

Avaliação In Vitro da Microinfiltração Marginal em Restaurações Classe II, Empregando Resinas Condensáveis com Quatro Bases Estendidas Diferentes

In Vitro Marginal Microleakage
Evaluation in Class II Restorations
with Condensable Composites and
Four Different Bases

Paulo Fonseca MENEZES FILHO*
Rodivan BRAZ**
Mário Honorato SILVA e SOUZA JR.***

MENEZES FILHO, P.F.; BRAZ, R.; SILVA e SOUZA JR., M.H. Avaliação *in vitro* da microinfiltração marginal em restaurações classe II, empregando resinas condensáveis com quatro bases estendidas diferentes. **J Bras Dent Estet**, Curitiba, v.2, n.5, p.37-42, jan./mar. 2003.

Os autores avaliaram *in vitro* a microinfiltração marginal da resina condensável ALERT® em cavidades classe II, realizadas em pré-molares humanos extraídos, em suas faces mesial e distal. Foram confeccionadas restaurações, empregando quatro diferentes materiais como base cavitária, estendida até o cavo superficial gengival, sendo estes um ionômero de vidro, um compômero e duas resinas de alta fluidez. Os dentes foram termociclados e, para a análise da microinfiltração, imersos, por 24 horas, em fucsina básica a 0,5%. Os resultados demonstraram haver menor infiltração marginal quando a base estendida foi de ionômero e a margem se localizava em dentina, enquanto o compômero obteve melhor performance quando a margem se localizava em esmalte. A resina de alta fluidez fotopolimerizável obteve resultados medianos de microinfiltração, no entanto nenhum dos materiais empregados foi capaz de vedar totalmente as margens cavitárias.

PALAVRAS-CHAVE: Resinas condensáveis; Microinfiltração marginal; Bases cavitárias.

* Mestre e Doutorando em Dentística pela FOP-UPE; Professor do Curso de Especialização em Dentística – UFPE; Rua Bernardino Soares, 57, Espinheiro – CEP 52020-080, Recife, PE.

** Professor de Dentística da FOP-UPE; Mestre e Doutor em Dentística Restauradora – FOP – UPE

*** Professor-adjunto Doutor do Curso de Odontologia/Faculdade de Odontologia de Bauru – USP

INTRODUÇÃO

A significativa evolução vivenciada pela dentística restauradora com o surgimento de materiais e técnicas adesivas veio propiciar um número maior de vantagens sobre os tradicionais métodos não-adesivos. Esta nova filosofia tem expandido largamente as possibilidades para a resolução de casos clínicos na odontologia estética.

Os materiais resinosos apresentam satisfatória adesão ao esmalte dental. Contudo, na dentina, a união se torna mais complexa, não sendo suficientemente resistente (SWIFT JR. et al., 1995). Estudos recentes demonstram a efetividade dos adesivos dentinários na redução da infiltração marginal, no entanto o desenho cavitário, o emprego de materiais forradores, as técnicas de inserção dos incrementos resinosos e a forma de ativação da resina são algumas das variáveis que interferem no grau de estresse desenvolvido durante a polimerização dos compósitos (VAN MEERBEEK et al., 1992; CARVALHO et al., 1996).

O surgimento de novos materiais, tipo ionômeros de vidro, cimentos ionoméricos modificados por resinas, resinas poliácidas (compômeros), resinas com baixo módulo de elasticidade (resinas Flow), adesivos multi-uso, sistemas autocondicionantes, associados às resinas compostas, têm permitido ao dentista melhorar a performance clínica de suas restaurações, tornando o procedimento restaurador mais simples e duradouro.

As resinas compostas têm sido usadas com sucesso por mais de 30 anos na restauração de dentes anteriores. Em contrapartida, o emprego destes materiais em dentes posteriores tem sido mais problemático, uma vez que a técnica restauradora é bastante sensível, principalmente em preparos cavitários classe II, tornando o procedimento restaurador meticuloso.

Mesmo com as melhorias consideráveis na composição e nas propriedades físicas das resinas compostas, observamos ainda muitas deficiências na adesão do material restaurador à estrutura dental, persistindo o problema da infiltração marginal operatória (ALANI & TOH, 1997).

REVISÃO DA LITERATURA

O principal problema apresentado pelas resinas compostas é a infiltração marginal provocada pela contração do material durante a sua polimerização. Vários estudos procuram investigar o grau de infiltração existente nos diversos materiais empregados na dentística restauradora. Em 1981, Crim & Mattingly compararam métodos de avaliação da infiltração marginal na interface dente/restauração. Os resultados deste estudo revelaram que, para a avaliação da microinfiltração

marginal, o procedimento mais efetivo in vitro é a termociclagem seguida da aplicação de um corante, evidenciando, assim, o grau de infiltração.

A literatura atual apresenta muitas controvérsias, revelando e buscando formas de se chegar a uma restauração ideal. Muitas são as medidas que visam a minimizar a infiltração marginal das restaurações, porém os pesquisadores relatam, quase na totalidade, que o que ocorre é uma diminuição e não a ausência total da infiltração marginal (SÁBIO, 1996).

A evolução das resinas compostas levou, mais recentemente, ao surgimento das resinas "condensáveis" ou "compactáveis", apontando-as como materiais capazes de substituir definitivamente o amálgama de prata. Segundo os fabricantes, estes novos materiais apresentam propriedades mecânicas superiores às resinas híbridas, criando uma nova e promissora possibilidade restauradora estética para os dentes posteriores.

Galan Junior, em 1999, definiu as resinas condensáveis como um material à base de Bis-GMA, cargas inorgânicas irregulares ou porosas ou ainda com policarbonato de metacrilato (PCDMA), que as tornam mais densas, facilitando sua inserção na cavidade. Essa nova categoria de material restaurador direto surgiu, nos últimos anos, com o objetivo de substituir o amálgama de prata, uma vez que estas resinas possuem características que viabilizam sua condensação, principalmente em cavidades classe II.

Tendo em vista a alta densidade de carga das resinas condensáveis, alguns fabricantes recomendam o emprego de uma resina de baixo módulo de elasticidade e com maior fluidez, como material de base ou primeiro incremento, para melhorar a adaptação da restauração às paredes cavitárias, diminuindo, assim, as falhas marginais (BAYNE et al., 1998).

Outros materiais também têm sido indicados com sucesso como base cavitária em restaurações com resinas compostas. Dentre eles, podemos destacar os cimentos de ionômero de vidro, devido às suas propriedades, como biocompatibilidade, liberação de flúor, coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente, baixo módulo de elasticidade e adesividade (HEMBREE JR., 1989; PAULILLO et al., 1992).

Para Friedl et al., em 1997, o emprego de materiais com baixo módulo de elasticidade sob restaurações de resina composta pode trazer vantagens tanto imediatas, auxiliando na assimilação das tensões geradas durante a contração de polimerização, quanto a médio e longo prazo, durante a deformação de estruturas rígidas, como a dentina e a resina, durante a mastigação.

O compômero é um material que procura, na sua composição, reunir as propriedades positivas dos cimentos de ionômero de vidro e das resinas com-

postas. Estes materiais possuem liberação de íons flúor com o decorrer do tempo e imediatamente após a sua inserção na cavidade, assim como os ionômeros, e têm uma estética comparável às resinas compostas, sendo também indicados como materiais de base cavitária estendida (ABATE et al., 1997).

Em 1998, Salles et al. avaliaram in vitro a microinfiltração marginal de restaurações realizadas com um cimento de ionômero de vidro modificado por resinas (Vitremér[®]/3M) e com uma resina composta modificada por poliácidos (Dyract[®]/DentsPly), associadas a 2 sistemas adesivos (All bond 2[®]/Bisco e One Step[®]/Bisco). Os resultados deste estudo demonstraram que nenhum dos materiais testados foi capaz de eliminar completamente a infiltração marginal. Além disso, o Vitremér[®] mostrou ter capacidade de vedamento superior ao Dyract[®].

Porto Neto & Machado, em 1999, discutem a utilização de resinas condensáveis, utilizadas em dentes posteriores, enfatizando mudanças nesses materiais e sua técnica de aplicação. Segundo eles, estes materiais apresentam vantagens sobre as resinas convencionais, como menor contração, maior profundidade de polimerização e alta rigidez. Um correto diagnóstico e plano de tratamento são requisitos fundamentais para o sucesso clínico destes materiais.

PROPOSIÇÃO

Com base na literatura atual, tendo em vista a escassez de estudos que comprovem a efetividade das resinas condensáveis, este trabalho avaliou in vitro a infiltração marginal de restaurações modificadas com resinas compostas condensáveis, em preparos classe II, com terminação cervical em esmalte e dentina, frente a um estresse térmico, empregando como base forradora estendida um cimento ionomérico, resinas com baixo módulo de elasticidade foto e quimicamente ativadas, e um compômero.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo utilizou 50 pré-molares humanos extraídos, que não apresentavam lesões cariosas ou defeitos estruturais nas faces proximais, onde os preparos cavitários foram realizados. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos com 10 dentes cada, originando os Grupos 1, 2, 3, 4, e 5, em que foram realizados preparos nas faces proximais, com terminação cervical em esmalte e dentina.

Os preparos classe II foram executados nas faces mesiais e distais dos dentes, estando descritos

QUADRO 1: *Materiais empregados no trabalho.*

Identificação	Marca	Fabricante	Partida
Resina de Baixo Módulo de Elasticidade quimicamente ativada	Flow It Self Cure [®]	Jeneric/Pentron	15001
Resina de Baixo Módulo de Elasticidade	Flow It [®]	Jeneric/Pentron	830972
Compômero	Dyract [®]	Dentsply	9811001148
Ionômero Híbrido	Vitremér [®]	3M	19990105
Resina Restauradora Fotopolimerizável	ALERT [®]	Jeneric/Pentron	14842

QUADRO 2: *Divisão dos grupos.*

Grupos	Técnica Restauradora
1	ALERT [®]
2	Vitremér [®] + ALERT [®]
3	Dyract [®] + ALERT [®]
4	Flow It [®] + ALERT [®]
5	Flow It Self Cure [®] + ALERT [®]

abaixo:

Caixa proximal mesial

- profundidade ocluso-cervical - 1 mm além do limite amelodentinário.
- distância mesio-distal - 1 mm.
- distância vestibulo-lingual - 3mm.

Caixa proximal distal

- profundidade ocluso-cervical - 1 mm aquém do limite amelodentinário.
- distância mesio-distal - 1 mm.
- distância vestibulo-lingual - 3mm.

Os preparos cavitários foram realizados por um único operador, com turbina de alta rotação (Kavo do Brasil S/A) refrigerada e broca carbide nº245 (KG/Sorensen).

Nos grupos em que foram utilizados materiais intermediários para realização de uma base estendida até o ângulo cavo-superficial gengival, essa base teve uma espessura de aproximadamente 1mm no sentido oclusal. Todos os materiais utilizados foram aplicados no preparo seguindo as especificações técnicas do fabricante para cada produto. A resina composta restauradora foi inserida na cavidade com o auxílio de espátulas de inserção e condensação. A polimerização foi realizada após a condensação de cada incremento, utilizando a técnica de polimerização gradual

proposta por Silva e Souza Jr. (1998), colocando a fonte polimerizadora por oclusal.

Com a finalidade de propiciar um melhor contorno e adaptação da resina à cavidade, foi empregada uma matriz metálica. Os dentes foram armazenados em estufa biológica por, no mínimo, 24 horas e, posteriormente, foram realizados procedimentos de acabamento, utilizando discos Sof-Lex®/3M e pontas de silicone Enhance®/Dentsply, com o objetivo de remover possíveis excessos de material restaurador.

Os corpos-de-prova foram submetidos a 500 ciclos, cada grupo de dentes, sendo 500 banhos a uma temperatura de 5°C (+ ou - 2) por 20 segundos e 500 banhos a uma temperatura de 55°C (+ ou - 2) por também 20 segundos. Após este procedimento, os corpos de prova foram novamente armazenados em água destilada a uma temperatura de 37°C, até a aplicação dos isolantes e imersão dos mesmos em solução evidenciadora da infiltração marginal. Todos os espécimes foram isolados inicialmente com a resina seladora Protect It® (Jeneric/Pentron) no ápice da raiz, após condicionamento ácido por 20 segundos, lavagem e secagem, esta resina fluida foi aplicada e fotopolimerizada por 20 segundos. Depois deste procedimento, foram aplicadas duas camadas de cianocrilato, com a intenção de prevenir a penetração do corante em outras áreas, deixando exposta apenas a área correspondente à margem cervical da restauração, deixando 2mm ao redor da restauração sem o isolante. A solução evidenciadora usada foi a fucsina básica a 0,5%, deixando-se os dentes nela imersos por 24 horas, em estufa biológica, a uma temperatura de 37°C. Após a armazenagem dos dentes no corante, os mesmos foram lavados em água corrente por duas horas e, em seguida, o cianocrilato foi removido. O seccionamento dos dentes foi realizado com disco flexível diamantado de dupla face, montado em um



FIGURA 1: Grau 0 de microinfiltração marginal em ambas as cavidades.



FIGURA 2: Grau 1 de microinfiltração marginal na cavidade com terminação em dentina.



FIGURA 3: Grau 2 de microinfiltração marginal em ambas as cavidades.



FIGURA 4: Grau 3 de microinfiltração marginal em ambas as cavidades.

mandril acoplado à peça reta e micromotor, cortando o dente no sentido méso-distal, procurando passar pelo centro da restauração.

A avaliação da infiltração marginal foi realizada por três examinadores pela manhã, sob iluminação

com terminação em esmalte e em dentina.

Verificando-se a distribuição dos percentuais de infiltração obtidos nos resultados, mediante análise da distribuição dos graus medianos, e considerando a variável da terminação cervical em esmalte e dentina, nossos achados demonstraram existir infiltração marginal em todos os grupos avaliados, evidenciando que, mesmo com o desenvolvimento de novos materiais, ainda ocorrem falhas no selamento marginal, principalmente nas terminações cervicais localizadas em dentina, o que corrobora achados anteriores de outros autores (HEMBREE JR., 1989; ARAÚJO et al., 1992; MOTA et al., 1998).

Na Tabela 1, pode-se destacar que o grupo 3 (Dyract® + ALERT®), no qual o compômero foi utilizado como material de base e a terminação cervical era localizada em esmalte, apresentou o melhor vedamento marginal entre os grupos, com 90% de grau 0 e nenhuma avaliação atribuída aos graus 2 e 3. Perdigão et al. (1999) também observaram uma menor infiltração do compômero em relação às resinas compostas, apresentando melhor adesão ao esmalte.

Para que os compômeros apresentem alta resistência adesiva ao esmalte, é fundamental fazer condicionamento ácido dessa superfície. Contudo, na dentina, a aplicação do ácido antes do sistema adesivo não melhorou a adesão nessa região, tornando esse passo operatório opcional para a dentina (ABATE et al., 1997).

Na Tabela 2, podemos destacar o grupo 2 (Vitremér® + ALERT®), no qual 100% dos valores medianos de infiltração marginal foram atribuídos ao grau 0, ou seja, não foi observada infiltração marginal quando o ionômero foi utilizado como base e a terminação estava localizada em dentina ou cimento. Segundo Salles et al.

(1998), o cimento de ionômero de vidro Vitremér® mostrou ter capacidade de vedamento superior ao Dyract®, em estudo realizado com metodologia semelhante à nossa.

Outros pontos positivos podem ser destacados nos compômeros e nos ionômeros, como a sua capacidade antibacteriana, inibindo a formação de cáries recorrentes, graças à liberação contínua e acumulativa de flúor, evidenciada principalmente nos ionômeros de vidro (CRIM & CHAPMAN, 1994; FRUITS et al., 1997; SERRA & RODRIGUES JR., 1998).

As resinas de alta fluidez apresentaram resultados medianos, em que pudemos observar melhor performance quando a terminação cervical era

TABELA 1: Distribuição dos graus medianos de infiltração em esmalte segundo o grupo.

Grupo	Grau								TOTAL	
	0		1		2		3			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	1	10,0	2	20,0	2	20,0	5	50,0	10	100,0
2	7	70,0	3	30,0	-	-	-	-	10	100,0
3	9	90,0	1	10,0	-	-	-	-	10	100,0
4	5	50,0	2	20,0	2	20,0	1	10,0	10	100,0
5	3	30	2	20,0	1	10,0	4	40,0	10	100,0
TOTAL	25	50,0	10	20,0	5	10,0	10	20,0	50	100,0

TABELA 2: Distribuição dos graus medianos de infiltração em dentina segundo o grupo.

Grupo	Grau								TOTAL	
	0		1		2		3			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	1	10,0	1	10,0	2	20,0	6	60,0	10	100,0
2	10	100,0	-	-	-	-	-	-	10	100,0
3	4	40,0	4	40,0	1	10,0	1	10	10	100,0
4	4	40,0	2	20,0	1	10,0	3	30,0	10	100,0
5	-	-	-	-	-	-	10	100,0	10	100,0
TOTAL	19	38,0	7	14,0	4	8,0	20	40,0	50	100,0

natural, com auxílio de uma lupa estereoscópica (20X). Os critérios para a análise dos graus de infiltração do corante nas caixas proximais foram os mesmos empregados por Sábio (1996), sendo:

- Grau 0 - Ausência de penetração do corante;
- Grau 1 - Penetração do corante até a metade da parede cervical;
- Grau 2 - Penetração do corante até a parede axial;
- Grau 3 - Penetração do corante em direção à câmara pulpar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2, são apresentados os resultados medianos das duas avaliações, ou seja, cavidades

localizada em esmalte. Entretanto, a resina Flow quimicamente ativada apresentou o pior desempenho dentre todos os materiais investigados, com 100% dos valores de infiltração atribuídos ao grau 3 quando a terminação era em dentina (Tabela 2). É fato, hoje, que o mercado apresenta uma variedade de materiais restauradores estéticos muito grande, dentre eles as resinas de alta fluidez. Estes materiais têm sido indicados por alguns autores como materiais de base para restaurações posteriores (CHAIN & BARATIERI, 1998; HURLEY et al., 1998).

Quando a resina condensável Alert® foi empregada sem base cavitária estendida, evidenciamos um alto percentual de infiltração marginal, de acordo com as Tabelas 1 e 2, o que clinicamente seria inadmissível, podendo ocasionar sensibilidade pós-operatória e com o tempo levar à recidiva de cárie. As resinas condensáveis apresentam uma matriz etoxilada, o que diminui drasticamente sua capacidade de absorção compensatória de água. Estes materiais são hidrófobos, não apresentando capacidade de obliterar possíveis fendas geradas durante sua contração, já

MENEZES FILHO, P.F.; BRAZ, R.; SILVA e SOUZA JR., M.H. *In vitro* marginal microleakage evaluation in class II restorations with condensable composites and four different bases. **J Bras Dent Estet**, Curitiba, v.2, n.5, p.37-42, jan./mar. 2003.

The authors evaluated *in vitro* the marginal microleakage of condensable composite ALERT® in class II restorations done in mesial and distal faces of human pre-molars. The preparations were restored with four different base materials: a glass ionomer, a compomer and two flow composites. The teeth were thermocycled and, to the microleakage evaluation, they were immersed, for 24 hours, in a 0,5% basic fuc sine solution. The results showed that ionomer had better marginal adaptation when the margins finished in dentin, but when they finished in enamel, the compomer had better results. The flow resins had mediun results of marginal microleakage, nevertheless the marginal microleakage wasn't completely avoid.

KEYWORDS: Condensable composites; Marginal microleakage; Bases.

REFERÊNCIAS

- ABATE, P.F. *et al.* Adhesion of a compomer to dental structures. **Quintessence Int**, v.28, n.8, p.509-512, 1997.
- ALANI, A.H.; TOH, C.G. Detection of microleakage around dental restorations: A review. **Oper Dent**, n.22, p.173-185, 1997.
- ARAÚJO, M.A.M. *et al.* Infiltração marginal das restaurações. **Rev Gaucha Odontol**, v.40, n.2, p.101-104, mar./abr. 1992.
- BAYNE, S.C. *et al.* A characterization of first-generation flowable composites. **J Am Dent Assoc**, v.129, p.567-577, May 1998.
- CARVALHO, R.M. *et al.* A review of polymerization contraction: The influence of stress development versus stress relief. **Oper Dent**, v.21, p.17-24, 1996.
- CRIM, G.A.; MATTINGLY, S.L. Evaluation of two methods for assessing marginal leakage. **J Prosthet Dent**, v.45, n.2, p.160-163, Feb. 1981.
- CRIM, G.A.; CHAPMAN, K.W. Reducing microleakage in class II restorations: an in vitro study. **Quintessence Int**, v.25, n.11, p.781-785, 1994.
- FRIEDL, K.H. *et al.* Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid ionomer/composite sandwich restorations. **Oper Dent**, v.22, p.21-29, 1997.
- FRUITS, T.J. *et al.* Aplicaciones y propiedades de los cementos de vidrio ionómero disponibles en la actualidad: una revisión. **J Clin Odontol**, n.4, p.44-54, 1997/1998.
- GALAN JÚNIOR, J. **Materiais dentários – O essencial para o estudante e o clínico geral**. 1.ed. [S.l.]: Santos, 1999.
- HEMBREE JR., J.H. Microleakage at the gingival margin of class II composite restorations with glass-ionomer liner. **J Prosthet Dent**, v.61, n.1, p.28-30, 1989.
- HURLEY, E. *et al.* Microleakage in Class II restorations using a new posterior composite. **J Dent Res**, n.77 (Special Issue), p.692, Abst. 487, 1998.
- MOTA, C.S. *et al.* Infiltração marginal em cimento com o uso de diferentes materiais. Anais da 15ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, p.111, Abs. B051, 1998.
- PAULLILLO, L.A.M.S. *et al.* Cimento de ionómero de vidro – Resistência ao deslocamento com diferentes tipos de tratamento em dentina. **R Bras Odontol**, v.49, n.2, p.8-11, mar./abr. 1992.
- PERDIGÃO, J. *et al.* Effect of composite type and viscosity on enamel bond strenghts. **J Dent Res**, v.78 (Special Issue), p.154, Abs.390, 1999.
- PORTO NETO, S.T.; MACHADO, C.T. Resinas condensáveis. **J Bras Clin Odontol Int**, v.3, n.13, p.35-39, 1999.
- SÁBIO, S.S. **Avaliação da infiltração marginal de restaurações com resina composta em função do tipo de ativação**. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 1996.
- SALES, V. *et al.* Microinfiltração marginal de dois materiais restauradores associados a sistemas adesivos. Anais da 15ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, p.112, Abs. B054, 1998.
- SERRA, M.C.; RODRIGUES JR., A.L. Potencial cariostático de materiais restauradores contendo flúor. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.52, n.5, p.359-364, set./out. 1998.
- SILVA e SOUZA JR., M.H. Procedimentos restauradores estéticos em resina e porcelana para dentes posteriores. **RDR**, v.1, n.1, jan./mar. 1998.
- SWIFT JR., E.; PERDIGÃO, J.; HEYMANN, H.O. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art. **Quintessence Int**, v.26, n.2, p.95-109, 1995.

Recebido para publicação em: 05/04/01

Enviado para análise em: 11/07/01

Aceito para publicação em: 18/01/02