

Infiltração marginal em cavidades preparadas sobre dentina primária e esclerosada, restauradas com material ionomérico e resinoso.

JOSÉ AGOSTINHO BLATT*, MARIO FERNANDO DE GOES**

RESUMO

A proposta deste estudo foi avaliar a infiltração marginal em restaurações confeccionadas em cavidades classe V sobre dentina primária e esclerosada. As cavidades foram preparadas na superfície radicular de 20 dentes molares extraídos de indivíduos com mais de 50 anos (Grupos 1 e 2) e 20 dentes molares de indivíduos com menos de 30 anos (Grupos 3 e 4). As cavidades dos Grupos 1 e 3 foram restauradas com o cimento de ionômero de vidro convencional Fuji IX (GC Corporation) e as dos Grupos 2 e 4 foram restauradas com a resina modificada por poliácidos F 2000 (3M Co.). Todas as superfícies dentais foram protegidas com esmalte cosmético, deixando livre 1mm ao redor das margens das restaurações. A seguir, os dentes foram imersos em solução aquosa de nitrato de prata 50% e armazenadas por 24 horas. Todos os dentes foram seccionados longitudinalmente. O percentual de penetração da solução nas interfaces dentina-material restaurador foi obtido pela mensuração do comprimento total da infiltração do corante na interface dividido pelo comprimento total da cavidade e multiplicado por 100. Os percentuais obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey em nível de 5% de significância. O valor percentual médio de penetração do nitrato de prata na interface dentina

esclerosada e Fuji IX foi menor e estatisticamente significante em relação ao valor apresentado na interface dentina esclerosada e F2000. Os valores entre o Fuji IX ou F2000 e dentina primária não mostrou diferença estatística entre si.

UNITERMOS

Ionômero de vidro, Resina composta modificada por poliácidos, Dentina, Infiltração marginal.

BLATT, J.A. ; DE GOES, M. F. Marginal leakage in restorations prepared in cavities on primary and sclerosed dentin, restored with resinous ionomeric materials. **PGR-Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v., n.3, set./dez. 2001.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate marginal leakage in restorations prepared in cavities class V on primary and sclerosed dentin. Cavities were prepared on 20 molar teeth

* Aluno do Curso de Pós-Graduação em Materiais Dentários (Nível Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Professor do Curso de Odontologia da UNIVALI – Itajaí – SC – e-mail:blatt@melim.com.br

**Professor Titular - Departamento de Odontologia Restauradora, Área Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP – 13.414-900 – Piracicaba-SP- e-mail: degoes@fop.unicamp.br

humans extracted with intact radicular surfaces from patients of over 50 years old (Group 1 and 2) and in another 20 molar teeth humans extracted of below 30 years old (Group 3 and 4). The cavities on the Groups 1 and 3 were restored using the Fuji IX glass ionomer cement (GC Corporation) and those on Groups 2 and 4 were restored using polyacid resin modified (F 2000-3M). All dental surfaces were protected with nail varnish, except 1mm around of the restoration margins. Then the teeth were immersed in silver nitrate 50% solution and stored for 24 hours. All teeth were sectioned longitudinally. The percentage of penetration of the silver nitrate solution on the dentin-restorative material interface was obtained by measuring the total length of the stain infiltration on the interface, divided by the total length of the cavity, and multiplied by 100. The percentage values obtained were analyzed by ANOVA and Tukey's test ($p < 0,05$). The average percent value of the silver nitrate penetration on the sclerosed dentin interface to the Fuji IX was lower and statistically significant than the value showed on the sclerosed dentin interface of the F 2000 material. The values obtained for Fuji IX, F 2000 and primary dentin did not showed any statistical difference between them.

UNITERMS

Glass ionomer cement, polyacid resin modified, dentin, marginal leakage.

INTRODUÇÃO

O aumento da população com idade avançada e maior longevidade da dentição natural tem resultado em maior número de superfícies de raízes expostas ao meio bucal que necessitam de tratamento (Burgess⁴,1995; McComb¹⁵,1994). Aproximadamente 70% da população com idade acima dos sessenta anos possui uma ou mais cáries ou superfícies de raízes restauradas (Burgess⁴,1995). Além disso, a superfície da raiz dental exposta ao meio bucal também está predisposta à formação de lesões cervicais não cariosas. De acordo com Grippo¹⁰ (1991), Lee & Eakle¹³ (1996), estas lesões podem ser classificadas em quatro categorias: atrição, erosão, abrasão e abfrações. De forma característica essas lesões apresentam-se esclerosadas e/ou com aparência vítrea, o que torna mais difícil a união da restauração em comparação com a dentina normal (Duke et al.⁵, 1994; Lambrechts et al.¹², 1996; Prati et al.²⁰, 1999; Van Meerbeek et al.²³, 1994).

Apesar das inúmeras opções em materiais restauradores dentro do mercado odontológico, os cirurgiões-dentistas estão familiarizados com os materiais restauradores resinosos. Estes materiais

são considerados duráveis e estéticos, no entanto, contraem durante a reação de polimerização. Isto pode gerar fendas entre o compósito e a lesão cervical (Abdalla & Davidson¹, 1993). Além disso, resinas restauradoras de alta resistência à compressão possuem alto módulo de elasticidade e isto não permite que a restauração flexione com o dente, induzindo ao deslocamento da restauração (Heymann et al.¹¹, 1991).

Por outro lado, os materiais denominados de ionômeros de vidro têm se popularizado entre os profissionais de odontologia em função das características adesivas e liberação de flúor, que podem ser benéficas no controle de cáries secundárias. Além disso, tais materiais possuem baixa contração durante a presa e coeficiente de expansão térmica linear similar ao da estrutura do dente. Entretanto, dificuldades como tempo de trabalho reduzido, lenta reação de geleificação, alta sensibilidade à água e a desidratação comprometem suas propriedades físicas e estéticas (Leinfelder¹⁴, 1993; Mount¹⁸, 1994; Wilson & Kent²⁵, 1972).

Outro material introduzido no mercado foi a resina modificada por poliácidos que de acordo com McLean¹⁷ (1994), contém componentes do cimento de ionômero de vidro, mas não exibem reação ácido-base. Além disso, esse material tem sido indicada para ser usado seguindo os mesmos procedimentos clínicos utilizados para os compósitos. Assim, a técnica do condicionamento ácido e aplicação de sistemas adesivos dentinários é recomendada (Ferrari et al.⁸, 1998; Owens et al.¹⁹, 1998).

Dessa forma, a proposta deste estudo foi avaliar a infiltração marginal em cavidades classe V, preparadas em superfícies de dentina primária e esclerosada, restauradas com material ionomérico e resinoso.

MATERIAIS E MÉTODO

Foram utilizados neste estudo dois materiais restauradores indicados para lesões cariosas ou traumáticas em superfície radicular dental. A resina modificada por poliácido F2000 com o seu respectivo sistema adesivo Single Bond (3M Dental Products- St. Paul, MN, USA) e o cimento de ionômero de vidro Fuji IX (GC Corporation Tóquio, Japão).

Selecionou-se vinte molares recém extraídos de humanos com as superfícies radiculares íntegras e idade acima de cinquenta anos e outros vinte molares obtidos por extração de humanos com idade abaixo de trinta anos. Cavidades de classe V foram preparadas com instrumentos rotatórios na região abaixo do limite cemento-dentinário. As cavidades foram padronizadas com $1,8 \pm 0,2$ mm de diâmetro e $1,8 \pm 0,2$ mm de profundidade. O preparo foi feito com brocas em aço carbide nº 330 montadas em caneta com alta rotação e sob constante refrigeração ar/água. As brocas foram substituídas após a realização de cinco preparos cavitários.

Os vinte preparos cavitários confeccionados nos dentes de pacientes idosos foram divididos aleatoriamente nos Grupos 1 e 2 com dez dentes cada. Da mesma forma, os dentes de pacientes jovens foram determinados para os Grupos 3 e 4. Nas cavidades dos Grupos 1 e 3, o material iônico Fuji IX foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante e inserido na cavidade em porção única. A restauração foi protegida com agente impermeabilizante verniz Fuji GC. As superfícies dentinárias das cavidades dos Grupos 2 e 4 foram condicionadas com ácido fosfórico a 35%, durante 15 segundos, lavadas e o excesso de água foi removido usando papel absorvente aplicado junto às margens da cavidade. Em seguida, o adesivo Single Bond foi aplicado com auxílio de pincel tipo *microbrush*. Após a aplicação de um leve jato de ar comprimido para remover o excesso de solvente, o adesivo foi polimerizado por 10 segundos. A seguir, um incremento da resina modificada por poliácido F 2000 foi aplicado e foto ativado por 40 segundos. Os dentes foram armazenados em água destilada a 37°C e 100% de umidade relativa durante 24 horas. Após a armazenagem os excessos do material restaurador foram removidos e as restaurações polidas usando a seqüência de discos Sof-lex (3M Dental Products St. Paul, MN, USA). Todas as

superfícies dentais foram protegidas com esmalte para unha, deixando livre 1mm ao redor das margens das restaurações. A seguir, os dentes foram imersos em solução aquosa de nitrato de prata a 50% e armazenados por 24 horas em temperatura ambiente e local escuro. Após os dentes serem lavados em água corrente, foram imersos em uma solução para revelação fotográfica branco e preto sob exposição de luz fluorescente por 12 horas. Removeu-se o esmalte para unha e todos os dentes foram seccionados longitudinalmente através do centro da restauração usando um disco diamantado montado no equipamento South Bay, modelo SBT 650. Cada secção obtida foi polida com lixas d'água de granulação decrescente 320,400, 600,1000 e pasta de diamante de 6, 3, 1, 1/4 μ m. As secções foram submetidas à limpeza em água destilada sob ultra-som entre cada etapa do polimento.

A mensuração da penetração do corante foi feita em um microscópio comparador Ernst Leitz Wetzlar (Alemanha) com um aumento de trinta vezes. O percentual de penetração da solução de nitrato de prata na interface dentina-material restaurador foi obtido pela mensuração do comprimento total da infiltração do corante nas interfaces dividida pelo comprimento total da cavidade e multiplicado por cem (Sano et al.²¹, 1995). As medidas obtidas em cada secção de cada dente foram somadas e a média foi transformada no percentual de penetração da solução traçadora na interface dente-restauração. Os valores percentuais obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey em nível de 5% de significância.

RESULTADOS

Os valores médios relativos ao percentual de penetração da solução de nitrato de prata na interface dentina – material restaurador estão dispostos na Tabela 1 e Figura.1

Tabela 1- Valores percentuais médios da penetração do nitrato de prata na interface dentina – material restaurador Fuji IX e F 2000 em dentina primária e esclerosada.

SUBSTRATO	DENTINA ESCLEROSADA	DENTINA PRIMÁRIA
MATERIAL	(%)	(%)
FUJI IX	23.07 (9,29) a B	20.37 (13,30) a A
F 2000	39.96 (29,72) a A	27.98 (18,82) a A

Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

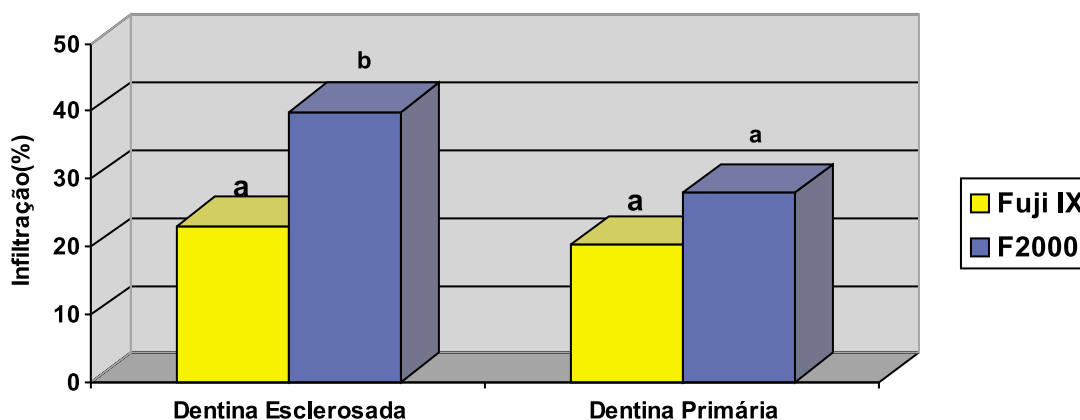


Figura 1 - Ilustração gráfica comparando os valores percentuais médios de penetração do nitrato de prata na interface dentina esclerosada material restaurador Fuji IX e F 2000 e, dentina primária – material restaurador Fuji IX e F 2000. (Barras com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

De acordo com a Tabela 1 e Figura 1, o valor percentual médio de penetração do nitrato de prata na interface dentina esclerosada e o material iônico Fuji IX foi menor e estatisticamente significativo ($p < 0,05$) em relação ao valor apresentado na interface dentina esclerosada e o material resinoso F 2000. O valor apresentado na interface entre o ionômero de vidro Fuji IX ou F 2000 em dentina primária não apresentou diferença estatística entre si ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O processo de retenção das restaurações em cavidades preparadas na estrutura dental está relacionado ao material restaurador que, por sua vez, apresenta comportamento diferenciado frente ao substrato dental (Heymann et al¹¹, 1991). O esmalte é o substrato comprovadamente mais receptivo à combinação sistema adesivo – material res-

taurador resinoso(Van Meerbeek et al.²², 1994a). A dentina é uma estrutura complexa, apresentando principalmente quantidade maior de componentes orgânicos comparado ao esmalte dental. Além disso, ela tem um comportamento dinâmico, desenvolvendo mudanças estruturais causadas por estímulos externos, como cárie dental, ou mesmo pela idade do dente. Como resultado, ocorre a formação da chamada dentina esclerosada, a qual apresenta uma cor amarela escura ou marrom, com aparência translúcida. Esta mudança estrutural resulta na obstrução dos túbulos dentinários por depósitos calcificados(Lambrechts¹², 1996).

Os resultados deste estudo mostraram que a resina modificada por poliácido (F 2000) apresentou um percentual de penetração do nitrato de prata na interface material restaurador - dentina esclerosada de 39,96% (Tabela 1 e Figura 1). Este resultado foi 11,98% maior quando comparado com a infiltração mensurada em dentina primária e, ape-

sar de não ser estatisticamente significativo, está indicando que o sistema adesivo se comportou de maneira mais eficiente no selamento das paredes da cavidade confeccionada em dentina primária do que no caso da dentina esclerosada.

Estes resultados apresentados pela resina modificada por poliácidos podem ser explicados pela composição do material. Apesar de possuir componentes essenciais para a formação de um cimento de ionômero de vidro, a falta da solução aquosa não proporciona o processo adequado da reação ácido-base (McLean et al.¹⁷, 1994). Sendo assim, a principal forma da reação de presa é a ativação dos radicais livres pela luz visível. Por outro lado, a união com a estrutura dental é micromecânica e está baseada na interdifusão dos monômeros nas microretenções criadas pelo condicionamento ácido à estrutura dental. Este processo é dificultado quando a dentina se apresenta esclerosada, devido à obstrução dos túbulos dentinários por depósitos calcificados (Prati et al.²⁰, 1999; Van Meerbeek et al.²³, 1994b). Em dentina primária, os resultados mostraram que o percentual de infiltração médio foi de 27,98% para o material F2000. Segundo trabalhos de Brackett et al.³(1998) e Ferrari et al.⁸ (1998), esta categoria de materiais apresentou nível de infiltração marginal entre 20 e 30% em cavidades de classe V preparadas em margens dentinárias não esclerosadas.

O material ionomérico Fuji IX apresentou comportamento similar para os dois tipos de substrato, com índice de infiltração na interface dentina esclerosada - material de 23,07% e infiltração na interface dentina primária - material de 20,37% (Tabela 1 e Figura 1). O fator relevante e estatisticamente significativo apresentado nos resultados está relacionado ao material ionomérico Fuji IX comparado com o material resinoso F2000. O nível de infiltração do nitrato de prata medido na interface dente - restauração em dentina esclerosada foi 16,89% menor para o material ionomérico.

Os resultados da avaliação do material Fuji IX comprovaram os estudos relatados por McLean¹⁶ (1996) em relação à eficiência do ionômero de vidro no selamento de cavidades e na resistência à infiltração marginal, apesar da dificuldade de manipulação e aplicação. Isto se deve a capacidade

de adesão química e a habilidade em renovar as ligações químicas quando rompidas pelos esforços térmicos ou mecânicos impostos pelo meio bucal (McLean¹⁶, 1996) . Outros fatores podem estar relacionados com esta diferença de comportamento para os dois materiais utilizados no nosso experimento. A combinação da taxa de contração, capacidade de ser resiliente, tipo de reação de presa, esforços não aliviados, configuração da cavidade e técnica de aplicação do material são fatores determinantes para o sucesso do selamento cavitário.

Embora os materiais ionoméricos apresentem similaridade percentual na contração volumétrica (aproximadamente 3%) em relação aos materiais resinosos (Feilzer et al.⁶, 1988), a tensão gerada durante a reação de polimerização dos compósitos, proveniente da ativação pela luz visível, tem mais efeito no rompimento da união na interface com a dentina do que aquela produzida pelo ionômero de vidro cuja presa ocorre pela reação ácido-base. Nos materiais polimerizados pela luz, 70% da contração ocorre nos primeiros minutos, enquanto que para os materiais de auto-ativação este fenômeno ocorre em aproximadamente 10 minutos. Além disso, o material ionomérico pode absorver quantidade substancial de água dos fluidos orais, o que contribui para a liberação dos esforços desenvolvidos durante a presa final e preservação da união na interface dentina – material (Feilzer et al.⁶, 1988; Feilzer et al.⁷, 1995; Watts & Cash²⁴, 1991).

Independente destas diferenças entre os dois tipos de materiais, Abdalla et al.² (1997) e Gladys et al.⁹(1999) relataram deficiências nas restaurações confeccionadas com resinas modificadas por poliácidos e ionômero de vidro no meio bucal, por causa da coloração das margens e microinfiltração.

CONCLUSÃO

Mediante aos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- 1- as restaurações realizadas com a resina modificada por poliácido F 2000, em dentina primária e esclerosada, não apresentaram diferença estatisticamente significativa no percentual de infiltração;

2- as restaurações realizadas com material ionomérico Fuji IX, em dentina primária e esclerosada, não apresentaram diferença estatisticamente significativa no percentual de infiltração.

3- o material ionomérico Fuji IX apresentou percentual de infiltração estatisticamente menor em relação ao material resinoso F

2000, quando as restaurações foram feitas em dentina esclerosada;

4- o material ionomérico Fuji IX e o material resinoso F2000 não apresentaram diferença estatística entre si nos percentuais de infiltração quando foram usados para restaurar cavidades confeccionadas em dentina primária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABDALLA, A.I., DAVIDSON, C.L. Comparison of the marginal and axial wall integrity of in vivo and in vitro made adhesive class V restorations. **J Oral Rehabil**, v.20, n.3, p.257-69, May 1993.
- 2 ABDALLA, A.I., et al. Clinical evaluation of glass ionomers and compomers in class V carious lesions. **Am J Dent**, San Antonio, v.10, n. 1, p. 18-20, Feb. 1997.
- 3 BRACKETT, W. et al. Microleakage of class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. **J Prosthet Dent**, v.79, n.3, p.261-3, Mar. 1998.
- 4 BURGESS, J.O. Dental materials for the restoration of root surface caries. **Am J Dent**, v.8, n.6, p.342-51, Dec. 1995.
- 5 DUKE, E.S. et al. Clinical and interfacial laboratory evaluation of a bonding agent in cervical abrasions. **Am J Dent**, San Antonio, v.7, n.6, p.307-311, Dec. 1994.
- 6 FEILZER, A.J. et al. Curing contraction of composites and glass – ionomer cements. **J Prosthet Dent**, v.59, n.3, p.297-300, Mar. 1988.
- 7 FEILZER, A. J. et al. The influence of water sorption on the development of setting shrinkage stress in traditional an resin-modified glass ionomer cements. **Dent Mat**, Oxford, v. 11, n.3, p. 186-90, May 1995.
- 8 FERRARI, M. et al. Sealing ability of two “compomers” applied with and without phosphoric acid treatment for class v restorations in vivo. **J Prosthet Dent**, v.79, n.2, p.131-5, Feb. 1998.
- 9 GLADYS, S. et al. Evaluation of esthetic parameters of resin-modified glass – ionomers materials and a polyacid – modified resin composite in class V cervical lesions. **Quintessence Int**, v. 30, n.9, p. 607-614, Sept. 1999.
- 10 GRIPPO, J.O. Abrasions : a new classification of hard tissue lesions of teeth. **J Prosthet Dent**, v.3, n.1, p.14-9, Jan./Feb. 1991.
- 11 HEYMANN, H.O. et al. Examination tooth flexural effects on cervical restorations: a two-year clinical study. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.122, n.6, p.41-47, May 1991.
- 12 LAMBRECHTS, P. et al. Restorative therapy for erosive lesions. **Eur J Oral Sci**, v.104, n.2 pt.2, p.229-40, Apr. 1996.
- 13 LEE, W.C., EAKLE, W.S. Stress-induced cervical lesions : revision of advances in the past 10 years. **J Prosthet Dent**, v.75, n.5, p.487-94, May 1996.
- 14 LEINFELDER, K.F. Glass ionomers : current clinical developments. **J Am Dent Assoc**, v.124, n. 9, p. 62-4, Sept. 1993.
- 15 McCOMB, D. Operative destistry considerations for the elderly. **J Prosthet Dent**, v.72, n.5, p.517-524, Nov. 1994.
- 16 McLEAN, J.W. Dentinal bonding agents versus glass-ionomers cements. **Quintessence Int**, v.27, n.10, p.659-67, Oct. 1996.
- 17 McLEAN, J.W. et al. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. **Quintessence Int**, Berlin, v.25, n.9, p.587-9, Sept. 1994.
- 18 MOUNT, G.J. Glass ionomer cements : past, present and future. **Oper Dent**, Seattle, v.19, n.3, p.82-90, May/June 1994.
- 19 OWENS, B.M., HALTER, T.K., BROWN, D.M. Microleakage of tooth-colored restorations with a beveled gingival margin. **Quintessence Int**, v.29, n.6, p.356-61, June 1998.
- 20 PRATI, C. et al. Thickness and morphology of resin-infiltrated dentin layer in young, old and sclerotic dentin. **Oper Dent**, v.24, n.2, p.66-72, Mar./Apr. 1999.
- 21 SANO, H. et al. Nanoleakage : leakage within the hybrid layer. **Oper Dent**, v.20, n.1, p.18-25, Jan./Feb. 1995b.
- 22 VAN MEERBEEK, B. et al. Clinical status of tem dentin adhesive systems. **J Dent Res**, v.73, n.11, p.1690-702, Nov. 1994.
- 23 VAN MEERBEEK, B. et al. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentine. **J Dent**, v.22, n.3, p.141-46, June 1994.
- 24 WATTS, D.C., CASH, A.J. Determination of polymerization shrinkage kinetics in visible-light cured materials: methods development. **Dent Mat**, v. 7, n.4, p.281-7, Oct.1991.
- 25 WILSON, A.D., KENT, B.E. A new translucent cement for dentistry. **Br Dent J**, London, v.132, n.4, p.133-5, Feb. 1972.

Recebido para publicação em 05/09/01

Aceito para publicação em 18/11/01