

Infiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com materiais estéticos, utilizando diferentes técnicas restauradoras

Microleakage in class V cavities restored with esthetic materials, using different restorative techniques

Eliza Maria Agueda RUSSO*

Rubens Côrte Real de CARVALHO**

Edmir MATSON***

Roberta Sotano Constantino dos SANTOS****

RUSSO, E. M. A.; CARVALHO, R. C. R. de; MATSON, E.; SANTOS, R. S. C. dos. Infiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com materiais estéticos, utilizando diferentes técnicas restauradoras. **Pesqui Odontol Bras**, v. 15, n. 2, p. 145-150, abr./jun. 2001.

Este trabalho teve como objetivo avaliar, *in vitro*, a infiltração marginal em restaurações de classe V, executadas com resina composta (RC), cimento de ionômero de vidro resino-modificado (CIVRM) e compômeros, por meio de diferentes técnicas restauradoras, e submetidas à ciclagem mecânica e térmica. Trinta e seis molares humanos íntegros receberam 72 preparos de classe V nas faces vestibular e lingual. A margem oclusal foi localizada em esmalte; a margem gengival, em dentina. Os dentes foram divididos em nove grupos de oito espécimes cada. As cavidades foram restauradas de acordo com as diferentes técnicas. Nos grupos 1, 2, 4 e 5, não foi feito condicionamento ácido. Após 24 horas em água a 37°C, as amostras sofreram ciclagem mecânica e térmica, imersão em rodamina B e secção no sentido vestibulo-lingual. O grau de penetração variou de zero (infiltração) a 3 (infiltração máxima). O teste Kruskal-Wallis revelou diferenças estatísticas significantes entre as técnicas restauradoras ($p < 0,05$). Sem o condicionamento ácido, os compômeros apresentaram a maior infiltração nas duas margens, oclusal e gengival. A RC, na margem gengival, exibiu menor infiltração que os compômeros e o CIVRM. A retenção adicional e o condicionamento ácido + adesivo foram ambos capazes de reduzir a infiltração nas margens gengival e oclusal das restaurações de compômeros.

UNITERMOS: Compômeros; Infiltração dentária; Restaurações cervicais.

INTRODUÇÃO

Com a ampliação da expectativa de vida da população mundial, associada à permanência mais prolongada dos dentes naturais, tem sido observado um aumento da incidência de cáries radiculares e de lesões decorrentes da abfração. Diante disso, o interesse por alternativas de tratamento mais efetivas para essas lesões também tem crescido consideravelmente.

Em um passado não muito distante, o cimento de ionômero de vidro (CIV) destacava-se como uma boa opção para restaurar lesões cervicais. Porém, seu uso acabou restrito a indicações específicas – um exemplo: a necessidade de liberação de flúor em pacientes com alto índice de cárie¹³. Vários motivos conduziram a isso: as características de presa do material, sua baixa resistência mecânica, a es-

tética insatisfatória e a grande sensibilidade à umidade. Tais limitações foram recentemente superadas com a introdução dos cimentos de ionômero de vidro resino-modificados (CIVRM) e das resinas compostas poliácido-modificadas (PAMRC), denominadas por compômeros.

Os CIVRM endurecem a partir de duas reações: uma pequena reação ácido-base entre o pó de vidro e o ácido, e outra, fotoativada, quando da polimerização do componente resinoso. Quanto aos compômeros, funcionam como um tipo de resina composta (RC) na qual a carga e a matriz resinosa sofrem uma reação ácido-base, por certo período de tempo, após a hidratação e a fotoativação.

Não obstante, o componente resinoso dos CIVRM e dos compômeros, que varia entre as diferentes marcas comerciais, produz uma contração

*Professora Doutora, **Livre-Docente, ***Professor Titular e ****Monitora – Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia da USP.

de polimerização inexistente nos CIV convencionais². Essa contração pode afetar adversamente a adaptação marginal. Some-se a isso o fato de as restaurações de classe V ficarem sujeitas aos esforços mastigatórios de maneira bastante intensa. A deflexão é um dos principais fatores responsáveis pelo insucesso desse tipo de restauração.

Admitindo-se que os materiais adesivos permitam uma união às estruturas dentais capaz de diminuir os efeitos dos esforços mastigatórios, torna-se importante então verificar se essa união é suficiente para reduzir a microinfiltração. Os poucos estudos clínicos publicados trazem resultados aparentemente promissores, tanto para os CIVRM quanto para os compômeros^{9,11}.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de comparar, *in vitro*, a infiltração marginal em restaurações de classe V, executadas com RC, CIVRM e compômeros, por meio de diferentes técnicas restauradoras, e submetidas à ciclagem mecânica e térmica. A inclusão da ciclagem mecânica, além da ciclagem térmica, freqüentemente utilizada em experimentos *in vitro*, foi definida com o propósito de se obter resultados mais próximos da realidade clínica, já que, segundo VAN MEER-BEEK *et al.*¹⁷ (1998), alterações térmicas e mecânicas podem interferir na atuação clínica dos adesivos.

MATERIAIS E MÉTODO

Trinta e seis molares humanos íntegros, mantidos em solução salina a 0,9%, serviram a este estudo. Após limpeza com pedra-pomes e água, cavidades de classe V, com aproximadamente 3 mm x 4 mm x 2 mm, foram preparadas nas faces vestibular e lingual de cada dente. Para a execução dos preparos, 72 ao todo, utilizou-se instrumento abrasivo diamantado n° 1.093 em alta rotação e sob refrigeração. A margem oclusal foi estabelecida em esmalte; a margem gengival, em dentina.

Também foi feita, por meio de instrumento cortante rotatório de aço n° 4, uma cavidade junto à bi- ou trifurcação das raízes, através da qual atingiu-se a câmara pulpar, que foi então preenchida com algodão umedecido. Uma porção cilíndrica desse algodão foi deixada para fora e, posteriormente, introduzida na perfuração existente na base de fixação do aparelho de ciclagem mecânica. Com essa estratégia⁶, a dentina permaneceu umedecida durante a aplicação dos adesivos; pois, como a base mencionada liga-se ao meio externo

por uma tubulação interna, foi possível manter o algodão úmido.

Preparadas as cavidades, os dentes foram inseridos em resina acrílica, em um cilindro de PVC acoplado à base do aparelho de ciclagem mecânica. Em seguida, os conjuntos de dente-cilindro-base foram divididos em nove grupos de oito espécimes cada, de acordo com as condições experimentais preestabelecidas. Duas observações importantes: os espécimes dos grupos 1, 2, 4 e 5 não receberam condicionamento ácido; nos grupos 4, 5 e 6, foi realizada retenção adicional nos diedros áxio-oclusal e áxio-gengival, por meio de instrumento rotatório de aço n° 33 e ½ (Quadro 1).

Após a restauração, os corpos-de-prova ficaram armazenados por 24 horas em água destilada a 37°C, receberam acabamento com instrumento abrasivo diamantado da série F n° 3.195 (K.G. Sorensen) mais seqüência de discos Sof-lex (3M) e sofreram ciclagem mecânica, com carga de 9 kgf e freqüência de 2 Hz, em condições úmidas (água destilada misturada com pérolas de resina acrílica, em uma proporção de 13:3 em volume), a 37°C, por 200.000 ciclos. Posteriormente, após armazenagem em estufa a 37°C, por 24 horas, foram submetidos a ciclagem térmica, a 5 e 55°C, com 700 ciclos de um minuto em cada banho. Todos os espécimes tiveram então a superfície recoberta por duas camadas de esmalte para unhas, excluindo-

QUADRO 1 - Material e técnica empregada para cada grupo experimental.

Grupo	Material	“Primer” fornecido pelo fabricante	Condic. ácido + adesivo SBMP (3M)	Retenção
1	Dyract	X		
2	Compoglass	X		
3	Vitremer		X	
4	Dyract	X		X
5	Compoglass	X		X
6	Z100		X	X
7	Dyract		X	
8	Compoglass		X	
9	Z100		X	

Obs.: Dyract - Dentsply; Compoglass - Vivadent; Vitremer, Z100 e SBMP (Scotch Bond Multi-Purpose) - 3M.

do-se disso a restauração e até 1 mm ao redor dela, e foram imersos em solução de Rodamina B a 1%, na qual passaram 12 horas, em estufa a 37°C. Finalizado esse tempo, após limpeza e inclusão em resina acrílica, contida em um pedaço de tubo de PVC usado como matriz, foram cortados no sentido vestibulo-lingual, resultando daí duas porções, mesial e distal.

Os cortes foram examinados através de lupa binocular, com 20 vezes de aumento, e também fotografados (nesse caso, acoplou-se um dispositivo à lupa para assegurar uma correta padronização). As leituras do grau de infiltração foram padronizadas. Em esmalte: 0 - sem penetração de corante; 1 - com penetração de corante até a junção esmalte-dentina; 2 - com penetração de corante na parede lateral da dentina; 3 - com penetração de corante até a parede axial da cavidade. Em dentina: 0 - sem penetração de corante; 1 - com penetração de corante menor ou igual à metade da distância do cavossuperficial à parede axial; 2 - com penetração de corante maior que a metade da distância do cavossuperficial à parede axial, mas não incluindo esta última parede; 3 - com penetração de corante até a parede axial da cavidade. Três examinadores previamente calibrados foram designados para analisar os cortes. Estes examinadores analisaram os cortes em momentos diferentes. Os resultados encontrados foram submetidos à análise estatística.

ca. Para comparar os vários grupos, foi empregado o teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

Os resultados, foram submetidos a testes estatísticos não paramétricos, levando-se em conta a natureza das variáveis consideradas e a variabilidade das medidas realizadas.

Para a análise da infiltração na parede gengival, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 0,05, com um total de 144 avaliações, divididas em nove amostras de 16 avaliações cada (lado mesial e distal do corte). Os resultados desse teste, expostos na Tabela 1, indicaram que houve diferença entre os nove grupos experimentais. Não sendo possível determinar entre quais amostras houve diferença, optou-se pela comparação das médias dos postos das amostras dos nove grupos. A Tabela 2 mostra a comparação das amostras duas a duas e a Tabela 3, a média dos postos assumidos pelos diferentes grupos.

TABELA 1 - Resultado do teste de Kruskal-Wallis para a média dos postos dos nove grupos experimentais ao nível de 0,05 de probabilidade (margem gengival).

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	56,209
Valor de X para 2 graus de liberdade	56,21
Probabilidade de H0 para esse valor X	0,0002

TABELA 2 - Amostras comparadas duas a duas (margem gengival).

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13,15	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25,00	11,84	-	-	-	-	-	-	-
4	58,71	45,56	33,71	-	-	-	-	-	-
5	57,84	48,68	32,84	0,87	-	-	-	-	-
6	36,00	22,84	49,21	22,71	21,84	-	-	-	-
7	48,18	35,03	23,18	10,53	9,65	11,00	-	-	-
8	55,56	42,40	30,56	3,15	2,28	12,18	7,37	-	-
9	85,21	72,06	60,21	26,50	27,37	19,56	37,03	29,65	-

TABELA 3 - Médias dos postos assumidos pelos grupos experimentais (margem gengival).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
114,50	101,34	89,50	55,78	56,66	28,50	66,31	58,93	29,28

A maior infiltração marginal ocorreu nos grupos 1 e 2, onde os compômeros foram utilizados sem o prévio condicionamento ácido, seguida pela do grupo 3, ionômero de vidro resino-modificado. Os compômeros aplicados após retenção adicional, não revelaram diferenças estatisticamente significantes entre si. Também não se pode dizer que houve diferença em relação aos grupos onde os compômeros foram utilizados após o uso de condicionamento ácido e adesivo. Já os grupos 6 e 9, entre os quais também não houve diferença estatística significativa, apresentaram a menor infiltração em relação a todos os demais grupos.

Para a análise da infiltração na parede oclusal, também foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 0,05, com um número total de 144 avaliações, divididas em nove amostras de 16 avaliações cada. A Tabela 4 traz os resultados desse teste. Também aqui evidenciou-se uma

diferença entre os nove grupos experimentais. Frente à impossibilidade de saber com exatidão entre quais amostras houve diferença, optou-se novamente pela comparação das médias dos postos das amostras dos nove grupos. A Tabela 5 mostra a comparação das amostras duas a duas, e a Tabela 6, as médias dos postos assumidos pelos diferentes grupos.

Os resultados reunidos na Tabela 6 indicam que os grupos 1 e 2, onde os compômeros foram utilizados sem o condicionamento ácido, tiveram infiltração marginal superior a todos os outros grupos. A retenção foi capaz de diminuir a infiltração marginal dos compômeros utilizados sem condicionamento ácido. Entre os grupos 2 e 3, não houve diferença estatisticamente significativa. Os grupos onde os compômeros foram utilizados com o condicionamento ácido não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação à resina composta.

TABELA 4 - Resultado do teste de Kruskal-Wallis para a média dos postos dos nove grupos experimentais ao nível de 0,05 de probabilidade (margem oclusal).

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	73,4511
Valor de X para 2 graus de liberdade	73,45
Probabilidade de H0 para este valor X	0,0004

DISCUSSÃO

Uma das principais causas da sensibilidade pós-operatória é a infecção bacteriana, que pode levar a diferentes graus de inflamação pulpar e ainda responder pelo aparecimento de cáries secundárias⁵. A dentística restauradora atual busca meios de evitar a presença microbiana sob

TABELA 5 - Amostras comparadas duas a duas (margem oclusal).

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	19,56	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23,78	4,21	-	-	-	-	-	-	-
4	69,25	49,68	45,46	-	-	-	-	-	-
5	55,50	35,93	31,71	13,71	-	-	-	-	-
6	61,93	42,37	19,00	7,31	6,43	-	-	-	-
7	69,25	49,68	45,46	0,01	13,75	38,15	-	-	-
8	81,09	61,53	57,31	11,84	25,59	7,31	11,84	-	-
9	80,93	61,37	57,15	11,68	25,43	19,15	11,68	0,15	-

TABELA 6 - Médias dos postos assumidos pelos grupos experimentais (margem oclusal).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
123,50	103,95	99,56	54,25	68,00	41,56	54,25	42,40	42,56

as restaurações¹⁵. Nesse sentido, procura-se sempre obter um vedamento marginal capaz de evitar a microinfiltração de bactérias.

Embora um pequeno valamento possa ocorrer em qualquer tipo de cavidade, as cavidades de classe V podem ser consideradas as mais críticas quanto à adaptação marginal. Dois fatores concorrem primordialmente para a dificuldade de se restaurá-las com sucesso. O primeiro refere-se à sua localização, já que uma das margens está geralmente estabelecida em dentina radicular. O segundo, à deflexão. As restaurações de classe V estão sujeitas não só aos esforços mastigatórios, mas também a pequenos desajustes oclusais ou interferências muitas vezes presentes e não diagnosticadas^{12,14}. A ciclagem mecânica é, portanto, uma variável importante no estudo da infiltração marginal. Ela visa reproduzir *in vitro* a aplicação de cargas sobre a estrutura dental e material restaurador, numa tentativa de simular os esforços mastigatórios.

Os materiais adesivos e o condicionamento ácido prometem uma melhor adaptação marginal à dentina. Conforme PASHLEY; CARVALHO¹⁰ (1997), o condicionamento ácido da dentina produz alterações profundas na composição química e nas propriedades físicas da camada de colágeno, podendo influenciar na qualidade da adesão do material à dentina, na sua resistência e, provavelmente, na sua durabilidade.

Examinando-se as Tabelas 3 e 6, pode-se observar que a maior infiltração marginal ocorreu nos grupos 1 e 2. Ou seja: os compômeros, sem o condicionamento ácido do esmalte e da dentina, registraram a maior infiltração, tanto na margem oclusal quanto na margem gengival. Já nos preparos com retenções adicionais (grupos 4 e 5), conseguiram uma redução estatisticamente significativa da infiltração, tanto em esmalte quanto em dentina. A região cervical sofre deflexão em decorrência dos esforços mastigatórios⁸. Deve-se levar em consideração ainda, possíveis interferências oclusais, capazes de provocar, com o passar do tempo, a expulsão do material restaurador. A retenção adicional em cavidades de classe V mostra-se portanto, uma alternativa importante. Ela seria capaz de minimizar os efeitos dos esforços mastigatórios, aumentar a durabilidade da restauração, assim como diminuir a infiltração marginal. A infiltração também diminuiu, em esmalte

e em dentina, quando os compômeros foram utilizados após condicionamento ácido e aplicação de adesivo (grupos 7 e 8), resultados, estes, que concordam com a literatura^{1,4,16}. CHERSONI *et al.*⁷ (1997), por exemplo, constataram ao microscópio eletrônico de varredura que o melhor selamento da dentina foi obtido quando os compômeros foram empregados após ao condicionamento ácido da estrutura dental.

O grupo 3, no qual se experimentou o CIVRM, apresentou infiltração marginal estatisticamente superior à dos compômeros, quando utilizados com condicionamento ácido ou com retenção adicional. Por outro lado, o grupo 9, no qual se usou RC, exibiu, na parede gengival, a menor infiltração em relação a todos os outros grupos. Na parede oclusal, entretanto, não mostrou resultados estatisticamente significantes em comparação aos encontrados com os compômeros, o que coincide com os achados de ATTIN *et al.*³ (1996). Segundo esses autores, os compômeros revelaram propriedades semelhantes às das RC híbridas em todos os testes por eles efetuados.

Ainda analisando-se as Tabelas 3 e 6, é possível notar que não houve diferença estatística entre os grupos 7 e 8, tanto em esmalte quanto em dentina, o que demonstra a semelhança de comportamento das duas marcas de compômeros estudadas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, conforme a metodologia adotada, permitem concluir que:

1. sem o condicionamento ácido da estrutura dental, os compômeros apresentaram a maior infiltração, tanto na margem oclusal quanto na margem gengival;
2. a retenção adicional em cavidades de classe V foi capaz de reduzir a infiltração marginal da resina composta e dos compômeros;
3. a infiltração marginal também foi reduzida quando os compômeros foram utilizados após condicionamento ácido e adesivo;
4. as restaurações com os dois compômeros selecionados para este estudo *in vitro* não mostraram diferenças estatísticas em relação à microinfiltração;
5. o CIVRM exibiu infiltração marginal superior à dos compômeros.

RUSO, E. M. A.; CARVALHO, R. C. R. de; MATSON, E.; SANTOS, R. S. C. dos. Microleakage in class V cavities restored with esthetic materials, using different restorative techniques. **Pesqui Odontol Bras**, v. 15, n. 2, p. 145-150, abr./jun. 2001.

The purpose of this study was to compare the microleakage of class V cavities restored with composite resin (CR), resin-modified glass ionomer cement (RMGIC) and polyacid-modified resin composite (PAMRC), using different clinical procedures. Thirty-six noncarious human molars were used in this study. A class V cavity, measuring approximately 3 mm x 4 mm x 2 mm, was prepared in each tooth in both buccal and lingual aspects, with a diamond bur (number 1,093) at high speed, with coolant water spray. The occlusal margin was located on enamel and the gingival margin was located on dentin. The teeth were divided into 9 groups with 8 specimens each. The cavities were restored according to different techniques. The specimens from groups 1, 2, 4 and 5 did not receive acid etching. The samples were stored in water at 37°C for 24 hours, subjected to occlusal load, thermocycled and immersed in rhodamine B. The restorations were then washed and sectioned in buccolingual direction. The depth of dye penetration was scored from zero (no leakage) to 3 (maximum leakage). The Kruskal-Wallis test revealed statistically significant differences between the materials ($p < 0.05$). PAMRC used without acid etching showed the greatest score of leakage in both margins. In the gingival margin, CR showed scores of leakage lower than those of PAMRC and RMGIC. Additional retentions and acid etching were able to decrease microleakage in PAMRC restorations in both gingival and occlusal margins.

UNITERMS: Compomers; Dental leakage; Cervical restorations.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABATE, P. F.; BERTACCHINI, S. M.; POLACK, M. A.; MACCHI, R. L. Adhesion of a compomer to dental structures. **Quintessence Int**, v. 28, n. 8, p. 509-512, Aug. 1997.
2. ATTIN, T.; BUCHALLA, W.; KILBASSA, A. M.; HELWIG, E. Curing shrinkage and volumetric changes of resin-modified glass ionomer restorative materials. **Dent Mater**, v. 11, n. 4, p. 359-362, June 1995.
3. ATTIN, T.; VATASCHKI, M.; HELWIG, E. Properties of resin-modified glass ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. **Quintessence Int**, v. 27, n. 3, p. 203-209, Mar. 1996.
4. BRACKETT, W. W.; GUNNIN, T. D.; GILPATRICK, R.; BROWNING, W. D. Microleakage of class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. **J Prosthet Dent**, v. 79, n. 3, p. 261-263, Mar. 1998.
5. BRÄNNSTROM, M. The cause of postrestorative sensitivity and its prevention. **J Endod**, v. 12, n. 10, p. 475-480, Oct. 1986.
6. CARVALHO, R. C. R. **Contribuição ao estudo da microinfiltração marginal em restaurações com amálgama associado a diferentes materiais adesivos (amálgama adesivo), in vitro**. São Paulo, 1997. Tese (Livre-Docência em Dentística) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
7. CHERSONI, S.; LORENZI, R.; FERRIERI, P.; PRATI, C. Laboratory evaluation of compomers in class V restorations. **Am J Dent**, v. 10, n. 3, p. 147-151, June 1997.
8. GRIPO, J. O. Abrfraction: a new classification of hard lesions of teeth. **J Esthetic Dent**, v. 3, n. 4, p. 14-19, Apr. 1991.
9. JEDYNAKIEWICZ, N. M.; MARTIN, N.; FLETCHER, J. M. A clinical evaluation of a compomer restorative. **J Dent Res**, v. 75, n. 5, p. 1176, May 1996. [Resumo n. 372]
10. PASHLEY, D. H.; CARVALHO, M. R. Dentine permeability and dentine adhesion. **J Dent**, v. 25, n. 5, p. 355-372, Sept. 1997.
11. ROBBINS, J. W.; DUKE, E. S.; SCHWARTZ, R. S.; TREVINO, D. Clinical evaluation of a glass ionomer restorative in cervical abrasions. **J Dent Res**, v. 75, p. 39, Mar. 1996. [Resumo n. 171]
12. RUSSO, E. M. A.; GARONE NETTO, N. Avaliação clínica de restaurações cervicais com cimento de ionômero de vidro. **Rev Pos-Grad**, v. 5, n. 1, p. 75-80, jan./fev./mar. 1998.
13. RUSSO, E. M. A.; GARONE NETTO, N. Clinical evaluation of glass ionomer cement for restoration. **J Dent Res**, v. 73, n. 4, p. 759, Apr. 1994. [Resumo n. 29]
14. RUSSO, E. M. A.; GARONE NETTO, N. Efeito das restaurações de cimento de ionômero de vidro na redução da hipersensibilidade dentinária. **Rev Odontol UNICID**, v. 9, n. 1, p. 27-34, jan./jun. 1997.
15. TAY, F. R.; PANG, K. M.; GWINNET, A. J.; WEI, S. H. Y. A method for microleakage evaluation along the dentin/restorative interface. **Am J Dent**, v. 8, n. 2, p. 105-108, Apr. 1995.
16. TYAS, M. J. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer). **Oper Dent**, v. 23, n. 2, p. 77-80, Mar./Apr. 1998.
17. VAN MEERBEEK, B. V.; PERDIGÃO, J.; LAMBRECHTS, P.; VANHERLE, G. The clinical performance of adhesives. **J Dent**, v. 26, n. 1, p. 1-20, Jan. 1998.

Recebido para publicação em 13/04/00
Enviado para reformulação em 22/12/00
Aceito para publicação em 15/02/01