Vidrion" F, "Bioglass F" e "Vidrion R" apresentaram radiopacidade estatisticamente semelhante a da dentina.

"Ketac Molar", "Vitremar", "Vitre Fil", "Magic Glass" e "Vitre-bond" apresentaram radiopacidade superior à da dentina e semelhante à do esmalte.

"Riva SC" e "Riva LC", apresentaram radiopacidade superior à do esmalte e equivalente à radiopacidade da resina composta Z100.

DISCUSSÃO

O material de base e forramento deve ser suficientemente radiopaco para que seja possível localizá-lo, e assim delimitar a interface dente-restauração e diferenciá-lo da estrutura dental⁷.

No passado, os materiais indicados para proteção pulpar ou base de restaurações como: cimentos de óxido de zinco, fosfato de zinco, policarboxilato e hidróxido de cálcio apresentavam radiopacidade suficiente para serem distinguidos das estruturas vizinhas. Os cimentos de ionômero de vidro passaram a ser indicados por suas propriedades vantajosas em relação aos materiais antigos. No entanto, temos verificado que alguns fabricantes não estão se preocupando o suficiente em relação à radiopacidade destes materiais. Uma imagem radiográfica radiolúcida abaixo de uma restauração radiopaca, como está acontecendo com alguns cimentos de ionômero de vidro disponíveis no mercado brasileiro, pode induzir o profissional ao erro de diagnóstico fazendo-o crer que a área radiolúcida trate-se de uma infiltração por cárie. Certamente, o profissional substituirá a restauração desnecessariamente.

Dentro do esperado, o amálgama, por se tratar de um metal, é um material que confere alto grau de radiopacidade e não há dúvidas radiográficas quanto à sua presença.

A espessura de 1 mm foi selecionada porque recentemente⁸ verificou-se que nessa espessura é possível visualizar diferenças entre materiais nas imagens radiográficas e é a espessura comumente empregada para base e forramento de restaurações.

De acordo com as normas ISO 4049⁹ e ISO 9917¹⁰, uma resina composta ou um cimento de ionômero de vidro, respectivamente, devem apresentar radiopacidade igual ou superior à mesma espessura de dentina. A radiopacidade dos materiais analisados apresentou-se muito variada. De acordo com os resultados encontrados, três dos materiais estudados (Ionomaster, Maxxion e

Produto	Fabricante	Lote	Composição
MAGIC GLASS	VIGODENT, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL	017/09	PÓ: CRISTAIS DE FLUORALUMINIOSILICATO RADIOPACO, ÁCIDO POLICARBOXÍLICO E PIGMENTOS. LÍQUIDO: COPOLÍMERO DOS ÁCIDOS: POLICARBOXÍLICO, MALEICO, ITACÔNICO, TARTÁRICO E ÁGUA PURIFICADA.
MAXXION	FGM, J OINVILLE, SC, BRASIL	041209	VIDRO DE ALUMINOFLUORSILICATO, ÁCIDO POLICARBOXÍLICO, FLUORETO DE CÁLCIO, ÁGUA.
RIVA SELF CURE (SC)	SDI, BAYSWATER, VICTORIA, AUSTRÁLIA	B0802192	PÓ: FLUORAMINOSILICATO, ÁCIDO POLICARBOXÍLICO. LÍQUIDO: ÁCIDOS POLICARBOXÍLICO E TARTÁRICO, ÁGUA.
IONOMASTER	WILCOS, PETRÓPOLIS, RJ, BRASIL	ADP1585	
VITROFIL	DFL, RIO DE JANEIRO, BRASIL	08060841	PÓ: SILICATO DE ESTRÔNCIO E ALUMÍNIO, ÁCIDO POLIACRÍLICO DESIDRATADO E ÓXIDO DE FERRO. LÍQUIDO: ÁCIDOS POLIACRÍLICO E TARTÁRICO, ÁGUA DESTILADA.
BIOGLASS R	BIODINÂMICA, IBIPORÃ, PR, BRASIL	979/08	PÓ: FLUORSILICATO DE CÁLCIO, BÁRIO E ALUMÍNIO, ÁCIDO POLIACRÍLICO E CARGAS INORGÂNICAS. LÍQUIDO: ÁCIDO POLIACRÍLICO, TARTÁRICO E ÁGUA DEIONIZADA.
BIOGLASS F	BIODINÂMICA, IBIPORÃ, PR, BRASIL	292/09	PÓ: FLUORSILICATO DE CÁLCIO, BÁRIO E ALUMÍNIO, ÁCIDO POLIACRÍLICO, TARTÁRICO E ÁGUA DEIONIZADA. LÍQUIDO: ÁCIDO POLIACRÍLICO, TARTÁRICO E ÁGUA DEIONIZADA.
VIDRION F	SS WHITE, RIO DE JANEIRO, BRASIL	0040410 (PÓ) / 0030410 (LIQ)	PÓ: FLUORSILICATO DE SÓDIO, CÁLCIO E ALUMÍNIO, SULFATO DE BÁRIO, ÁCIDO POLIACRÍLICO, PIGMENTO ÓXIDO FERROSO. LÍQUIDO: ÁCIDO TARTÁRICO E ÁGUA DESTILADA.
VIDRION R	SS WHITE, RIO DE JANEIRO, BRASIL	0050410 (PÓ) / 0020310 (LIQ)	PÓ: FLUORSILICATO DE SÓDIO, CÁLCIO E ALUMÍNIO, SULFATO DE BÁRIO, ÁCIDO POLIACRÍLICO, PIGMENTOS. LÍQUIDO: ÁCIDO TARTÁRICO E ÁGUA DESTILADA.
KETAC MOLAR EASYMIX	3M ESPE, SEEFELD, BAVIERA, ALEMANHA	383367	PÓ: VIDRO DE FLUORSILICATO, ESTRÔNCIO E LANTÂNIO. LÍQUIDO: ÁCIDOS POLICARBÔNICO E TARTÁRICO, ÁGUA.
RIVA LIGHT CURE (LC)	SDI, BAYSWATER, VICTORIA, A USTRÁLIA	J0804281	PÓ: FLUORAMINOSILICATO, ÁCIDO POLICARBOXÍLICO. LÍQUIDO: ÁCIDOS POLICARBOXÍLICO E TARTÁRICO, ÁGUA.
VITREMER	3M, SUMARÉ, SP, BRASIL	0912000283	PÓ: CARGA TRATADA E PERSULFATO DE POTÁSSIO, FLUORAMINOSILICATO, ÓXIDO DE ZINCO E DE ESTRÔNCIO. LÍQUIDO: COPOLÍMERO DO ÁCIDO ACRÍLICO E ITACÔNICO, ÁGUA, METACRILATO DE 2- HIDROXIETILA.
VITREBOND	3M, SUMARÉ SP, BRASIL	20070228	PÓ: FIBRA DE VIDRO, CLORETO DE DIFENILIODÔNIO, FLUORAMINOSILICATO, ÓXIDO DE ZINCO, ÓXIDO DE ESTRÔNCIO. LÍQUIDO: COPOLÍMERO DO ÁCIDO ACRÍLICO E ITACÔNICO, ÁGUA, METACRILATO DE 2- HIDROXIETILA.

TABELA 1

Marca, fabricante, tipo de material, lote e composição dos cimentos de ionômero de vidro estudados

Bioglass) estão fora das normas da ISO 9917¹⁰. A baixa radiopacidade destes materiais pode ser confundida com tecido cariado ou "espaços vazios".

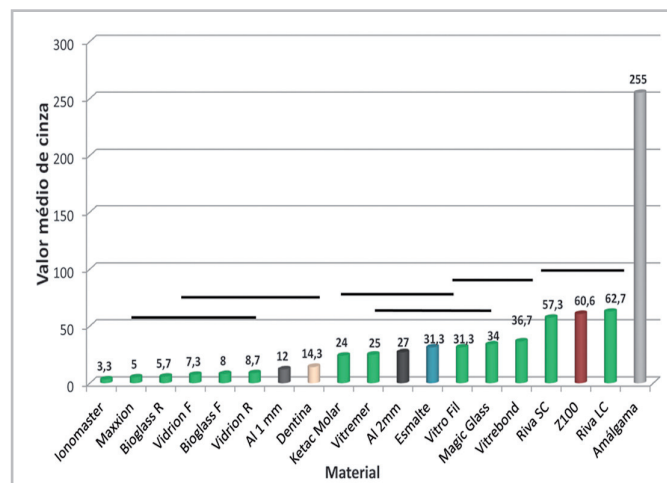


FIGURA 3

Médias de valores de radiopacidade encontrados nos cimentos de ionômero de vidro, resina composta, amalgama, esmalte e dentina. As barras horizontais identificam a semelhança de radiopacidade entre materiais ($p \geq 0.05$)

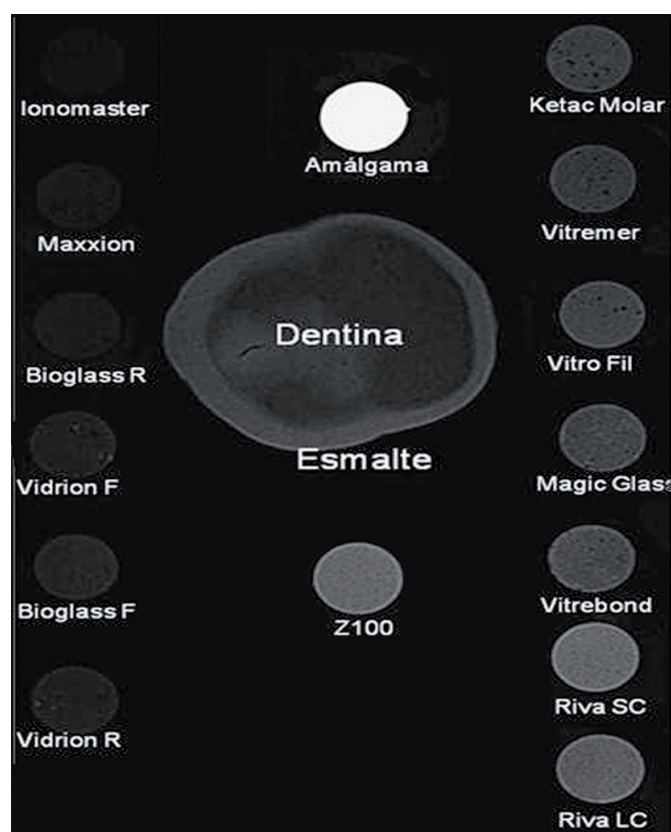


FIGURA 3

Imagem radiográfica dos corpos de prova dos cimentos de ionômero de vidro, resina composta, amalgama, dentina e esmalte na espessura de 1 mm

No entanto, essa norma da ISO tem sido algumas vezes questionada. Diversos autores na literatura^{11,12,13,14,15,16} acreditam que um material deve ser diferenciado da estrutura dental e da lesão de cárie sem dificuldade, a fim de facilitar seu diagnóstico; portanto, a radiopacidade deveria ser superior a do esmalte. Se essa opinião fosse levada em consideração, somente o "Riva SC" e o "Riva LC" estariam dentro destes padrões. No entanto, esta consideração deve ser vista com cautela, pois o excesso de radiopacidade pode mascarar o diagnóstico de cárie adjacente.

Para conferir radiopacidade os fabricantes podem optar por diferentes elementos químicos na composição de seus produtos: Bário, Zinco, Alumínio, Estrôncio, Silício, Ítrio, Itérbio ou Lantânio^{17,18,19}. A radiopacidade é proporcional à quantidade de óxido radiopaco presente na composição²⁰. O Bário e o Zinco são os elementos químicos mais encontrados nas formulações, porém quanto maior o número atômico do elemento incorporado ao material maior é a capacidade de absorção de raios X²¹. O Itérbio que apresenta número atômico ($Z=70$) dá maior radiopacidade do que Bário ($Z=56$), Ítrio ($Z=39$), Estrôncio ($Z=38$), Zinco ($Z=30$), Silício ($Z=14$) e Alumínio ($Z=13$). Assim, fica claro porque o cimento de ionômero de vidro "Maxxion", que possui Silício em sua composição, apresentou radiopacidade insuficiente para ser detectado radiograficamente. Por outro lado, outros fabricantes têm conferido radiopacidade, semelhante ou superior a do esmalte, aos seus produtos empregando o Estrôncio na composição: "Vitro Fil", "Vitrebond", "Riva LC" e "Riva SC". Já o cimento de ionômero de vidro "Magic Glass" deve conter altas proporções de Fluoraluminossilicato para apresentar o valor de radiopacidade encontrado nesta pesquisa. Este composto apresenta baixa radiopacidade⁹, no entanto, outro elemento químico pode ter sido adicionado e não divulgado pelo fabricante.

Os cimentos de ionômero de vidro que se apresentaram mais radiolúcidos, coincidentemente os produzidos no Brasil, foram os que continham em sua composição os elementos químicos ou compostos radiopacos com menores números atômicos (Fluoraluminossilicato, Alumínio ou Bário). Concordamos com outros pesquisadores²² que as propriedades dos materiais dependem de sua composição, mas que podem alterar a sua radiopacidade. Provavelmente, a incorporação de elementos químicos de maior número atômico ou de maiores proporções aos cimentos de ionômero pode prejudicar a propriedade estética e ainda elevar o custo do produto.

A radiopacidade de um material odontológico funciona como uma valiosa ferramenta de diagnóstico, principalmente no acompanhamento de restaurações em longo prazo e, portanto, os fabricantes devem se preocupar em oferecer materiais com a devida radiopacidade. Cabe ao profissional preocupado em oferecer ao seu paciente um bom trabalho, procurar por produtos que satisfaçam a necessidade de radiopacidade para o correto acompanhamento radiográfico das restaurações. Cabe aos pesquisadores avaliarem periodicamente os novos produtos lançados pelos fabricantes.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que existem cimentos de ionômero de vidro que não conferem radiopacidade apropriada para serem detectados radiograficamente, podendo conduzir o clínico ao erro de diagnóstico.

REFERÊNCIAS

1. Felton DA, Cox CF, Odom M, Kanoy BE. Pulpal response to chemically cured and experimental light cured glass ionomer cavity liners. J Prosthet Dent 1991 May; 65(5):704-12.
2. Navarro MFL, Pascotto RC. Cimentos de ionômero de vidro. 1998; São Paulo: Artes Médicas.
3. Mc Lean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass ionomer dental cements and related materials. Quintessence Int 1994; 25:587-9.
4. Mount GJ. Glass ionomer cements: past, present and future. Oper dent 1994; 19:82-90.
5. Gateau P, Dayley B. In vitro resistance of glass ionomer cements used in post and core applications. J Prosthet Dent 2001; 86:149-55.
6. Alomari QD, Reinhardt JW, Boyer DB. Effect of liners on cusp deflection and gap formation in composite restorations. Oper Dent 2001 Jul-Aug; 26(4):406-11.
7. Bouschlicher MR, Cobb DS, Boyer DB. Radiopacity of compomers, flowable and conventional resin composites for posterior restorations. Oper Dent 1999; 24(1):20-25.
8. Pires de Souza FCP, Pardini LC, Cruvinel DR, Hamida HM, Garcia LFR. In vitro comparison of the radiopacity of cavity lining materials with human dental structures. J Conserv Dent 2010 Apr-Jun; 13(2):65-70.
9. ISO 4049. Dental resin based restorative materials. International Standards Organization; 2009.
10. ISO 9917. Glass Ionomer Cements materials. International Standards Organization; 2009.
11. el-Mowafy OM, Benmergui C. Radiopacity of resin based inlay luting cements. Oper Dent 1994; 19:11-5.
12. Sidhu SK, Shah PMM, Chong BS, Pitt Ford TR. Radiopacity of resin-modified glass ionomer

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte da tese submetida à Faculdade de Odontologia da USP (Fousp), como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Dentística da Fousp.

restorative cements. Quintessence Int 1996 Sep; 27(9):639-43.

13. Marouf N, Sidhu SK. A study on the radiopacity of different shades of resin-modified glass ionomer restorative materials. Oper Dent 1998 Jan; 23(1):10-4.
14. Hara AT, Serra MC, Rodrigues Jr AL. Radiopacity of glass ionomer/composite resin hybrid materials. Braz Dent J 2001a; 12(2):85-9.
15. Hara AT, Serra MC, Haiter-Neto F, Rodrigues Jr AL. Radiopacity of esthetic restorative materials compared with human tooth structure. Am J Dent 2001b; 14(6):383-6.
16. Turgut MD, Attar N, Önen A. Radiopacity of direct esthetic restorative materials. Oper Dent 2003; 28(5):508-14.
17. Prévost AP, Forest D, Tanguay R, DeGrandmont P. Radiopacity of glass ionomer dental materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990; 70:231-5.
18. Williams JA, Billington RW. The radiopacity of glass ionomer dental materials. J Oral Rehab 1990; 17:245-8.
19. Fonseca RB, Branco CA, Soares PV, Correr-Sobrinho L, Haiter-Neto F et al. Radiopacity of base, liner and luting dental materials. Clin Oral Invest 2006; 10:114-8.
20. Toyooka H, Taira M, Wasaka K, Yamaki M, Fujita M, Wada T. Radiopacity of 12 visible-light-cured dental composite resins. J Oral Rehab 1993; 20(6):615-22.
21. Anusavice KJ. Chemistry of synthetic resins. Phillip's Science of Dental Materials. Philadelphia Saunders 2003; p.211-35.
22. Ergücü Z, Türkün LS, Önem E, Güneri P. Comparative radiopacity of six flowable resin composites. Oper Dent 2010; 35(4):436-40.

A Maior Linha de Produtos de Higiene Bucal Avançada

PRODUTOS INDICADOS E DESENVOLVIDOS POR PROFISSIONAIS, COM 0% DE REJEIÇÃO ENTRE A CLASSE ODONTOLÓGICA*

Graças a sua confiança, nossa parceria está crescendo cada vez mais:

- Atendimento on-line ao profissional
- Vendas exclusivas
- Personalização de escovas
- Visita e apoio de divulgadoras

*segundo pesquisa realizada pelo Instituto IOPEC



Atendimento ONLINE www.bitufo.com.br
Converse com nossos atendentes e solicite orçamentos. Mais um serviço exclusivo para o Profissional Dentista!

SOLICITE UMA VISITA DE NOSSAS DIVULGADORAS!

Atendimento exclusivo ao dentista: 0800 772 8836

Conheça mais no site www.bitufo.com.br

BITUFO®
PARA CADA SORRISO, UMA SOLUÇÃO