

Maria Emília Cavalcanti de Melo Andrade Lima¹
Angélica Barbosa Oliveira¹
Darly Rubem de Macêdo²
Juliano Sartori Mendonça²

Influence of surface sealant on the microleakage of Class V resin restorations with dentinal margins

| Influência de um selante de superfície na infiltração marginal de restaurações Classe V, em resina composta com margens em dentina

Abstract | The aim of this study was to evaluate the effect of the surface sealant Biscover® in reducing or eliminating microleakage in class V composite restorations. Thirty-six class V cavities were prepared in vestibular surface of bovine incisors, with cervical and occlusal margin in dentine. The samples were randomly assigned in two groups with eighteen teeth each group. In the group A (control), the teeth were finished and polished, and the surface sealant was not applied. In the group B, after restoration and polishment, the surface sealant was applied. The samples were submitted to the process of thermo cycling corresponding to a total of five hundred cycles, with thermal variation of between 5°C and 55°C and immersed in 2% methylene blue solution for 24 hours. The sectioned surfaces were evaluated by the infiltration of methylene solution in the margin surface. The results were statistically analyzed using Mann-Whitney test and no significant differences were found between the groups. In view of these results it was concluded that the surface sealant application do not decrease the microleakage.

Keywords | Dental materials. Microleakage. Surface sealant.

RESUMO | Esse estudo in vitro avaliou a efetividade do selante de superfície Biscover® no selamento marginal de restaurações de Classe V em resina composta. Trinta e seis cavidades de Classe V foram confeccionadas na superfície vestibular de incisivos de bovinos, estando a margem cervical e oclusal localizadas em dentina. Os dentes foram divididos de forma aleatória em dois grupos contendo 18 dentes cada um. No grupo A (controle), os dentes foram restaurados e polidos, no entanto o selante de superfície não foi aplicado. No grupo B, após os dentes terem sido restaurados e polidos, o selante de superfície foi aplicado. Os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica com 500 ciclos alternados entre 50C e 550C, impermeabilizados e imersos em solução de azul de metileno a 2% durante 24 horas. Em seguida, os corpos-de-prova foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e os fragmentos foram analisados quanto ao grau de infiltração marginal por meio de escores. O teste não paramétrico de Mann-Whitney demonstrou não haver diferença estatística significativa entre os dois grupos testados ($p > 0,05$). Com base nos resultados, pode-se concluir que a aplicação do selante de superfície Biscover® não diminuiu a infiltração marginal.

Palavras-chave | Materiais dentários. Infiltração marginal. Selante de superfície.

¹Acadêmica do Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza – UNIFOR

²Professor Doutor da Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Introdução |

A técnica do condicionamento ácido, introduzida por Buonocore (1955), permitiu a remoção de uma camada delgada de esmalte, tornando a superfície porosa, pela dissolução seletiva de cristais. O esmalte, quando condicionado pelo ácido, apresenta alta resistência de união à resina composta^{3,14}. No entanto, quando o substrato passa a ser a dentina e/ou cimento, o comportamento clínico das restaurações de resina se torna crítico^{4,13}. A infiltração marginal, associada à alteração de cor, inflamação pulpar e sensibilidade pós-operatória tem sido um desafio para clínicos e pesquisadores apesar dos avanços obtidos¹². Alguns fatores podem influenciar a adesão à dentina e ao esmalte, como: a contração de polimerização da resina composta, a expansão térmica²⁶, a espessura dos incrementos de resina composta¹⁶, a potência do aparelho para fotoativação, o tempo de polimerização, a distância entre a fonte de luz e a superfície da resina composta¹¹, além da contaminação por saliva e/ou sangue^{10,22}.

Devido à dificuldade em se obter uma perfeita adesão entre a resina e a dentina, o aparecimento de fendas na interface dente-restauração poderá ocorrer, determinando diminuição na longevidade da restauração e infiltração marginal, ocasionando manchamento, cáries secundárias e sensibilidade pulpar.

Uma camada de resina de baixa viscosidade aplicada sobre a restauração de resina composta tem sido indicada, visando a um melhor vedamento das margens da restauração, especialmente quando localizadas em dentina e/ou cimento. Procedimentos de acabamento e polimento associados aos selantes de superfície poderiam evitar o aparecimento de microfendas formadas durante a contração de polimerização, aumentando a resistência da restauração à infiltração marginal¹⁷. Os selantes de superfície fornecem uma superfície mais uniforme e regular, acentuando a suavidade e lisura^{7,23}, aumentando, assim, a longevidade das restaurações^{5,20}. Os primeiros materiais usados foram os selantes de fósulas e fissuras^{20,25}, no entanto o sucesso dessa técnica depende da capacidade do material em penetrar nos microporos por capilaridade, a qual está diretamente relacionada com a viscosidade e presa do material. Dessa forma, o uso de qualquer resina de baixa viscosidade poderá não surtir os efeitos desejados devido à formulação, agentes diluentes e viscosidade²⁴. Nesse sentido, materiais específicos para essa finalidade foram desenvolvidos. Vários produtos estão disponíveis no mercado, como Fortify® (Bisco Inc, Schaumburg, IL, USA.), Optiguard® (Kerr, Corporation), Protect-it® (Jeneric_Pentron, INC.) e Biscover® (Bisco Inc, Schaumburg, IL, USA). Todos eles são materiais resinosos que apresentam baixa viscosidade e alto escoamento e facilidade de aplicação.

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a influência do selante de superfície Biscover® na infiltração marginal de

restaurações de Classe V, em resina composta com margens em dentina.

Materiais e método |

O presente trabalho foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal do Ceará (CEPA-UFC) e aprovado sob o número 12/06.

Foram utilizados 36 incisivos hígidos de bovinos, os quais foram extraídos após os animais terem sido abatidos para consumo humano. Após a extração, os dentes foram limpos e armazenados em cloramina a 0,5% (Laboratório Artpharma - Jundiaí/SP) durante 24 horas para desinfecção (ISO-TR 11405, 1994). Os dentes foram submetidos à profilaxia, com pasta de pedra-pomes e água, aplicada com escova tipo pincel (KG Sorensen), em baixa velocidade. Em seguida, foram armazenados em água destilada à temperatura de 4°C, substituída semanalmente a fim de se evitar turvamento, pelo período máximo de seis meses²¹, antes do início do experimento.

Cavidades de Classe V foram preparadas em todos os 36 dentes com ângulo cavo-superficial localizado em dentina, utilizando-se para isso brocas de carboneto de tungstênio de número 330 em alta rotação sob refrigeração água/ar. As dimensões do preparo foram de aproximadamente de 4mm no sentido mesiodistal por 2mm no sentido cervicoincisor e 2mm de profundidade, padronizadas com o auxílio de um paquímetro. Em seguida, as cavidades foram condicionadas com ácido fosfórico a 37%, durante 15 segundos, lavadas por 30 segundos com jatos de água/ar e secadas com bolinha de algodão. O sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE) foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante. A resina composta Filtek Z-250 (3M ESPE) na cor A3 foi inserida em dois incrementos de forma oblíqua e cada incremento foi fotoativado durante 20 segundos. As amostras foram armazenadas em água destilada a 37°C durante sete dias. Após esse intervalo, o acabamento e o polimento foram feitos com discos Sof-Lex (3M ESPE), numa seqüência decrescente de granulação. Os dentes foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos com 18 dentes em cada um. No grupo A (controle), o selante de superfície Biscover® (BISCO, Inc, Schaumburg, IL, USA.) não foi aplicado. No grupo B (teste), realizou-se o condicionamento com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos, na superfície das restaurações, e 1mm além das suas margens, seguido de lavagem e secagem. Em seguida, o selante de superfície Biscover® foi aplicado nas restaurações e fotoativado durante 20 segundos. Os materiais utilizados encontram-se descritos no Quadro 1.

A superfície externa dos espécimes de ambos os grupos foi impermeabilizada com esmalte para unhas na cor vermelha (Risqué-Niasi S.A.), preservando-se 2mm além das margens da restauração, e os ápices radiculares foram veda-

| Material | Composição | Lote |
|----------------------------------|---|------------|
| 1. Z-250 (3M ESPE) | Bis-GMA UDMA, Bis-EMA | 5RB |
| 2. Adper Single Bond 2 (3M ESPE) | Bis-GMA, HEMA, PAA, Água, Etanol | 5EA |
| Biscover (BISCO) | Etoxi Bis fenol A, Diacrilato, Éster acrilato uretana, Polietilenoglicol diacrilato | 0400009419 |

Quadro 1. Materiais odontológicos utilizados

Abreviações: Bis-GMA: Bisfenol-glicidil metacrilato; UDMA: Metana dimetacrilato; Bis-EMA: Etoxi-bisfenol-A-dimetacrilato; HEMA: a-hidroxi-etil metacrilato; PAA: Copolímero ácido polialquenoico

dos com adesivo epóxico (Araldite®). Os espécimes, então, foram submetidos à ciclagem térmica com 500 ciclos com variação térmica de 5°C e 55°C, tempo fixado de 30 segundos para cada ciclo, e intervalos de dez segundos entre eles. Logo depois, foram imersos em solução de azul de metileno a 2% durante 24 horas. Em seguida, os corpos-de-prova foram lavados em água corrente durante dez minutos para remoção do excesso do corante. O esmalte para unhas foi removido e os espécimes seccionados no sentido vestibulolingual com disco diamantado dupla face (KG Sorensen), formando duas superfícies que foram examinadas em microscópio de luz (M900 D.F. Vasconcelos) com 40 vezes de aumento, sendo considerados os espécimes que apresentaram maior grau de infiltração pelo corante. Os fragmentos foram analisados quanto ao grau de infiltração marginal por dois examinadores, em consenso, pelos seguintes escores:

0 – nenhuma infiltração

1 – infiltração até a metade das paredes gengival e/ou oclusal

2 – infiltração além da metade das paredes gengival e/ou oclusal

3 – infiltração até a parede axial

4 – infiltração em direção à polpa

Os resultados foram analisados estatisticamente por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney no nível de significância de 5%, a partir da utilização do software Bio Stat 2.0 (Ribeirão Preto - SP).

Resultados |

Os resultados obtidos encontram-se dispostos na Tabela 1 e a análise estatística demonstrou não haver diferença significativa ($p=0,5644$) entre o grupo controle e o grupo teste. Portanto, a utilização de um selante de superfície em cavidades de Classe V com margens em dentina não proporcionou uma diminuição no grau de infiltração marginal das restaurações de resina composta.

Tabela 1. Média e desvio padrão dos escores de infiltração marginal entre os grupos teste(B) e controle(A). ($p=0,5644$)

| Grupos experimentais | Média \pm d.p. |
|----------------------|---------------------|
| Grupo A | 1,5882 \pm 1,4603 |
| Grupo B | 1,8750 \pm 1,4083 |

Discussão |

Os selantes de superfície ou agentes de cobertura foram desenvolvidos especificamente para o selamento de restaurações de resina composta. Embora os fabricantes não forneçam muitos detalhes sobre esse material, sabe-se que são constituídos de uma resina BIS-GMA e o polímero é modificado pela adição de monômeros de baixo peso molecular, constituído de TEGDMA e THFMA, com a função específica de controlar a viscosidade e molhamento, facilitando o escoamento e preenchendo falhas microestruturais, diminuindo, assim, a infiltração marginal^{15,19}.

Nossos resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os dois grupos estudados, estando em concordância com os achados de Takeuchi et al.²³ que afirmam que a utilização de selantes de superfície não minimiza os efeitos da infiltração marginal. Corroboram também os achados de D'Alpino et al.⁵, que avaliaram a infiltração marginal em restaurações classe V, utilizando o selante de superfície Biscover®. Domingues et al.⁶, utilizando o selante Fortify®, concluíram que esse material não prevenia o manchamento superficial e ainda favorecia a pigmentação da resina composta. Para Bertrand et al.¹, esses resultados poderiam ser devido à pequena espessura da camada de selante aplicada, a qual pode ser facilmente removida pela mastigação e escovação. Reid; Saunders; Chen²⁰ observaram que, mesmo com a aplicação do selante de superfície, a infiltração marginal acontece, indicando que as forças da contração de polimerização das resinas compostas são maiores que a resistência dos agentes adesivos e que essas forças não são completamente absorvidas pela presença das resinas fluidas.

Estudos sobre a efetividade do selante de superfície apresentam algumas controvérsias entre os autores. Ramos et al.¹⁷ estudaram a eficácia de três selantes de superfície

(Fortify®, Protect-it®, Optiguard®) e não encontraram diferenças significativas em esmalte; entretanto, em dentina, os selantes Fortify® e Protect-it® apresentaram melhores resultados, quando comparados com o Optiguard®, o qual se mostrou similar ao grupo controle. Por outro lado, Pinto; Llantada; Diegoli¹³ avaliaram a ação dos selantes de superfície Optiguard® e Protect-it® e demonstraram uma melhora significativa, quando o Optiguard® foi aplicado no esmalte, enquanto, na dentina, não houve diferença entre os dois selantes. Para Ramos et al.¹⁹, o selante Fortify® apresentou bons resultados tanto em margens em esmalte quanto em dentina. Para Kawai; Leinfelder⁹, o selante de superfície pode não ser efetivo quando o tamanho das partículas de carga é menor ou igual a 1µm. O fato de diferentes marcas comerciais não apresentarem a mesma efetividade pode ser explicado pela possibilidade de disparidade entre as formulações, agentes diluentes, carga usada que modifica a viscosidade e componentes de opacidade que modificam o processo de polimerização do selante²⁴.

Conclusão |

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a aplicação do selante de superfície Biscover®, em restaurações de resina composta Classe V, com margem em dentina, não minimizou a infiltração marginal.

Referências |

- Bertrand MF et al. Effect of surface penetrating sealant on surface texture and micro hardness of composite resins. *Journal Biomedical Materials Research* 2000; 53(6):281-6.
- Buonocore MG. A Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34(6):849-53.
- Burke FJ. The four generations of dentin bonding. *Am J Dent* 1995; 8(2):88-92.
- Cilli R, Araújo MAJ. Resinas compostas condensáveis: estudo de microinfiltração. *Rev Odontol São José dos Campos* 2000; 3(1):113-7.
- D'Alpino PH, Pereira JC, Rueggeberg NR. et al. Efficacy of composite surface in sealing cavosurface marginal gaps. *Journal of Dentistry* 2006; 34:252-9.
- Domingues LA et al. Selamentos superficiais influenciam no manchamento das resinas? *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2001;55(5):321-5.
- Ferreira ACF et al. Influência da escovação mecânica na manutenção do acabamento com resinas fluidas sobre compósitos odontológicos. *Rev Paulistana de Odontologia* 2002; 24(2):18-22.
- International Organization for standardization – Guidance on testing of adhesion to tooth structure. ISO/TC 106/SC 1 N 236, resolution 6.1 –CD TR 11405, Oct. 1994.
- Kawai K, Leinfelder KF. Effect of surface-penetrating sealant on composite wear. *Dent Mater* 1993;9:108-13.
- Kenshima et al. Efeito do pH de adesivos autocondicionantes e da espessura de "smear layer" nas propriedades de união à dentina. *Pesqui Odontol Bras* 2003; 17 (Supl. 2):134.
- Malferrari S, Finger WJ, Garcia-Godoy F. Resin bonding efficacy of Gluma 2000 to dentin of primary teeth: an in vitro study. *Int J Pediatr* 1995; 5(2): 73-9.
- Pashley, D.H. Clinical considerations of microleakage. *J Endod* 1990; 16: 7077.
- Pinto GG, Llantada GR, Diegoli NM. Efetividade do uso de selantes de superfície na redução da infiltração marginal em restaurações classe V de compósito. *ALCANCE/CCS: Odontologia Itajaí* 2002;9(2).
- Poloniato M, Oliveira ME, Miranda Júnior WG. Avaliação da microinfiltração da evolução de um sistema adesivo. *Rev ABO Nacional* 2004; 11(6): 363-7.
- Prakki A. et al. Assessing the tooth-restoration interface wear resistance of two cementation techniques: Effect of a surface sealant. *Oper Dent* 2005;30(6):739-46.
- Prince RB, Doyle G, Murphy D. Effects of composite thickness on the shear bond strength to dentin. *J Can Dent Assoc* 2000; 66:35-9.
- Ramos RP, Dibb RGP, Lara EHG. Influência de diferentes agentes de cobertura na integridade superficial de uma resina composta. *Rev Odontol UNESP* 1999;28(2): 451-64.
- Ramos RP et al. Effect of three surface sealants on marginal sealing of class V composite resin restorations. *Oper Dent* 2000; 25(5):448-53.
- Ramos RP et al. Assessing microleakage in resin composite restorations rebounded with a surface sealant and three low-viscosity resin systems. *Dental Materials* 2002; 33(6):450-6.
- Reid JS, Saunders WP, Chen YY. The effect of bonding agent and fissure sealant on microleakage of composite resin restorations. *Quintessence Int* 1991; 22(4):295-8.
- Retief HD. Standardizing laboratory adhesion testes. *Am J Dent* 1991; 4(5):231-6.
- Santos FAM et al. Efeito da presença de sangue ou saliva na resistência à tração de adesivo monocomponente.

Pesqui Odontol Brás 2001; 15(Suplemento): 97.

23 Takeuchi CY. G. et al. Assessing the surface roughness of a posterior resin composite: effect of surface sealing. *Oper Dent* 2003;28(3):281-6.

24 Tjan AHL, Tan DE. Microleakage at gingival margins of class V composite resin restorations rebounded with various low viscosity resin systems. *Quintessence Int* 1991; 22(7):565-73.

25 Torstenson B, Brännstrom M, Mattson B. A new method of sealing composite resin contraction gaps in lined cavities. *Journal of Dental Research* 1985; 64(3):450-3.

26 Van Meerbeek B et al. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res* 1992; 71(8):1530-40.

Correspondência para/ Reprint request to:

Darly Rubem de Macêdo

Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Av. Washington Soares, 1321. Bairro Edson Queiroz

Fortaleza CE 60 811-905

macedodarly@yahoo.com.br