

## AVALIAÇÃO IN VITRO DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM CAVIDADES DE CLASSE II RESTAURADAS COM RESINA COMPOSTA. EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS

Fabiana Scarparo Naufel\*  
Vera Lúcia Schmitt\*\*  
Larissa Pinceli Chaves\*\*\*

NAUFEL, F.S.; SCHIMITT, V.L.; CHAVES, L.P. Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em cavidades de Classe II restauradas com resina composta. Efeito de diferentes sistemas adesivos. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 7(2): 145-148, 2003.

**RESUMO:** Foi avaliada, in vitro, a microinfiltração marginal em restaurações de resina composta, utilizando adesivos com diferentes solventes: acetona - Prime & Bond NT (Dentsply) e Unibond (Vigodent); álcool - Excite (Vivadent); álcool com água - Single Bond (3M). Para isso foram realizados 80 preparos cavitários classe II divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=20), e em cada grupo foi utilizado um sistema adesivo diferente. Após o polimento, os corpos-de-prova foram isolados, termociclados, imersos em Rodamina B a 0,2% durante 24 horas, incluídos em resina acrílica e seccionados. A microinfiltração foi analisada utilizando-se um microscópio óptico acoplado a uma câmera e computador, para obtenção da imagem digitalizada, na qual mediu-se quantitativamente, em milímetros, a penetração do corante. Os dados foram submetidos aos testes de Kruskal-Wallis. As médias obtidas nas margens de dentina foram SB: 60,00% (51,64); PB: 30,00% (48,30); E: 45,44% (38,83) e U: 68,47% (42,10). O Prime & Bond NT teve o melhor resultado sendo que nenhum material permitiu o completo selamento da margem cimento/dentina.

**PALAVRAS-CHAVE:** adesivos dentinários; microinfiltração marginal; resina composta.

### IN VITRO EVALUATION OF MARGINAL MICROINFILTRATION IN CLASS II CAVITIES RESTORED WITH COMPOSITE RESIN. EFFECT OF DIFFERENT ADHESIVE SYSTEMS

NAUFEL, F.S.; SCHIMITT, V.L.; CHAVES, L.P. In vitro evaluation of marginal microinfiltration in class II cavities restored with composite resin. Effect of different adhesive systems. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 7(2): 145-148, 2003.

**ABSTRACT:** It was evaluated in vitro the marginal microinfiltration in composite resin restorations using adhesives with different solvents: acetone - Prime & Bond NT (Dentsply) and Unibond (Vigodent); alcohol - Excite (Vivadent); alcohol with water - Single Bond (3m). For this, 80 class II cavity preparations were randomly divided in four groups (n=20), and in each group a different adhesive system was used. After polishing, the test-bodies were isolated, thermocycled, immersed in Rodamine B 0.2% during 24 hours, included in acrylic resin and sectioned. The microinfiltration was analyzed using an optic microscope coupled to a camera and a computer to obtain a digitalized image, in which the penetration of the stain was measured in millimeters. The data were submitted to the test of Kruskal-Wallis. The means at the edges of the dentin were SB: 60.00% (51.64); PB: 30.00% (48.30); E: 45.44% (38.83), and U: 68.47% (42.10). The Prime & Bond NT had the best result, yet no material sealed completely the cement/dentin edge.

**KEY WORDS:** composite resin; dental adhesives; marginal microinfiltration.

#### Introdução

O selamento marginal de uma restauração é um dos fatores de maior importância para o sucesso clínico, especialmente quando a margem gengival é em dentina ou cimento. A sua falha pode provocar uma fenda na qual permite o ingresso de fluídos, bactérias, acarretando em reincidência de cáries e possível patologia pulpar.

Os sistemas adesivos vêm evoluindo para ser possível a realização de restaurações estéticas com segurança obtendo mínimas falhas no selamento marginal. Os sistemas adesivos dentinários vêm evoluindo, a fim de promover retenção micromecânica em dentina, associada ao condicionamento em esmalte, proposto por Buonocore, em 1955, e hoje já consagrado por seu poder de vedamento e retenção. A atenção dos estudiosos está concentrada em obter melhor vedamento

marginal nos términos em dentina/cimento, pois estes apresentam características histoquímicas diferentes do esmalte (GARONE FILHO *et al*, 1993; RIBEIRO *et al*, 1993; SPYRIDES *et al*, 1986).

Este estudo teve o objetivo de avaliar a microinfiltração marginal em cavidades Classe II restaurados com adesivos monocomponentes de diferentes composições (solventes e presença ou não de carga), a saber: Excite (Vivadent) à base de álcool e com partículas de carga, Prime & Bond NT (Dentsply) à base de acetona e com nanopartículas de carga, Single Bond (3M) à base de álcool com água sem partículas de carga e Unibond (Vigodent) à base de acetona.

#### Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, foram selecionados

\*Professora Doutora da Universidade Paranaense – UNIPAR – Cascavel – PR e Professora Adjunto do Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

\*\*Professora Mestre Assistente do Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Cascavel – PR.

\*\*\*Acadêmica do Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Cascavel – PR.

Endereço: Fabiana Scarparo Naufel. Rua Paraná, 2282, ap.102. Centro. Cascavel-PR. 85.812-011. biberes@terra.com.br

40 terceiros molares hígidos, do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da UNIOESTE. Estes dentes foram mantidos em solução salina, refrigerados e examinados visualmente, sob lupa estereoscópica, com aumento de 10X, descartando-se aqueles com trincas ou anomalias de estrutura.

Foram realizados preparos cavitários de classe II nas superfícies mesial e distal de todos os dentes. Os preparos cavitários foram feitos com dimensões definidas de 1,2mm de profundidade e 1,5 mm de extensão vestibulo-lingual na face oclusal e 3,0 mm de extensão vestibulo-lingual na parede gengival ficando a margem gengival do preparo abaixo do limite amelo-cementário, sem esmalte nesta margem. Para delimitação das dimensões da cavidade foi utilizado um paquímetro digital, e com o auxílio de um lápis dermatográfico, os limites da cavidade foram demarcados. Os preparos cavitários foram realizados por meio de pontas diamantadas 1090 em alta rotação, sob refrigeração. Cada ponta foi empregada na realização de quatro preparos e então substituída.

Para restauração das cavidades foram utilizados quatro sistemas adesivos diferentes, conforme a Tabela 1. Após o preparo cavitário, foi realizado o tratamento da superfície de esmalte e dentina, por meio da aplicação de ácido fosfórico a 37% e aplicação dos diferentes sistemas adesivos, seguindo as instruções do fabricante, descritas na Tabela 2.

Em seguida, foi realizada a inserção da resina composta de forma incremental em três porções, de acordo com a técnica proposta por Lutz em 1986 e descrita a seguir:

O primeiro incremento deve ser acomodado de forma oblíqua, com as paredes vestibular e gengival da cavidade, sendo fotopolimerizado por 40 segundos. O segundo incremento foi acomodado também de forma oblíqua, em contato com as paredes lingual e gengival da cavidade, e fotopolimerizado por 40 segundos, e o terceiro incremento deve ser acomodado nas superfícies de forma a preencher toda a cavidade, então fotopolimerizado por 40 segundos.

As restaurações receberam acabamento e polimento após 24 horas, por meio de discos seqüenciais Soflex pop-on (3M), de granulações decrescentes, então os dentes foram novamente imersos em água destilada e armazenados por 24 horas, em estufa a 37°C. Decorrido este período, foi realizado o isolamento dos dentes, utilizando-se Araldite e esmalte colorido para unha. Foi aplicada uma fina camada sobre a superfície dentária, tomando-se o cuidado de deixar livre uma margem de 2mm ao redor das restaurações. Após uma hora, foi aplicado o esmalte colorido para unha, em duas camadas.

Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica automática, que constitui de dois banhos alternados com temperaturas de 5° C e 55° C. O tempo de imersão em cada banho foi de 30 segundos, perfazendo um total de 500 ciclos.

Terminada a termociclagem, os corpos-de-prova foram colocados em um frasco contendo solução de Rodamina B a 0,2%, e novamente armazenados em estufa a 37°C, por mais 24 horas. Após este período, foram retirados da solução, lavados e deixados a temperatura ambiente durante 6 horas.

**TABELA 1 -** Sistemas restauradores por grupo estudado

Mat. Rest. Grupos	Resina Composta	Sistema Adesivo
I	Z 250	Excite
II	Z 250	Prime & Bond Nt
III	Z 250	Single Bond
IV	Z 250	Unibond

Os corpos-de-prova foram seccionados no sentido vestibulo-lingual, separando-se as restaurações mesial e distal, então seccionados no centro da restauração, em direção ao longo eixo do dente.

Os corpos-de-prova foram lixados até se apresentarem em forma de cubos de modo que as superfícies ficassem planas e paralelas entre si, sendo fixados em um aparelho rotatório para secção de tecidos duros, e seccionados de modo a obter-se três secções de cada dente.

As secções foram lixadas por meio de uma politriz, utilizando-se lixas d'água com granulações decrescentes de números 80 a 600. Para finalizar foram utilizadas lixas 800, 1000 e 1200 manualmente, até a obtenção de uma superfície lisa.

As secções obtidas medindo aproximadamente 0,25 mm de espessura foram montadas em lâminas e foi avaliada a microinfiltração marginal, utilizando um sistema de imagem digitalizada, composto por microscópio, com aumento de 2,5X, acoplado a um microcomputador, utilizando-se o "software" KS300. Foi obtida uma medida linear, em milímetros, ao longo da interface resina/dente, tanto para a parede oclusal como para a parede cervical, onde houve a penetração do corante, obtendo-se duas medidas para cada secção.

### Resultados

As médias de penetração de corante estão descritas na Tabela 3.

**TABELA 2 -** Recomendações de uso de fabricantes dos sistemas adesivos

	Ataque e Ácido	Lavagem	Adesivo Aplicado	Secagem do Adesivo	Fotopolimerização
Excite (Vivadent)	15 s/E D/ 10 s.	15s.	Durante 10s.		20 segundos
Prime & Bond (Dentsply)	15 s. E/D	15 s.	2 camadas, em cada camada esperar 20s.	2 a 5 s.	10 segundos
Single Bond (3 M)	15 s. E/D	10 s.	2 camadas	2 a 5 s.	10 segundos
Unibond (vigodent)	15 s./E D/ 10 s.	10 s.	2 camadas: intervalo de 15s.	15 s.	20 segundos

**TABELA 3** - Infiltração nas margens em cimento (%) de diferentes sistemas adesivos em cavidades de classe V.

	Cimento/Dentina
Single Bond	60,00% (51,64)
Prime & Bond NT	30,00% (48,30)
Excite	45,44% (38,83)
Unibond	68,47% (42,10).

Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, onde observou-se que nenhum adesivo obteve selamento nessas margens.

O Prime & Bond NT proporcionou o melhor vedamento e o Unibond, o pior vedamento, sendo a diferença entre esses adesivos estatisticamente significativa.

O adesivo Excite tem um comportamento estatisticamente superior ao Single Bond, quanto à microinfiltração.

### Discussão

A microinfiltração nas margens de restaurações de resina composta tem sido objeto de preocupação para o clínico, levando pesquisadores a estudarem este fenômeno, especialmente onde a margem gengival localiza-se apicalmente à junção cimento/esmalte. Os adesivos dentinários vêm evoluindo, no intuito de prover retenção micromecânica adicional e melhor vedamento marginal nos terminos cervicais de cavidades onde não mais existe esmalte nas margens do preparo, mas sim dentina e/ou cimento, estes últimos com características histoquímicas diferentes do esmalte (SPYRIDES *et al*, 1994).

Se a dentina é muito seca, a trama de colágeno exposta durante o condicionamento ácido vai colapsar, produzindo uma camada híbrida pobre (Pashley, 1993; Tittley, 1994) e com baixa força adesiva (Nakabayashi, 1991). Ao contrário, se muita umidade é deixada na superfície dentinária antes da aplicação do adesivo, o excesso de água vai interferir com o processo de adesão e vai produzir uma baixa força adesiva (TAY, 1996; 1996b; MITCHEM, 1998). Comparando dentina úmida e seca, John Gallo em 2000, verificou que os adesivos que usam solventes à base de álcool e acetona produzem significativamente melhores resultados de força adesiva quando aplicados à dentina úmida.

Os adesivos à base de álcool apresentam a vantagem de serem relativamente insensíveis ao grau de umidade presente na superfície dentinária, quando comparado à acetona (SWIFT, 1997). Os resultados de Tombi reforçam esta afirmativa ao analisar a microinfiltração marginal em dentina úmida e seca, observou melhores resultados com o Single Bond, o que tem como solventes o álcool e a água.

O Excite (VIVADENT), que tem como solvente o álcool, teve um desempenho significativamente superior ao Single Bond (3M), Na literatura podemos também encontrar trabalhos como o de DONASSOLLO (2001), onde são verificados resultados semelhantes entre estes dois adesivos.

O que também pode ter influenciado o comportamento dos sistemas adesivos é a presença ou não de partículas de

carga em sua composição. Mas a importância dessas partículas de carga tem uma certa contradição na literatura. NELLY (2001) explica em seu estudo que a espessura da camada dos adesivos com carga é maior, o que melhora a habilidade das interfaces de manter a adesão durante os estágios críticos iniciais de polimerização e para resistir a mudanças dimensionais, como a contração de polimerização ou a expansão higroscópica. Isto significa que a simplificação dos procedimentos, usando uma camada de adesivo, requer a presença de carga em ordem de evitar a formação de uma camada muito fina. Caso contrário, a aplicação de duas camadas deve ser recomendada. As propriedades visco-elásticas do adesivo resinoso dentinário devem ser obtidas (NELLY, 2001).

KEMP-SCHOLTE & DAVIDSON (1990) afirmaram que uma camada de resina flexível intermediária poderia resistir ao stress da contração de polimerização de um compósito e também distribuir melhor o stress induzido por mudanças térmicas, absorção de água e carga oclusal pela interface.

PRIME & BOND NT (DENTSPLY) foi introduzido no mercado com o objetivo de reduzir o tempo de aplicação, por preconizar uma única camada. A nano carga incluída em sua composição pode permitir para a absorção do stress desenvolvido durante a polimerização do compósito e resultar numa distribuição mais uniforme do stress (FANNING 1995, VANMEERBEEK, 1993).

Contrariando essas expectativas, NUNES (2001) utilizou Single Bond (BM) original, sem carga, Single Bond experimental, com carga, PRIME & BOND NT original, com nanopartículas de carga, e PRIME & BOND NT experimental, sem carga. Os resultados demonstraram que com o Single Bond Experimental e com o PRIME & BOND NT, houve pouca penetração adesiva na dentina condicionada, produzindo uma camada híbrida defeituosa. Por outro lado, o Prime & Bond NT experimental apresentou uma tendência em ter uma menor força adesiva que o Prime & Bond NT original (DENTSPLY). Estes resultados podem ser relacionados ao fato de que a nano carga presente não deve aumentar a viscosidade do adesivo ou ficar acumulada na superfície, mas deve penetrar na dentina condicionada, aumentando a força da união adesiva (NUNES, 2001). Este estudo concorda com Cardoso (1999) que utilizou PRIME & BOND 2.1 (DENTSPLY), PRIME & BOND NT (DENTSPLY) e um PRIME & BOND NT experimental sem carga e não verificou diferenças significantes entre os grupos, mas verificou uma tendência de o PRIME & BOND NT (DENTSPLY) produzir maiores forças adesivas.

### Conclusões

Os adesivos à base de acetona utilizados neste trabalho: PRIME & BOND NT (DENTSPLY) e UNIBOND (VIGODENT), tiveram resultados significativamente diferentes, sendo que o adesivo PRIME & BOND NT (DENTSPLY) teve o melhor resultado e o UNIBOND (VIGODENT) o pior.

Os adesivos à base de álcool: Single Bond (3M) e Excite (VIVADENT) apresentaram resultados intermediários, mas com diferença estatisticamente significativa entre si.

O tipo de solvente de um adesivo é um fator importante que influencia a qualidade de adesão, devido à sua volatilidade, capacidade de umidificação e suas propriedades físicas. Mas ao observar marcas comerciais diferentes, que utilizam o mesmo solvente, os resultados obtidos de microinfiltração foram significativamente diferentes, no caso

do PRIME & BOND NT (DENTSPLY) e o UNIBOND (VIGODENT) que possuem solventes à base de acetona. Portanto, o tipo de solvente utilizado não é o único fator a ser considerado, pois pode haver diferenças de concentração de monômero em diferentes marcas, e ainda outros fatores como as técnicas descritas pelos fabricantes, e ainda a presença ou não de partículas de carga, como é o caso do PRIME & BOND NT (DENTSPLY) que possui nanopartículas.

É importante destacar que as condições de trabalho como o tratamento da dentina, a atenção à composição do adesivo, aos detalhes da técnica descrita pelo fabricante, entre outros, são fundamentais para obter sucesso na adesão dentinária.

#### Referências Bibliográficas

- CARDOSO, P.E.C.; PLACIDO, E.; FRANCCI, C.E. *et al.* Microleakage of class V composite resin restorations using five simplified adhesive systems. *Am J Dent.* 12:291-294, 1999.
- DONASSOLLO, T.A. *et al.* Avaliação da microinfiltração de 5 sistemas adesivos em dentes bovinos, *Pesquisa Odontológica Brasileira*, v.15, 1162, suplemento, 2001.
- FANNIN, D.E.; WAKEFIELD, C.W.; ROBBINS, M.A. *et al.* Effect of a filled adhesive on bond strength of three dentinal bonding systems. *Gen Dent*, 43: 256-262, 1995.
- GALLO, J.R.; HENDERSON, M.; BURGESS, J. Shear bond strength to moist and dry dentin of four dentin bonding systems. *Am J Dent* v.13, 5:267-270, 2000.
- GARONE-FILHO, W.; CARMO, A.R.P. & GERALDELI, S. Resposta pulpar ao condicionamento ácido da dentina. *RBO*, 50:(1), fev. 1993.
- KEMP-SCHOLTE, C.M.; DAVIDSON, C.O.L. Complete marginal seal of Class V resin composite restorations effected by increased flexibility. *J Dent Res.* 69:1240-1243, 1990.
- MITCHEM, J.; TERKLA, L.; GRONOS, D. The bonding of resin dentin adhesives under simulated physiologic conditions. *Dent Mater.* 4:351-353, 1998.
- NAKABAYAH, N. Dentin bonding mechanism. *Quintessence Int.* 22:72-73, 1991.
- NELLY, P. *et al.* Effect of dentin adhesives on the enamel-dentin/composite interfacial microleakage. *Am J Dent.* 14(6): 344-348, 2001.
- NUNES, M.F. *et al.* Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin. *J Dent Res.* 14(6), 340-343, 2001.
- PASHLEY, D.H.; CIUCCHI, B.; SANO, H. *et al.* Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int.* 24:618-631, 1993.
- RIBEIRO, J.C.R.; SIMÕES, D.M.S. & ADABO, G.L. Biocompatibilidade dos adesivos dentinários; *RBO*, 50:(5), out. 1993.
- SPYRIDES, G.M. & CHEVITARESE, O. Propriedades e desempenho clínicos dos compósitos polimerizados por luz visível existentes no mercado brasileiro em cavidade classe IV. *RBO*, 43: (3), jun, 1986.
- SPYRIDES, G.M. *et al.* Condicionamento dentinário e infiltração marginal: aspectos atuais e tendências. *RBO*, 51:(6), nov/dez de 1994.
- SWIFT, E.J.; BAYNE, S.C. Shear bond strength of a new one-bottle dentin adhesive. *Am J Dent.* 4:184-188, 1997.
- TAY, F.R.; GWINNETT, A.J.; WEI, S.H. The overwet phenomenon: Na optical, micromorphological study of surface moisture in te acid conditioned, resin-dentin interface. *Am J Dent.* 9:43-48, 1996a.
- TAY, F.R.; GWINNETT, A.J.; WEI, S. The overwet phenomenon: A scanning electron microscopic study of surface moisture in the acid conditioned, resin-dentin interface. *Am J Dent.* 9:109-114, 1996b.
- TITLEY, K.; CHERNECKY, R.; MARIC, B. *et al.* Permeability of dentin bonding agent into dentin. *Am J Dent*, 7:190-194, 1994.
- VAN MEERBEEK, B.; WILLEMS, G.; CELIS, J.P. *et al.* Assessment by nanoindentation of the hardness and elasticity of the resin-dentin bonding area. *J Dent Res.* 72: 1434-1442, 1993.

Recebido para publicação em: 24/02/2003.

Received for publication on 24 February 2003.

Aceito para publicação em: 17/10/2003.

Accepted for publication on 17 October 2003.