

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ADESIVOS COM E SEM PRIMER: DIFERENTES TRATAMENTOS DE DENTINA

José Benedicto de MELLO*

José Eduardo Pelizon PELINO**

Maria Amélia Máximo de ARAÚJO*

Ary José Dias MENDES***

- **RESUMO:** A finalidade desta pesquisa foi avaliar a efetividade de dois adesivos (ARMD sem *primer* e Prisma Bond 3 com *primer*) no selamento de restaurações em cavidades de classe II, MOD, com parede gengival em cimento e, ainda, com e sem o pré-tratamento da dentina, utilizando a solução de ácido maléico a 25%. Após a realização das restaurações, os dentes foram avaliados quanto à intensidade de união à estrutura dental por infiltração marginal, pela penetração do corante Rodamina, durante a ciclagem térmica. Pelos resultados obtidos verificamos que o pré-tratamento da dentina com a solução de ácido maléico pouco melhorou a eficiência do adesivo em diminuir a infiltração marginal, não apresentando diferença estatisticamente significativa. Os melhores resultados foram obtidos nos grupos que receberam adesivos com *primer*, nos quais a infiltração marginal foi estatisticamente nula.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Adesivos dentinários; infiltração marginal; materiais dentários; resinas compostas.

Introdução

Nos últimos 30 anos, os procedimentos odontológicos adesivos passaram a despertar a atenção dos pesquisadores para o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas operatórias mais conservadoras em relação à estrutura dental, além de promover a diminuição da incidência de restaurações com infiltração marginal.²⁰

* Departamento de Odontologia Restaurada – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-001 – São José dos Campos – SP.

** Estagiário do Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-001 – São José dos Campos – SP.

*** Departamento de Odontologia Social – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-001 – São José dos Campos – SP.

Entretanto, esta adesão à estrutura dentária pode ser comprometida por vários fatores; entre eles, a natureza e o tipo de adesivo, bem como pelo pré-tratamento da dentina.

Com finalidade de suprir dificuldades clínicas para adesão, surgiram no mercado substâncias chamadas *primers*, que possuem a capacidade de aumentar a união das resinas compostas à dentina.^{8,15,17,21,22} Os produtos pioneiros no mercado eram denominados de promotores de adesão a base de monômeros amino-carboxílicos NPG-GMA e vários silanos. Contudo, essa substância geralmente exige a utilização prévia de substâncias ácidas, possibilitando, desta forma, um condicionamento dentinário. Porém, este passo gerou controvérsias entre os pesquisadores quanto à ação prejudicial do ácido à polpa, e, também, em relação ao aumento na retenção.⁶

Essa preocupação não é tão recente, pois Buonocore et al.⁷ e Bowen⁴ já procuravam desenvolver adesivos que ligassem quimicamente à dentina, e mais tarde Bowen et al.⁵ encontraram um aumento da resistência de união de adesivos à dentina. Apesar deste esforço, hoje sabemos que esses adesivos, embora tenham evoluído nos últimos 10 anos, não apresentam o mesmo efeito satisfatório que os selantes aplicados sobre o esmalte condicionado.^{1,5,10,19}

O espaço microscópico na interface dente/restauração, devido à contração de polimerização da resina composta, ao *stress* da carga oclusal e à temperatura, é a causa mais importante da infiltração ao longo das paredes de esmalte e dentina.^{13,17}

Existem sistemas de união à dentina, que se unem ao *smear layer* da dentina preparada, que também foram avaliados quanto à eficácia.^{1,3,18} O tratamento da *smear layer* na superfície dental tem sido discutido porque esta camada afeta a união entre a resina e as paredes da cavidade. Portanto, é largamente conhecido que a união entre a resina composta e a dentina é significativamente melhorada pela combinação de um limpador dentinário, um *primer* de dentina, e a resina intermediária.^{1,2,21,23,24,25}

Wang & Nakabayashi²³ observaram que a impregnação e a interpenetração de monômeros hidrofílicos, nas superfícies desmineralizadas da dentina, são importantes para a adesão da resina à dentina, pois apenas a formação de *tags* não é suficiente para uma boa união dentinária. Assim, dependendo do tipo de resina empregada no adesivo, esta poderá penetrar e se difundir dentro da dentina inter e peritubular desmineralizada, e, também, no interior dos túbulos dentinários. Esta resina é circundada e envolvida pelo colágeno e é polimerizada; como resultado é obtida a formação de uma camada híbrida, isto é, dentina reforçada com resina.

Segundo Pashley et al.,¹⁶ a camada híbrida é constituída por uma estrutura amorfa pela continuidade das fibras colágenas da matriz dentinária descalcificada, e impregnada pelo adesivo hidrofílico que infiltra entre as fibras.

Nesta pesquisa, pretendemos atingir alguns objetivos, tais como: verificar a possibilidade de indicar condutas para uso de um determinado adesivo com eficiência, em menor tempo e com menor custo; verificar a possibilidade de extrapolar os resultados para a clínica e, acima de tudo, preservar a saúde dental.

Para tanto, pretendemos verificar a eficiência de alguns adesivos, utilizados com e sem *primer*, na união à estrutura dentária com ou sem pré-tratamento da dentina com ácido maléico a 25%.

Material e método

Foram selecionados quarenta dentes pré-molares humanos íntegros, fixados em solução de formol a 10%, imediatamente após a exodontia. Em todos os dentes foram preparadas cavidades de classe II tipo MOD, com parede gengival no limite amelocementário e com as dimensões V-L = 5 mm e C-O = 6 mm, utilizando pontas diamantadas nº 1.141 da KG-Sorensen. A seguir, os dentes foram divididos em quatro grupos de dez dentes cada um e, após receberem pré-tratamento dentinários, foram restaurados seguindo-se as especificações do fabricante.

Os pré-tratamentos dentinários e as restaurações realizadas nos quatro grupos foram:

Grupo I. Limpeza com tergenol e restaurados com ARMD + Adaptic II P.

Grupo II. Limpeza com tergenol + tratamento com ácido maléico a 25% e restaurados com ARMD + Adaptic II P.

Grupo III. Limpeza com tergenol e restaurados com Prisma Bond 3 + Prisma APH.

Grupo IV. Limpeza com tergenol + tratamento com ácido maléico a 25% e restaurados com Prisma Bond 3 + Prisma APH.

A resina Adaptic II P, de cor U, e o adesivo dentinário ARMD foram fabricados pela Johnson & Johnson, enquanto a resina Prisma APH, de cor U, e o adesivo Prisma Bond 3 são produzidos pela Caulk-Dentsply.

Nos grupos em que se utilizou o ácido maléico, a aplicação foi realizada com algodão durante um tempo de 20 segundos, com posterior lavagem/secagem para a aplicação do adesivo.

A inserção da resina durante a restauração foi feita pelo método incremental.

Após a realização das restaurações e isolamento de possíveis falhas estruturais, acabamento e polimento das restaurações, os dentes foram preparados para o teste de infiltração marginal.

Procedemos ao selamento do ápice de todos os dentes, delimitamos 2 mm aquém das restaurações e procedemos à pintura do restante do dente com esmalte, repetindo a pintura três vezes, com intervalos de aplicação, até a secagem completa. O elemento corante utilizado foi a rodamina a 2%.

Os corpos-de-prova foram submetidos à ciclagem térmica, imersos na solução de rodamina a 2%, a qual constituiu-se de 5 ciclos de 3 minutos cada, nas temperaturas de 5°C mais ou menos 2°C, 37°C mais ou menos 2°C e 55°C mais ou menos 2°C com o total de 45 minutos, durante os quais os corpos-de-prova foram introduzidos em

sistemas de rodízio nos referidos banhos, segundo metodologia utilizada por Araújo et al.¹

Terminada a ciclagem, os corpos-de-prova foram lavados em água corrente por 10 minutos, e posteriormente secados, sem provocar a sua desidratação.

A próxima etapa constituiu-se da secção dos dentes no sentido mésio-distal para avaliação da penetração do corante. Esta secção foi realizada em torno de alta velocidade, utilizando-se discos de *carborundum* montados em mandril. Imediatamente após o corte, os dentes foram avaliados em microscópio de superfície (estereoscópico) para verificação do grau de infiltração, sendo: grau 0. sem infiltração; grau 1. metade da parede gengival; grau 2. toda a parede gengival; grau 3. parede axial e dentina adjacente; grau 4. até a polpa.

Para análise estatística dos resultados, considerou-se a hipótese nula de que não houve infiltração marginal nos dentes restaurados segundo cada grupo e a de que, para os tratamentos que permitiram a ocorrência de infiltração marginal, esta tenha ocorrido em proporções iguais. Cada uma dessas hipóteses foi testada com o auxílio da estatística Normal Z, no modelo de igualdade entre porcentagens, em nível de significância de 0,05. Note-se que foram vinte o número de superfícies analisadas em cada grupo para a ocorrência da infiltração marginal, pois esta foi avaliada nas faces mesial e distal em cada dente.

Resultado e discussão

A aplicação do modelo estatístico aos dados obtidos originou a Tabela 1.

Tabela 1 – Frequência da infiltração marginal e valores Z_0 e p, segundo os Grupos

Grupo	Infiltração		Z_0	p
	n	%		
I	11	55	4,944*	0,000
II	10	50	4,472*	0,000
III	3	15	1,879ns	0,060
IV	2	10	1,491ns	0,136

Na Tabela 1, verificou-se que houve evidência amostral para se inferir que nos dentes pertencentes aos Grupos I e II a ocorrência de infiltração marginal foi estatisticamente significativa, pois os respectivos valores da estatística Z foram significantes, e que nos dentes pertencentes aos Grupos III e IV a infiltração marginal foi estatisticamente não significativa porque os respectivos valores da estatística Z foram não significantes (os correspondentes valores de p foram maiores do que 0,05).

A comparação adicional entre os Grupos I e II, que permitiram a ocorrência significativa de infiltração, derivou um valor $Z_0 = 0,317$ que foi não significativa, pois $p = 0,752$, o que significa que esses grupos permitiram iguais percentuais de infiltração marginal.

Na análise dos resultados, verificamos que os valores obtidos sofreram uma variação significativa, quanto à maior frequência da infiltração marginal, entre os Grupos I e II que não receberam adesivos com *primer*, em relação aos Grupos III e IV que receberam estes promotores da adesão.

Apesar de não existir diferença estatisticamente significativa entre os Grupos II e IV que receberam o pré-tratamento com ácido maléico, em relação aos Grupos I e III que não receberam este tipo de tratamento, foi possível verificar uma redução de 5% na frequência da infiltração marginal entre os Grupos I (sem tratamento) e II (com tratamento), e entre os Grupos III (sem tratamento) e IV (com tratamento). Com estas observações, podemos afirmar que a aplicação do ácido maléico a 25% na dentina, previamente à aplicação dos adesivos com ou sem *primer*, reduziu o nível de infiltração marginal em apenas 5%.

Embora a análise dos resultados da frequência da infiltração marginal, nos Grupos I e II (Tabela 1), evidenciasse a ocorrência positiva e significativa estatisticamente, foi possível observar que no Grupo I não houve registro de grau 4; enquanto no Grupo II, tratado com ácido maléico, ocorreu o grau 4, sendo o nível de infiltração marginal mais prejudicial à polpa.

Observamos, ainda, que no Grupo III, onde foi utilizado *primer* antes do adesivo, ocorreu um caso de grau 4, porém, a infiltração marginal foi estatisticamente não significativa.

Pela análise estatística podemos afirmar que a eficácia do adesivo deve-se à utilização do *primer* do sistema de união, e não ao tratamento da dentina com o ácido maléico, podendo ser este um coadjuvante para ocorrer a adesão. Assim, nossos resultados vêm corroborar as afirmações dos autores que verificaram a eficiência dos *primers* em promover um aumento de união à dentina, entre eles, Causton & Sefton,⁸ Eick et al.,⁹ Hadavi et al.,¹¹ Jordan et al.,¹² Pashley et al.,¹⁶ Prati et al.,¹⁷ Swift Júnior et al.,²¹ Uno & Asmussen,²² Wang & Nakabayashi.²³

O *primer* tem sido provavelmente o componente mais importante dos sistemas de união entre os adesivos de 3ª e de 4ª geração; podendo apresentar, incorporado na sua composição, um agente ácido, como o maléico, com a função primordial de modificar o *smear layer*, aumentando a capacidade do adesivo em difundir-se pela estrutura dentinária, intra, peri e intertubular, justificando os melhores resultados obtidos com os adesivos de última geração, com a formação da camada híbrida observada por Nakabayashi et al.¹⁵ Os *primers* atualmente são substâncias químicas hidrofílicas, sendo o HEMA (ácido hidroxietil metacrilato) um dos componentes, quase sempre presente, associado a outros compostos orgânicos, promovendo efetiva difusão do sistema adesivo na dentina.⁸

Se o sistema utilizado for dual, isto é, de dupla cura, provavelmente ele terá maior probabilidade de polimerizar-se em toda a extensão e profundidade, do que um sistema fotoativado.

Também encontramos, durante o uso de um dos adesivos, uma alteração na eficácia de selamento entre o projeto piloto com menor frequência de infiltração e um aumento desta frequência na pesquisa propriamente dita. Isto ocorreu, segundo Mello et al.,¹⁴ provavelmente por causa da instabilidade do produto em relação ao tempo de armazenagem e às variações de temperatura.

Pelos resultados obtidos e os encontrados na literatura, observamos a existência de vários fatores, que interferem na penetração e difusão dos adesivos na dentina de forma duradoura. Certamente, as atuais pesquisas em desenvolvimento estão em busca destes fundamentos essenciais para uma maior efetividade e longevidade dos agentes de união, visando ao aperfeiçoamento, modificando e introduzindo novos componentes com a finalidade de obter uma eficiência mais próxima do ideal, que será a de eliminar totalmente a infiltração marginal, a qual constitui atualmente o maior desafio da Odontologia.

Conclusão

- Houve menor frequência de infiltração marginal nos grupos que receberam, previamente ao material restaurador, um adesivo com *primer*.
- O pré-tratamento da dentina com a solução de ácido maléico a 25% não melhorou a eficiência do selamento, pelo fato de não diminuir a frequência de infiltração marginal.
- Novas pesquisas são necessárias em busca de maior efetividade e longevidade dos agentes de união para dentina.

Agradecimento

Às técnicas do Laboratório de Apoio à Pesquisa (LAP) da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP: Mônica Guimarães e Mônica Rangel.

MELLO, J. B. de, PELINO, J. E. P., ARAÚJO, M. A. M. de, MENDES, A. J. D. Comparative study of dentin adhesives with and without primer and with different dentin treatments. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.24, n.1, p.61-68, 1995.

- **ABSTRACT:** *The aims of this research are: increase the useful lifetime of the composite resins restorations; possibility of indications of ways to the use of bonds with better efficiency; possibilities to extrapolate a clinical application, with more preservation of the structure and of the dental health. The materials used were: forty human premolars, enamel and dentin bonding (ARMD and Prisma Bond 3) and composite resins for posterior teeth (Adaptic II P and prisma APH). In the teeth were prepared classe II cavities, with the gingival wall in the cement area, and with or without dentin pretreatment with the 25% maleic acid solution. As results, we evaluated the union intensity to the dental structure through the marginal micro leakage, by rodomin dye penetration during the thermal cycles, and the following conclusions were found: the dentin pretreatment with the 25% maleic acid solution hardly improved the efficiency of the marginal microleakage; the best results showed were in the group that used the 25% maleic acid solution with the bonding containing primer; the 25% maleic acid solution worked as a helping in the effectiveness of bonding to the dental structure.*
- **KEYWORDS:** *Adhesives; marginal leakage; dental materials; composite resins.*

Referências bibliográficas

- 1 ARAÚJO, M. A. M. et al. Adesivos dentinários: avaliação da infiltração em diferentes marcas comerciais, executando-se ou não o condicionamento ácido dentinário. *Rev. Bras. Odontol.*, v.47, p.15-20, 1990.
- 2 BARKMEIER, W. W., COOLEY, R. L. Current status of adhesive resin systems. *J. Am. Coll. Dent.*, v.58, p.36-9, 1991.
- 3 BARKMEIER, W. W. et al. *In vitro* evaluation of two new dentin adhesive systems. *J. Esthet. Dent.*, v.1, p.164-7, 1989.
- 4 BOWEN, R. L. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues. 3. Bonding to dentin improved by pre-treatment and the use of surface-active comonomer. *J. Dent. Res.*, v.44, p.903-5, 1965.
- 5 BOWEN, R. L. et al. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues: improvement in bond strength to dentin. *J. Dent. Res.*, v.61, p.1071-6, 1982.
- 6 BRANNSTRON, M. et al. Effect of various conditioners and cleaning agents on prepared dentin surfaces: a scanning microscopic investigation. *J. Prosthet. Dent.*, v.31, p.422-31, 1974.
- 7 BUONOCORE, M. G. et al. A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surface. *J. Dent. Res.*, v.35, p.846-51, 1956.
- 8 CAUSTON, B. E., SEFTON, J. Some bonding characteristics of a HEMA/maleic acid adhesion promoter. *Br. Dent. J.*, v.167, p.308-11, 1989.
- 9 EICK, J. D. et al. The dentinal surface: its influence on the dentinal adhesion. Parte 3. *Quintessence Inter.*, v.24, p.571-82, 1993.
- 10 GWINNETT, A.J. Acid etching for composite resin. *Dent. Clin. North. Am.*, v.25, p.271-89, 1981.

- 11 HADAVI, F. et al. The effect of dentin primer on the shear bond strength between composite resin and enamel. *Operat. Dent.*, v.18, p.61-5, 1993.
- 12 JORDAN, R. E. et al. Clinical evaluation of an universal dentin bonding resin: preserving dentition through new materials. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.124, p.71-6, 1993.
- 13 KANCA, J. Microleakage of the Gluma system. *Am. J. Dent.*, v.3, p.105-7, 1990.
- 14 MELLO, J. B. et al. Adesivos dentinários: correlação entre resistência à tensão adesiva e o grau de penetração dos agentes de união. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.21, p.233-42, 1992.
- 15 NAKABAYASHI, N. et al. Identification of a resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created *in vivo*: durable bonding to vital dentin. *Quintessence Int.*, v.23, p.135-41, 1992.
- 16 PASHLEY, D. H. et al. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int.*, v.24, p.618-31, 1993.
- 17 PRATI, C. et al. Effects of chemical pretreatments on dentin bonding. *Am. J. Dent.*, v.3, p.199-206, 1990.
- 18 _____. Shear bond strength and SEM evaluation of dentinal bonding systems. *Am. J. Dent.*, v.3, p.283-8, 1990.
- 19 RETIEF, D. H. The intra-oral factors affecting adhesion. *J. Dent. Assoc. S. Afr.*, v.25, p.392-9, 1970.
- 20 STANINEC, M., HOLF, M. Bonding of amalgam to tooth structure, tensile adhesion and microleakage tests. *J. Prosthet. Dent.*, v.59, p.397-402, 1988.
- 21 SWIFT JÚNIOR., E. J., HANSEN, S. E., BAILEY, S. J. Effects of the XR bonding system on microleakage. *Am. J. Dent.*, v.3, p.143-6, 1990.
- 22 UNO, S., ASMUSSEN, E. Effect of 2-hydroxyethyl methacrylate in an Al₂O₃/glycine solution used as primer for dentin bonding. *Acta Odontol. Scand.*, v.49, p.297-301, 1991.
- 23 WANG, T., NAKABAYASHI, N. Effect of 2 (metacryloxy) ethyl phenyl hydrogen phosphate on adhesion to dentin. *J. Dent. Res.*, v.70, p.59-66, 1991.
- 24 YANAGAWA, T. et al. Dentin adhesive containing 4 - META: effect of a cleanser on bonding. *Dent. Mater. J.*, v.8, p.200-5, 1989.
- 25 ZIDAN, O., ALJABAB, A. Evaluation of the bond mediated by eight DBA's to enamel and dentin. *Dent. Mater.*, v.6, p.158-61, 1990.

Recebido em 9.8.1994.