

Avaliação da microinfiltração de dois diferentes materiais restauradores

Evaluation of the microleakage of two different restorative materials

Marcelo Fava¹, Levy Anderson César Alves²

¹Professor Adjunto de Odontopediatria. Doutor pela Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP – SP.

²Doutorando do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria – Faculdade de Odontologia - USP

Resumo

Objetivo: Comparar, *in vitro*, a microinfiltração marginal de uma resina composta híbrida (RCH) e uma resina composta modificada por poliácidos (RCP). **Metodologia:** Vinte dentes pré-molares foram utilizados, preparos do tipo slot vertical foram confeccionados (3 x 2 x 2 mm) nas faces mesiais. Os dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos (10 dentes cada). Grupo 1: condicionados com H3PO4 (37%, 15s), lavados e secos com jatos de ar, sistema adesivo de duas etapas Single Bond (3M) e restaurados com RCH (Z250 – 3M). Grupo 2: submetidos ao mesmo tratamento adesivo, porém, restaurados com RCP (Dyract – Dentsply). Após acabamento e polimento, foram armazenados em solução fisiológica, por 24h, ciclados termicamente (500 ciclos, 5º e 55º C, imersão por 30s) e impermeabilizados com duas camadas de esmalte (Colorama), deixando-se uma fenestração de 1mm ao redor da restaurações. Em seguida, foram imersos em azul de metileno (0,5%, pH= 7,2), por 4 horas, lavados, secos com papel absorvente, e seccionados no sentido médio-distal. Os dentes foram avaliados em estereomicroscópio e o grau de infiltração foi classificado de acordo com a escala: 0 – sem infiltração marginal; 1 – Infiltração até a junção amelodentinária; 2 – infiltração ultrapassando a junção amelodentinária e atingindo a dentina; 3 – infiltração atingindo a parede axial do preparo. **Resultados:** Os resultados do teste exato de permutação bicaudal evidenciaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p -value 1.00 > 0.05). **Conclusão:** Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois materiais, porém, as diferenças clínicas entre ambos acontecem quando verificados os tempos de manipulação e consistência.

Palavras-chave: Resinas compostas. Compômeros. Resinas sintéticas. Infiltração dentária. Falha de restauração dentária.

Abstract

Objective: *In vitro* comparison of the marginal microleakage of a hybrid composite resin (HCR) and a poly-acid modified composite resin (PCR). **Methodology:** Twenty pre-molar teeth were used in the investigation, and proximal vertical slots were prepared on their mesial surfaces (3 x 2 x 2 mm). The samples were randomly divided in 2 groups of 10 teeth each. Group 1: samples were conditioned with 37% H3PO4 for 15s, washed and gently dried with air. Single Bond (3M) two-step adhesive system was applied and the teeth were further restored with RCH (Z250 – 3M). Group 2: The same adhesive technique was used, though the restorative procedure was performed by means of the RCP (Dyract – Dentsply). After the finishing and polishing procedures, the specimens were stored in physiological solution for 24h, submitted to thermal cycling (550 cycles, 5º and 55º C, immersed for 30s), protected with nail varnish (Colorama) and a 1mm fenestration defect was left around the restoration. The samples were then immersed in methylene blue (0.5%, pH= 7.2), for 4 hours, washed, dried with absorbent paper and mesial-distal sectioned. The specimens were evaluated with a stereomicroscope and the infiltration degree was measured by means of the following scale: 0 – no marginal infiltration; 1 – infiltration up to dentoenamel junction; 2 – infiltration beyond dentoenamel junction and affecting dentine; 3 – infiltration achieving the axial wall preparation. **Results:** The results of the exact test showed that there were no statistical significant differences between the groups (p -value 1.00 > 0.05). **Conclusion:** No statistical significant difference were found between both

Key-words: Composite Resins. Compomers. Resins synthetic. Dental Leakage. Dental Restoration Failure.

INTRODUÇÃO

Com a crescente busca por materiais que substitua satisfatoriamente as estruturas dentárias comprometidas por cárie, fraturas, má-formação, alteração da cor e integridade marginal têm-se observado um grande avanço no desenvolvimento dos materiais restauradores odontológicos Biella e Dekon⁴.

Dentre eles, a resina composta (RC) foi um dos materiais que apresentou maior evolução tecnológica. O desenvolvimento das resinas compostas fotoativadas re-

presentou um marco na odontologia restauradora por apresentar maior tempo de trabalho, resistência, estabilidade de cor e menor grau de porosidade quando comparadas às resinas quimicamente ativadas Leinfelder Vann Junior¹⁰.

Porém, uma das grandes desvantagens das RC está relacionada com a contração de polimerização e a alteração volumétrica provocadas pelas variações térmicas, podendo levar a desajuste na interface dente-restauração Applequist e Meiers²; Vieira¹⁶ causando o ingresso de bactérias, fluidos, moléculas e íons, podendo causar sensibilidade, descoloração marginal e cáries secundárias Mehl e colaboradores¹¹. Carvalho e colaboradores⁷, mostram em seu estudo que um estresse signifi-

Correspondência / Correspondence: : Marcelo Fava. Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP. Av. Eng. José Longo, 777. CEP: 12245-000, São José dos Campos - SP. Tel: +55 12 39479038/39479039. E-mail: marcelo.fava@uol.com.br

cante é desenvolvido durante a polimerização das resinas compostas, produzindo forças que podem separar a resina da estrutura dental.

No final da década de 1980, acelerou-se o desenvolvimento dos materiais híbridos, destacando-se a preparação de géis inorgânicos, impregnados por polímeros orgânicos. Segundo José e Prado⁹, esses materiais são de grande interesse em aplicações comerciais devido as suas propriedades mecânicas, ópticas e térmicas, que combinam a estabilidade térmica e química dos materiais cerâmicos, com a processabilidade e a flexibilidade dos compostos e polímeros orgânicos. Classificados como resina composta modificada por poliácidos, os compômeros apresentam em sua formulação o cimento de ionômero de vidro e um componente resinoso (HEMA ou BIS-GMA). De acordo com Zanata et al.¹⁸; Corrêa e Ogasawara⁸ possuem uma boa compatibilidade biológica, capacidade de adesão à dentina e ao esmalte, podem receber polimento imediato, apresentam uma melhor estética e são menos sensíveis à perda ou absorção de água quando comparado ao cimento de ionômero de vidro convencional (CIV) além de apresentarem liberação de flúor.

O objetivo deste trabalho será comparar, *in vitro*, a microinfiltração marginal de dois materiais restauradores: uma resina composta híbrida e uma resina composta modificada por poliácidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 20 pré-molares, clinicamente hígidos, extraídos por indicação ortodôntica e armazenados em solução fisiológica à temperatura ambiente.

Os dentes foram lavados em água corrente, limpos com pasta de pedra-pomes e água, e examinados com o auxílio de uma lupa estereoscópica, com o objetivo de detectar possíveis trincas em esmalte ou alterações estruturais que pudessem comprometer a confiabilidade dos resultados.

Nos dentes selecionados foram confeccionados preparos tipo *slot* vertical, com dimensões aproximadas de 3mm de altura, 2mm de largura e 2mm de profundidade nas faces mesiais, com o auxílio de uma ponta diamantada nº 1090 (KG-Sorensen), montada em um motor de alta-rotação, sob refrigeração com água, tomando-se sempre o cuidado de realizar o término do preparo em esmalte.

Após a realização dos preparos cavitários, os dentes foram fixados em bases de cera utilidade e uma matriz de 5mm de largura (metalúrgica Fava) foi adaptada à um porta-matriz Tofflemire (Jon) e o conjunto foi mantido em posição no dente com o auxílio de cunha de madeira (TDV).

Os dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos com 10 dentes em cada um.

No grupo 1, após o preparo cavitário, a cavidade foi condicionada com ácido fosfórico a 37%, por 15s, seguido de lavagem abundante e secagem com breves

atos de ar-água. A seguir, foi aplicado o sistema adesivo convencional de duas etapas *Single Bond* (3M) com o auxílio de um pincel descartável, fotoativado por 20 segundos e o dente foi restaurado, com resina composta híbrida - RCH (Z250 - 3M), inserida em incrementos horizontais, cada um fotoativado por 40 segundos.

No grupo 2, os dentes receberam o mesmo tratamento adesivo, contudo o material restaurador utilizado foi a resina composta modificada por poliácidos - RCP (Dyract - Dentsply).

Após o acabamento e o polimento das restaurações com discos *Sof-Lex* (3M), as amostras foram armazenadas em solução fisiológica em temperatura ambiente, por 24h. A seguir, foram submetidas ao procedimento de ciclagem térmica (500 ciclos - 5º e 55º C por 30 segundos de imersão em cada banho), de acordo com Rino e colaboradores¹⁴. Uma vez realizada a ciclagem térmica, as amostras foram impermeabilizadas com duas camadas de esmalte para unha (Colorama), deixando uma fenestração de aproximadamente 1mm ao redor da restauração. O ápice radicular foi selado com Resina Epóxica (Durepox -Alba Química Indústria e Comércio).

Todas as amostras foram imersas em solução de azul de metileno a 0,5%, pH= 7,2, por 4 horas, lavadas em água corrente e secas com papel absorvente. A seguir as amostras foram seccionadas no sentido mesio-distal, com o auxílio de um disco de carborundum em baixa velocidade, montado em peça de mão.

As amostras foram avaliadas em um estereomicroscópio e o grau de infiltração foi avaliado de acordo com a escala proposta por Retief et al.¹³, por um único examinador calibrado, com as amostras mascaradas, de acordo com a legenda a seguir:

- 0 - seminfiltração marginal
- 1 - Infiltração até a junção amelodentinária
- 2 - infiltração ultrapassando a junção amelodentinária e atingindo a dentina
- 3 - infiltração atingindo a parede axial do preparo.

RESULTADOS

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Os resultados do presente estudo estão registrados nas Tabelas 1,2,3,4 e 5 e na Figura 1.

Tabela 1. Escores para o Grupo 1

Resina Composta Híbrida (Grupo 1)	
ESCORE	FREQUÊNCIA
0	0
1	1
2	7
3	2

Tabela 2. Escores para o Grupo 2

Compômero (Grupo 2)	
ESCORE	FREQUÊNCIA
0	0
1	1
2	7
3	2

Tabela 3. Escores para cada grupo experimental

G1	G2
1	2
2	3
2	2
3	2
2	2
2	1
2	2
2	3
3	2
2	2

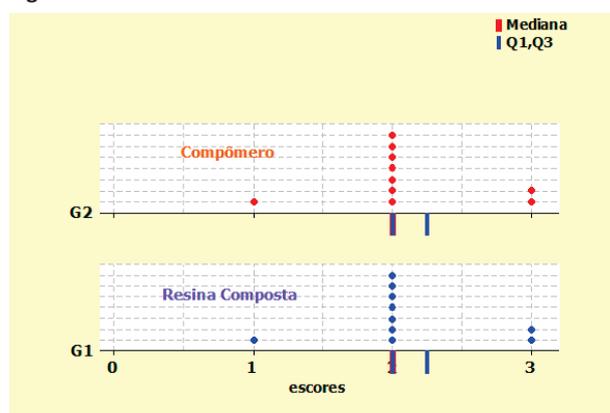
Tabela 4. Dados Estatísticos para cada grupo experimental

G1	Quant	Porcent	G2	Quant	Porcent
1	1	10.00	1	1	10.00
2	7	70.00	2	7	70.00
3	2	20.00	3	2	20.00
N=10			N= 10		

Tabela 5. Dados Estatísticos percentuais para cada grupo experimental

Escore	G1		G2	
	Resina Composta		Compômero	
	n	%	N	%
1	1	10	1	10
2	7	70	7	70
3	2	20	2	20

Figura 1. Gráfico dos Pontos



TESTE EXATO DE PERMUTAÇÃO BICAUDAL
 P-value 1.00 > 0,05
 As distribuições não diferem

DISCUSSÃO

Conforme Watts e colaboradores¹⁷, Adabo e colaboradores¹, Bala e colaboradores³, durante a evolução das resinas compostas, tem sido constatada a melhoria tanto do seu desempenho estético, como também o aumento da sua resistência à compressão e à abrasão. Esta evolução, aliada à técnica adesiva, fez com que, ao longo do tempo, este material se transformasse em um dos escolhidos para restaurações, não só de dentes anteriores, como também de dentes posteriores.

Dentre o espectro de fatores investigados com relação às propriedades destes materiais restauradores, a microinfiltração na interface dente-restauração tem sido o foco de diversos estudos, pois este indesejável fenômeno pode causar além de injúrias ao órgão pulpar, problemas nas propriedades dos materiais restauradores, resultando em cárie secundária ou promovendo hipersensibilidade da dentina exposta.

Com a incorporação proposta por Bowen⁵, de sílica em pó tratada com vinil-silano para reforçar uma matriz orgânica composta de Bis-GMA, as propriedades físicas e mecânicas destes compósitos passaram a apresentar maiores semelhanças aos tecidos duros dentais, quando comparadas às resinas sem reforço.

A combinação de compósito e ionômero deu origem a um material de fácil uso, estético, com boas propriedades físicas e aptas a liberar flúor; porém, quanto à dureza e desgaste superficial, são inferiores às resinas compostas. Para Bussadori⁶ o compômero é um material monocomponente, que não necessita de misturas. Sua técnica de utilização é simples, devido a sua consistência não pegajosa e por ser de fácil inserção na cavidade, proporcionando um tempo clínico satisfatório para o atendimento à criança. Além disso, Zanata¹⁸ pontua que estes materiais apresentam coeficientes de expansão linear semelhantes aos das resinas híbridas.

De acordo com Salgado e colaboradores¹⁵, a temperatura de trabalho pode afetar algumas propriedades mecânicas do material. Se trabalharmos a uma temperatura inferior à temperatura ótima de trabalho, pode ocorrer uma alteração da estrutura molecular do material utilizado, levando a uma maior taxa de microinfiltração.

Nicholson¹² relata que, quando comparadas aos modelos teóricos utilizados para o estudo de fluidez e viscosidade das pastas de ionômero de vidro, verifica-se que existe uma maior facilidade para se mensurar as propriedades das resinas compostas, em função da complexa interação partícula-partícula e do que as inteirações partícula-líquido do ionômero de vidro.

No presente estudo, a análise dos percentuais para cada escore de ambos os materiais demonstrou que há diferenças entre as porcentagens encontradas para cada um deles. No entanto, os resultados do teste exato de permutação bicaudal, evidenciaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p-value 1.00 > 0.05).

CONCLUSÃO

Com base na metodologia, e desenvolvida para o presente estudo, a análise quantitativa da variável “microinfiltração” em dois diferentes tipos de materiais restauradores, resina composta híbrida - RCH (Z250-3M) e resina composta modificada por poliácidos - RCP (Dyract-Dentsply) não demonstrou diferenças estatisticamente significativas. Porém, as diferenças clínicas entre ambos acontecem quando verificados os tempos de manipulação e consistência.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof.Dr. Flávio Fava de Moraes, Cirurgião Dentista, Professor Emérito e Ex-Reitor da USP pela análise e apoio na elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ADABO, G.L. et al. Estudo da dureza de resinas compostas empregadas para restaurações tipo inlay: efeito de diferentes técnicas de polimerização. **Rev. Odontol. UNESP**, Araraquara, v.23, n.2, p.289-96, 1994.
- APPLEQUIST, E.A.; MEIERS J.C. Effect of bulk insertion, prepolymerized resin composite balls, and beta-quartz inserts on microleakage of class V resin composite restorations. **Quintessence Int.**, Berlim, v. 27, n.4, p. 253-8, 1996.
- BALA, O.; OLMEZ, A.; KALAYCI, S. Effect of LED and halogen light curing on polymerization of resin-based composites. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.32, n.2, p.134-40, 2005.
- BIELLA, V.A.; DEKON, A.F.C. Aplicação do desempenho clínico de restaurações com cimento de ionômero de vidro modificado por resina em dentes posteriores permanentes. **Rev. Salusvita**, Bauru, v.22, n.3, p. 321-333, 2003.
- BOWEN, R.L. Adhesive bonding of various materials to hard tissue. I. Method of determining bond strength. **J. Dent. Res.**, Chicago, v.44, n.4, p.690-695, 1965.
- BUSSADORI, S.K.; GUEDES-PINTO, A.C. Propriedades e uso dos materiais dentários. In: Guedes-Pinto A.C. **Odontopediatria**. 6 ed. São Paulo, 2000. p.609-30.
- CARVALHO, R.M. et al. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 21, n. 1, p. 17-24, 1996.
- CORREA, L.G.P.; OGASAWARA, T. Estudos Comparativos de alguns cimentos ionoméricos convencionais. **Rev. Matéria**, Rio de Janeiro, v.11, n.3, p. 297-305, 2006.
- JOSÉ, N.M.; PRADO, L.A.S.A. Materiais híbridos orgânico-inorgânico: preparação e algumas aplicações. **Quím. Nova**, São Paulo, v.28, n.2, p.281-288, 2005.
- LEINFELDER, K. F.; VANN JÚNIOR, W. F. The use of composite resins in primary molars. **Pediatric Dent.**, Chicago, v.4, n.1, p.27-31, 1982.
- MEHL, A.; HICKEL, R.; KUNZELMANN, K.H. Physical properties and gap formation of light-cured composites with and without "softstart-polymerization". **J. Dent.**, Kidlington, v.25, n.3-4, p.321-30, 1997.
- NICHOLSON, J. et al., The biocompatibility of resin-modified glass ionomer cements for dentistry. **Dental Mater**, Copenhagen, v.24, n.12, p.1702-1708, 2008.

13. RETIEF, D.H.; WOODS, E.; JAMOISON, H.C. Effects of cavosurface treatment on marginal leakage in class V composite resin restorations. **J. Prosthet. Dent.**, St Louis, v.47, n.5, p. 496-501, 1982.

14. RINO, M.L.M. et al. Avaliação in vitro da infiltração marginal nas cavidades proximais de molares decíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina, utilizando-se dois diferentes procedimentos restauradores. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.55 n.5, p.318-21, 1998.

15. SALGADO, N.R.F. et al. Composite pre-heating: Effects on marginal adaptation, **Dental Mater.**, Copenhagen, v.26, n.9, p.908-914, 2010.

16. VIEIRA, R. S. **Avaliação in vitro da infiltração marginal de restaurações classe II, com resina composta fotoativada, em molares decíduos.** São Paulo. 1991.280f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia. Universidade de São Paulo, 1991.

17. WATTS, D.C.; MCNAUGHTON, V.; GRANT, A. A. The development of surface hardness in visible light-cured posterior composites. **J. Dent.**, Kidlington, v.14, n.4, p.169-74, 1986.

18. ZANATA, R.L.; PALMA, R.G.; NAVARRO, M.F.L. Avaliação in vitro da microinfiltração em cavidades de Classe V restauradas com diferentes combinações de resina composta e cimento de ionômero de vidro. **Rev. Odontol. USP**, São Paulo, v. 12, n.2, p.113-119, 1998.

Submetido em 27.08.2013;

Aceito em 25.09.2013.