

Estudo da Resistência Adesiva à Dentina Contaminada por Saliva

Study of the Shear Bond Strength to Dentin Contaminated with Saliva

Alexandre Batista Lopes do NASCIMENTO*
Hilcia Mezzalira TEIXEIRA**

Mirella EMERENCIANO***
Lídia Daniela PÉREZ-SIMON****
Maurício Ricardo COLOMO*****

NASCIMENTO, A.B.L. do; TEIXEIRA, H.M.; EMERENCIANO, M.; PÉREZ-SIMON, L.D.; COLOMO, M.R. Estudo da resistência adesiva à dentina contaminada por saliva. *J Bras Dent Estet*, Curitiba, v.2, n.5, p.59-63, jan./mar. 2003.

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência ao cisalhamento do sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) quando a dentina de molares humanos extraídos foi contaminada por saliva. Foram utilizados 24 terceiros molares humanos hígidos extraídos, que foram armazenados em soro fisiológico. A área de adesão foi delimitada com um papel adesivo contendo uma perfuração central de 2,34mm de diâmetro. A resina Filtek Z 250 (3M/ESPE) cor B2 foi aplicada com o auxílio de uma espátula de teflon, sendo os dentes divididos em: G1: Controle; G2: contaminação com 0,2ml de saliva por 20s, sendo secos por 5s com jato de ar; G3: contaminação com 0,2ml de saliva por 20s, sendo lavados por 15s e secos por 5s com jato de ar; G4: contaminação com 0,2ml de saliva por 20s, sendo lavados por 15s, secos por 5s com jato de ar e recondicionados por 10s. Os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas e submetidos ao teste de cisalhamento na máquina de ensaio Kratos 2000 a uma velocidade de 0,5mm/min. Os resultados em MPa foram (média ± D.P.): Grupo 1: (16,16 ± 3,38); Grupo 2: (8,52 ± 2,34); Grupo 3: (13,54 ± 3,42); Grupo 4: (13,52 ± 3,09). Os dados foram analisados através dos testes Anova e Tukey (p<0,05). A análise estatística mostrou que os valores do Grupo 2 foram significativamente inferiores aos outros grupos avaliados. Concluiu-se que a adesão não foi influenciada negativamente quando foi empregado o Single Bond na dentina contaminada por saliva após o condicionamento ácido, exceto no Grupo 2, no qual a saliva foi somente seca com jato de ar.

PALAVRAS-CHAVE: Adesivos dentinários; Dentina; Dentição; Saliva.

* Professor Doutor Assistente de Dentística/Faculdade de Odontologia de Pernambuco FOP – UPE e Faculdade de Odontologia de Caruaru – SCES; Rua Amélia, 451/101, Graças – CEP 52011-050, Recife, PE; e-mail: alexnasci@uol.com.br

** Mestre em Dentística/Endodontia/Faculdade de Odontologia de Pernambuco – UPE; Doutoranda em Dentística/Faculdade de Odontologia de Pernambuco – UPE; e-mail: hilcia@uol.com.br

*** Mestre em Dentística/Endodontia/Faculdade de Odontologia de Pernambuco – UPE; Doutoranda em Dentística/Faculdade de Odontologia de Pernambuco – UPE; e-mail: miemerenciano@uol.com.br

**** Mestre em Dentística/Endodontia/Faculdade de Odontologia de Pernambuco FOP/UPE; e-mail: mauricolomo@yahoo.com

***** Mestre em Dentística/Endodontia/Faculdade de Odontologia de Pernambuco FOP/UPE; e-mail: mauricolomo@yahoo.com

INTRODUÇÃO

A dentística restauradora evoluiu significativamente nos últimos anos; hoje podemos dispor de uma

grande diversidade de alternativas clínicas restauradoras com elevado índice de sucesso e resultados previsíveis.

A estética sempre foi de grande importância na história da humanidade. Essa preocupação refletiu-se no surgimento, nos anos 60, da resina composta, material que, esteticamente, assemelha-se à estrutura dental. Todavia, a falta de adesão dos materiais restauradores ao dente sempre foi um problema na Odontologia (SOUZA JÚNIOR, 1995).

O advento do condicionamento ácido ao esmalte (BUONOCORE, 1955) promoveu uma verdadeira revolução, permitindo que esses problemas fossem parcialmente resolvidos, pois ainda restava a adesão à dentina. Com o objetivo de alcançar uma adesão ideal, a dentina também foi condicionada (BUONOCORE et al., 1956), contudo sem apresentar resultados satisfatórios.

Desde 1955, foi percebido que a adesão ao esmalte é mais fácil de ser alcançada, uma vez que a sua composição é mais homogênea e contém maior fase inorgânica do que orgânica, ao contrário do que ocorre com a dentina (LAKOMAA & RYTÖMAA, 1977). Esta, por sua vez, é mais complexa, rica em componentes orgânicos e possuidora de umidade natural (SWIFT JÚNIOR et al., 1995). Os sistemas adesivos, por não apresentarem afinidade à água, não alcançaram o sucesso clínico e laboratorial desejado. Com a evolução, tornaram-se materiais hidrofílicos, possuindo componentes que interagem com a umidade da dentina. Kanca (1992) e Gwinnett (1994) verificaram que a leve umidade da dentina favorecia a adesão. A necessidade da umidade dentinária tem como finalidade a manutenção das fibras colágenas expostas pelo condicionamento ácido numa condição expandida, preservando os espaços interfibrilares e facilitando a penetração e difusão dos monômeros resinosos. A contaminação da dentina pela saliva é um problema mais complexo. O contato adesivo entre essa molécula bifuncional e a superfície pode ser impedido por uma camada monomolecular da saliva (GLANTZ, 1997).

De acordo com essa observação e levando em consideração que uma das fases na qual poderia ocorrer a contaminação por saliva seria imediatamente após a lavagem para a remoção do ácido, optou-se por provocar a contaminação nessa fase.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a resistência ao cisalhamento do sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) quando a dentina de terceiros molares humanos extraídos com finalidade ortodôntica foi contaminada por saliva.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 24 terceiros molares humanos hígidos que, após a extração por finalidade ortodôn-

tica, foram limpos e armazenados em soro fisiológico, em geladeira, por um período de, no máximo, seis meses.

Inicialmente, os dentes foram seccionados ao meio no sentido do seu longo eixo, seguindo a orientação do sulco principal oclusal, resultando em 48 espécimes, sendo 24 vestibulares e 24 linguais. Os mesmos foram fixados em segmentos de cilindro de PVC de $\frac{3}{4}$ de polegada de diâmetro com o auxílio de resina acrílica, de tal forma que suas faces vestibulares ou linguais permanecessem expostas e com estas superfícies paralelas à base do cilindro de PVC e ambos paralelos ao solo.

Após a polimerização da resina acrílica, as superfícies vestibular ou lingual dos dentes foram desgastadas com lixas d'água de granulação 100, 320 e 600 (3M/ESPE), respectivamente, adaptadas a uma politriz com abundante refrigeração a água até a completa eliminação do esmalte e exposição dentinária.

Posteriormente, os dentes foram armazenados e sempre mantidos em soro fisiológico à temperatura ambiente. Previamente à aplicação do condicionamento ácido, todos os espécimes tiveram suas superfícies em dentina novamente submetidas à ação da lixa d'água de granulação 600 (3M/ESPE), por 10s, para assegurar a formação de uma smear layer padronizada sobre a superfície dentinária.

As superfícies de dentina foram lavadas com água, por 10s e secas com ar comprimido. Após esse procedimento, sobre estas superfícies, foi adaptado um círculo de papel adesivo (contacto) contendo uma perfuração central de 2,34mm de diâmetro, que delimitou a área de adesão na qual foi aplicado o sistema adesivo.

O sistema adesivo utilizado foi o Single Bond (3M/ESPE) e a resina composta Filtek Z-250 cor B 2 (3M/ESPE), sendo empregados de acordo com as instruções do fabricante.

Foram obtidos quatro grupos de 12 dentes cada, como pode ser observado a seguir:

- Grupo 1: realizou-se profilaxia com pedrapomes e água e condicionamento ácido (3M/ESPE) da dentina por 15s, lavou-se por 15s, secou-se empregando pedaços de papel absorvente, fez-se aplicação do Single Bond por 10s, de um leve jato de ar por 10s a uma distância de 10cm e fotopolimerização por 20s;
- Grupo 2: após o condicionamento ácido ter sido lavado e seco, semelhante ao Grupo 1, a dentina foi contaminada com 0,2ml de saliva por 20s e fez-se aplicação de um leve jato de ar por 5s e do Single Bond, sendo repetido o mesmo procedimento, a partir deste passo, como no Grupo 1;
- Grupo 3: após o condicionamento ácido ter sido lavado e seco, semelhante ao Grupo 1, a dentina foi contaminada com 0,2ml de saliva, lavada por 15s, seca por 5s, e aplicou-se o Single Bond, sendo repe-

tido o mesmo procedimento, a partir deste passo, como no Grupo 1;

- Grupo 4: após o condicionamento ácido ter sido lavado e seco, semelhante ao Grupo 1, a dentina foi contaminada com 0,2ml de saliva, lavada por 15s, seca por 5s, recondicionada com ácido fosfórico por 15s, sendo repetido o mesmo procedimento, a partir deste passo, como no Grupo 1.

Após a aplicação do sistema adesivo, o corpo-de-prova foi acoplado a um dispositivo que permitiu

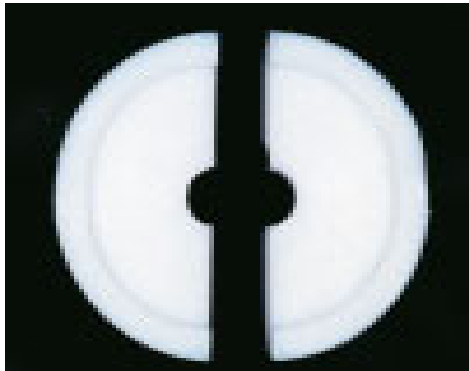


FIGURA 1: Matriz de teflon bipartida.

pressionar a superfície dentinária de encontro a uma matriz de teflon bipartida (Figura 1), contendo uma perfuração central de 2,34mm de diâmetro adaptada a esse dispositivo. Dessa forma, foi possível a justaposição da área de dentina, delimitada pelo papel adesivo, com a perfuração da matriz de teflon,



FIGURA 2: Fotopolimerização de cada camada por 60s.

possibilitando, assim, a confecção de um cilindro de resina composta exatamente na área da exposição de dentina.

Uma vez adaptado o corpo-de-prova ao dispositivo, através da parte superior da matriz de teflon, uma pequena porção de resina composta Filtek Z-250 cor B2 (3M/ESPE) foi inserida com o auxílio de uma espátula de Thompson nº9 e fotopolimerizada em três incrementos por 40s cada incremento (Figura 2).

Em seguida, o corpo-de-prova foi removido do

dispositivo, e a matriz de teflon bipartida foi separada cuidadosamente com o auxílio de duas sondas exploradoras, deixando à amostra o cilindro de resina composta.

Os corpos-de-prova foram armazenados em soro fisiológico por 24 horas à temperatura de 37°C. Em seguida, foram acoplados em dispositivo próprio com a finalidade de mantê-los estáveis e paralelos ao solo quando posicionados na máquina de ensaio Kratos 2000, na qual os espécimes foram submetidos ao ensaio de cisalhamento a uma velocidade de 0,5mm/min. Os dados obtidos foram transformados em MPa de acordo com a área de união. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente empregando inicialmente o teste de análise paramétrico de variância (Anova). No caso de existência de diferença estatística significativa entre os grupos, foram efetuadas comparações pareadas de Tukey. O nível de significância empregado foi de 5,0%.

TABELA 1: Estatística média, desvio padrão e coeficiente de variação para a força de cisalhamento quando ocorreu contaminação através da saliva segundo o grupo.

Grupo ⁽¹⁾	Estatísticas		
	Média (MPa)	Desvio padrão	CV ⁽²⁾ (%)
Grupo 1 ^{(A)3}	16,16	3,38	20,91
Grupo 2 ^(B)	8,52	2,34	27,52
Grupo 3 ^(A)	13,54	3,42	25,27
Grupo 4 ^(A)	13,02	3,09	23,76

(1) Grupo 1: Controle; Grupo 2: Saliva (apenas seca);

Grupo 3: Saliva (lavada e seca);

Grupo 4: Saliva (lavada, seca e recondicionada).

(2) CV significa coeficiente de variação.

(3) Letras diferentes significam diferença significativa pelo teste de Tukey.

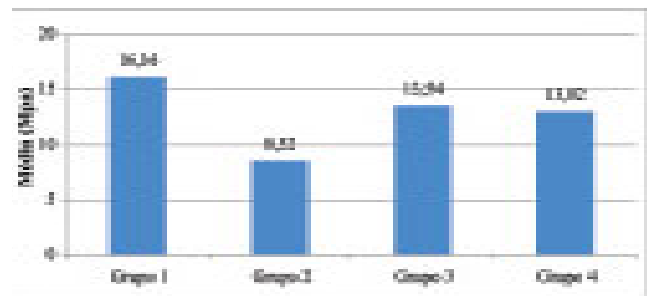


GRÁFICO 1: Média da força necessária (Mpa) por grupo para o cisalhamento com saliva.

RESULTADOS

No nosso trabalho, podemos destacar, com base na Tabela 1 e no Gráfico 1, que a média mais elevada ocorreu no Grupo 1 (controle), a menos elevada ocorreu no Grupo 2 (saliva apenas seca) e a variabilidade foi, no máximo, 27,52%. Através do Anova, pode-se comprovar que existe diferença significativa entre pelo menos um dos grupos ($F=10,54$ e $P<0,001$) e, através de testes de comparações pareadas de Tukey, se comprova diferença significativa entre o Grupo 2 com cada um dos outros três grupos.

DISCUSSÃO

Desde 1955, quando Buonocore introduziu o condicionamento com ácido fosfórico a 85% por 30s no esmalte antes da aplicação da resina restauradora, a era da Odontologia adesiva tem sofrido grandes transformações, com um aumento significativo da capacidade adesiva dos materiais, primeiro em esmalte e mais recentemente em dentina (CHAIN et al., 1994). As propriedades adesivas variam em função de muitos fatores em testes laboratoriais (PASHLEY et al., 1995). Há grande divergência entre as metodologias e os resultados dos trabalhos de pesquisa, bem como a diversidade de materiais testados. A diferença da capacidade adesiva entre o esmalte e a dentina pode estar relacionada com diferentes constituições desses tecidos, além de estarem intimamente relacionadas com o tecido pulpar, a presença de fluido nos túbulos dentinários e o processo odontoblástico (SWIFT JÚNIOR et al., 1995).

As variadas formas de tratamento da dentina logo após um preparo cavitário, ou seja, o uso intenso do ar, o erro no diagnóstico do estado da vitalidade pulpar, o aquecimento excessivo da polpa devido ao uso de brocas velhas ou pressão de corte muito intensa poderão injuriar a polpa, desencadeando sensibilidade pós-operatória.

Sabe-se, hoje, que a dentina é uma superfície umedecida e que a forma mais eficiente de adesão é conseguida na superfície da dentina úmida. Trabalhos de Kanca (1992) mostraram forças de adesão significativamente maiores em superfícies úmidas do que em superfícies secas. Segundo Gwinett (1994), Arrends & Ruben (1995) e Carvalho et al. (1994), a umidade mantém a estrutura das fibras de colágeno da dentina, prevenindo a coalescência e o colapso das mesmas pela secagem. Essa opinião, hoje, é compartilhada pela maioria dos autores. Porém, a umidade necessária para a perfeita adesão à dentina não significa contaminação por saliva. Nossos achados evidenciaram que a resistência de união foi menor quando a dentina contaminada com saliva foi apenas seca com jato de ar (Grupo 2). Isso confirma os resultados obtidos anteriormente por Kanca (1992), Gwinett (1994) e Finger & Fritz (1996), os quais obtiveram melhores

resultados de adesão com a dentina umedecida, apesar de essa umidade ter sido obtida pela presença da água ao invés da saliva. Além disso, Dewet et al. (2002) observaram a menor formação de tags de resina no interior da dentina contaminada por saliva.

Porém, os valores de resistência de união obtidos com a dentina contaminada pela saliva, Grupo 3 (lavada) e Grupo 4 (lavada, seca e recondicionada), foram intermediários entre o grupo em que não houve contaminação com saliva e o grupo em que a dentina contaminada foi apenas seca com jato de ar e não foi estatisticamente significativa em relação ao grupo controle (Grupo 1). Podemos associar esses resultados ao fato de que, apesar da contaminação, a saliva também favoreceu a manutenção da condição para adesão ainda satisfatória do substrato dentinário. Além disso, Hansen & Munksgaard (1989) e Pashley et al. (1995) mencionaram que a dentina contaminada deve ser recondicionada, favorecendo, assim, uma melhor ação dos primers.

Um outro fator é a evolução dos sistemas adesivos. Vargas et al. (1994) observaram que, quando o dente não foi lavado após a contaminação, os resultados foram semelhantes ao grupo controle. Os autores sugeriram que o uso de primers hidrofílicos dos novos sistemas adesivos parece permitir maior tolerância com relação à rigurosidade da técnica de aplicação.

Alguns autores, como Ario et al. (1993), Silverstone et al. (1985) e Turbino et al. (1997), sugeriram que a contaminação da dentina por saliva pode prejudicar o sucesso dos sistemas adesivos, discordando dos achados de Jonhson et al. (1994), que observaram que a contaminação da saliva não provocou falha na resistência adesiva, o que está de acordo com os achados de Salvio et al. (2001). Porém, em nossos estudos, podemos observar que houve uma menor força de adesão estatisticamente significativa apenas no grupo no qual a saliva foi somente seca, corroborando os achados de Nascimento et al. (1997) e Dewet et al. (2002). Inclusive, Easley et al. (2002), testando a adesão do Single Bond (3M/ESPE) em dentina contaminada por saliva, concluíram que o ato de lavar ou recondicionar melhora a força de adesão. Esse fato não significa dizer que se pode relegar o isolamento do campo operatório, apenas existem procedimentos a serem estabelecidos, após a contaminação, que minimizam as conseqüências dessa difícil situação clínica. Devemos considerar ainda que, em trabalhos de pesquisa, utilizamos saliva recém-obtida, como recomenda Hitt & Fegal (1992), e sem contaminação por sangue. Entretanto, in vivo e na situação clínica restauradora, observa-se que a saliva normalmente é composta por proteínas e associada a sangue e bactérias. Além disso, as conseqüências a longo prazo da permanência de glicoproteínas salivares e/ou

bactérias na camada híbrida não são conhecidas e precisam ser melhores avaliadas (PASHLEY & TAY, 2001).

Portanto, devemos considerar que o comportamento adesivo *in vivo* não pode ser totalmente baseado em resultados de estudos *in vitro* (PERDIGÃO & SWIFT JÚNIOR, 1994). Entretanto, há evidências de que os adesivos mais recentemente desenvolvidos, especialmente os primers autocondicionantes, conseguem promover alguma adesão mesmo quando ocorre a contaminação por saliva. Porém, dentre as inúmeras variações clínicas que influenciam negativamente no procedimento, a não-contaminação do campo operatório é, no mínimo, uma obrigação do profissional na clínica diária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adesão não foi influenciada negativamente quando foi empregado o Single Bond (3M/ESPE) na dentina contaminada por saliva após o condicionamento ácido, exceto no Grupo 2, no qual a saliva foi somente seca com jato de ar.

NASCIMENTO, A.B.L. do; TEIXEIRA, H.M.; EMERENCIANO, M.; PÉREZ-SIMON, L.D.; COLOMO, M.R. Study of the shear bond strength to dentin contaminated with saliva. **J Bras Dent Estet**, Curitiba, v.2, n.5, p.59-63, jan./mar. 2003.

The aim of this study was to evaluate the effect of a hydrophilic dentin adhesive system Single Bond (3M/ESPE) on dentin surfaces contaminated with saliva after phosphoric acid conditioning 37% (15sec), rinsing (15sec) and drying with absorbent paper. Twenty-four extracted third molars were cross-sectioned mesio-distally. Group 1: control; Group 2: 0.2mL of saliva contamination (20sec) and drying (5sec); Group 3: 0.2mL of saliva contamination (20sec), rinsing (15sec) and drying (5sec); Group 4: 0,2 mL of saliva contamination (20 sec), rinsing (15sec), drying (5sec) and acid conditioning again (10sec). The teeth were ground with 100, 320 and 600 grit SiC paper to obtain a flat surface. The bonding area was delineated with a piece of tape with a 2.34mm diameter hole and the resin Filtek Z-250 (3M/ESPE) was applied into a Teflon matrix onto the dentin surface. After storing in distilled water at 37°C for 24h, shear bond strength was then determined using a KRATOS 2000 testing machine at a crosshead speed of 0.5mm/min. The result was expressed in MPa (Mean \pm S.D.) as follows: Group 1: (16.16 \pm 3.38); Group 2: (8.52 \pm 2.34); Group 3 (13.54 \pm 3.42); Group 4 (13.52 / 3.09). Data were analyzed by ANOVA test and Tukey test ($p < 0.05$). The statistical analysis showed that the values of the group 2 were significantly lower than the others. It was concluded that the saliva contamination on dentin, when Single Bond was applied did not influence the shear bond strength, except in that Group in which the saliva was dried.

KEYWORDS: Dentin-Bonding Agents; Dentition; Dentin; Saliva.

AGRADECIMENTO

A 3M/ESPE do Brasil, pelo material cedido a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARENDS, J.; RUBEN, J. Effect of air-drying on demineralized and sound coronal human dentin: a study on density and lesion shrinkage. **Caries Res**, v.29, n.1, p.14-19, 1995.
- ARIO, P.D.; AASEN, S.M.; FUNDINGSLAND, J.W. The effect of saliva contamination on adhesion to dentin. **J Dent Res**, v.72, p.133, Special Issue, 1993.
- BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel interfaces. **J Dent Res**, v.34, n.12, p.849-853, 1995.
- BUONOCORE, M.G.; WILEMAN, W.; BRUDEVOLD, F. A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. **J Dent Res**, v.35, n.6, p.846-851, 1956.
- CARVALHO, R.M. *et al.* *In vitro* study on the dimensional changes of human dentine after demineralization. **Arch Oral Biol**, v.41, p.369-377, 1996.
- CHAIN, M.C. *et al.* Adesivos dentinários: uma nova era na odontologia. **Rev Gaúcha Odontol**, Porto Alegre, v.42, n.3, p.193-198, 1994.
- DEWET *et al.* **Single-component bonding systems: bonding to contaminated dentin.** Disponível em: <http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego>. Acesso em: 15 abr. 2002.
- EASLEY *et al.* **Dentin bond strength of single bond-effect contamination removal.** Disponível em: <http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego>. Acesso em: 15 abr. 2002.
- FINGER, W.J.; FRITZ, U.B. Laboratory evaluation of one-component enamel/dentin bonding agents. **Am J Dent**, v.9, p.206-210, 1996.
- GLANTZ, P.O. Adesion to teeth. **Int Dent J**, v.27, p.324-332, 1997.
- GWINETT, A.J. Dentin bond strength after air drying and rewetting. **Am J Dent**, v.7, n.3, p.120-124, 1994.
- HANSEN, E.K.; MUNKSGAARD, E.C. Saliva contamination *versus* efficacy of dentin-bonding agents. **Dent Mater**, v.5, p.329-333, 1989.
- HITT, J.C.; FEIGAL, R.J. Use of a bonding agent to reduce sealant sensitivity to moisture contamination: an *in vitro* study. **Pediatric Dent**, v.14, p.321-325,