

Estudo da adesão de sistema autocondicionante utilizado em dentina hígida e afetada por cárie

Recebido em: jun/13

Aprovado em: jul/13

Study of self-etching adhesive applied to sound and artificially caries-affected dentin

Caroline Martins e Silva

Aluna de Iniciação Científica e de
Graduação da Faculdade de Odontologia
da Universidade de São Paulo (Fousp)

Amanda Ribas Bernardes Lima

Aluna de Iniciação Científica e de
Graduação da Fousp

Cynthia Soares de Azevedo

Mestre e Doutoranda em Dentística pela
Fousp

Alessandra Pereira de Andrade

Pós-Doutora em Dentística pela Fousp

Adriana Bona Matos

Livre Docente e Professora titular do
Departamento de Dentística da Fousp

CEP/Fousp nº 166.124/2012

Autor para correspondência:

Adriana Bona Matos
Departamento de Dentística da Fousp
Avenida Professor Lineu Prestes, 2227
Cidade Universitária - São Paulo - SP
05508-000
Brasil
bona@usp.br

RESUMO

O substrato mais conveniente para testar o desempenho de união de sistemas adesivos em estudos de laboratório é a dentina hígida. No entanto, a dentina de padrão laboratorial difere da dentina que permanece clinicamente depois que o tecido cariado foi removido. Este estudo teve como objetivo avaliar a adesão de um sistema autocondicionante utilizado em diferentes substratos, dentina hígida e dentina afetada por cárie produzida artificialmente pelo método microbiológico. Foram utilizados 10 molares hígidos que foram submetidos à indução de cárie artificialmente pelo método microbiológico em metade da superfície oclusal em dentina. Após a indução de cárie o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond foi aplicado na porção de dentina hígida e de dentina afetada e foram confeccionados dois cilindros de resina microparticulada em cada porção relativa aos dois substratos avaliados. O teste mecânico de microcisalhamento foi realizado e os valores obtidos em MPa foram avaliados pelo teste T para amostras pareadas ($\alpha=5\%$) que mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos experimentais analisados ($p=0,0706$). Pode-se concluir que a adesão do sistema adesivo autocondicionante utilizado foi igualmente efetiva quando utilizado em dentina hígida e afetada por cárie.

Descritores: cárie dental; dentina; adesivos dentinários

ABSTRACT

The most convenient substrate to test the bonding performance of dental adhesives in laboratory studies is sound dentine. However, this standard laboratory dentine differs from the kind of dentine that clinically remains after carious tissue was removed. This study aimed to evaluate the adhesion of self-etching system used on sound dentin and caries-affected dentin artificially produced by microbiological method. Ten non-carious molars were submitted to caries induction by artificially microbiological method on half of occlusal dentin surface. After caries induction the adhesive system Clearfil SE Bond was applied to sound and caries-affected dentin portions. Two cylinders of microfill composite were made in each portion on the two evaluated substrates. The microshear mechanical test was performed and the values in MPa were evaluated by t test for paired samples ($\alpha=5\%$). No statistically significant difference was demonstrated between the two experimental groups analyzed ($p = 0.0706$). It can be concluded that the self-etching adhesive system used performed equally effective when used in sound and caries-affected dentin

Descriptors: dental caries; dentin; dentin-bonding agents

RELEVÂNCIA CLÍNICA

Apesar da maioria dos estudos laboratoriais de resistência adesiva ser realizado em substrato hígido, em muitas situações clínicas este não é o substrato encontrado. Assim conhecer a efetividade da adesão em dentina afetada por cárie é fundamental, uma vez que atualmente preconiza-se a sua manutenção visando técnicas minimamente invasivas.

INTRODUÇÃO

A maioria dos estudos laboratoriais para mensuração de resistência adesiva em tecidos dentais mineralizados é realizada em substrato hígido, no entanto, em muitas situações este não é o substrato encontrado na situação clínica real.

Atualmente a filosofia de mínima intervenção preconiza para o tratamento das lesões de cárie, a remoção parcial do tecido cariado. A dentina afetada por cárie, que é a dentina subjacente à dentina infectada deve ser mantida no assolho da cavidade por ser um substrato suscetível ao processo de remineralização quando da realização efetiva do selamento marginal por meio de materiais restauradores¹.

Atualmente, existem diversos sistemas adesivos que podem ser classificados segundo sua estratégia de interação com o substrato dental. Os sistemas do tipo condicione e lave em que o ácido fosfórico é utilizado para remoção total da camada de esfregaço e exposição das fibras colágenas da dentina. Os sistemas autocondicionantes baseiam-se na utilização de monômeros ácidos que simultaneamente condicionam e preparam a dentina eliminando a etapa de remoção do ácido por lavagem e posterior secagem da dentina. Assim os sistemas autocondicionantes mostram-se como uma alternativa clinicamente menos sensível as variações do substrato e do operador^{2,3}.

A obtenção de informações da efetividade da adesão em dentina afetada é fundamental uma vez que atualmente preconiza-se a sua manutenção visando técnicas minimamente invasivas.

Assim o presente estudo tem como objetivo avaliar a adesão de um sistema autocondicionante utilizado em diferentes substratos, dentina hígida e dentina afetada por cárie produzida artificialmente pelo método microbiológico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dez molares humanos hígidos, provenientes do Banco de Dentes Humanos da Fousp, com ausência de defeitos de esmalte foram selecionados, após a aprovação do Comitê de Ética da Fousp (protocolo de aprovação 166.124). Os elementos dentais foram limpos com cureta periodontal e taça de borracha com pasta de pedra pomes e água e armazenados em água destilada a uma temperatura de 4°C até o início da fase experimental.

Os dentes foram lixados em sua face oclusal (Politriz Eco-met 6 Automet-Buehler, Lake Buff, IL, USA – Projeto FAPESP 2003/12182-4) para remoção do esmalte obtendo uma superfície plana e com exposição de dentina superficial (Figura 1 A). Em cada elemento dental foi aplicada uma camada de verniz ácido-resistente de modo a recobrir metade da face (Figura 2 B).

Para a realização da etapa laboratorial de desmineralização de dentina humana induzida por biofilme de *Streptococcus mutans* (método microbiológico) foi utilizada a técnica de banhos sequenciais pela ação bacteriana em meio à sacarose, empregando cepas de microrganismos de cariogenicidade previamente conhecida (ATCC UA 159). O desafio cariogênico foi realizado por um período de sete dias e a avaliação da ausência de contaminação foi realizada periodicamente pela técnica do esgotamento com TSA. Finalizado o período de desafio cariogênico, a placa aderida à su-

perfície oclusal foi removida cuidadosamente com gaze estéril e os espécimes foram lavados com água deionizada⁴⁻⁷. O verniz ácido-resistente foi removido na metade da face oclusal obtendo-se assim dez espécimes compostos de dentina afetada por cárie e dentina hígida (Figura 1 C).

Para a realização do procedimento adesivo foi utilizado o sistema adesivo autocondicionante, de acordo com a orientação do fabricante. As especificações técnicas e protocolo de aplicação estão descritas na tabela 1.

Previamente à fotopolimerização do sistema adesivo dois tubos plásticos (Tygon tubes Norton Performance Plastic; Cleveland, OH, USA) com diâmetro interno de 1mm e 0,5 mm de altura foram posicionados em cada metade da face oclusal^{8,9} (Figura 1D). A intensidade do equipamento de fotopolimerização com intensidade de luz acima de 600mW/cm² foi aferido pelo radiômetro.

Os tubos plásticos foram preenchidos com resina composta microhíbrida (Z350 XT, 3M/ESPE, St. Paul, Minn, USA), que foi fotopolimerizada por 20 segundos^{8,9} (Jetlite 4000 Plus, J. Morita USA Inc., CA, USA) (Figura 1D).

Os espécimes foram armazenados em água destilada à temperatura ambiente por 1 hora. Foi realizado o corte e a remoção dos tubos plásticos, para permanecerem armazenados em água destilada à 37°C por 24 horas para a realização do teste de microcissalhamento^{8,9}.

O ensaio mecânico de microcissalhamento foi efetuado em máquina de ensaio universal (Mini Instron 4442, Canton, MA, USA). As amostras foram fixadas com cola de cianoacrilato (Loctite 454, Henkel Loctite Corp., Rocky Hill, CT, USA), de forma que a superfície de teste estivesse paralela à superfície do dispositivo. Os cilindros de cada amostra eram envolvidos por um fio metálico de diâmetro 0,2 mm que, acoplado à célula de carga da máquina, aplicava uma força de afastamento à velocidade de 1 mm/min. até o momento da fratura^{8,9} (Figura 1E).

Os valores obtidos no teste de microcissalhamento foram submetidos à análise estatística com a utilização do teste T para amostras pareadas.

RESULTADOS

Os valores de resistência de união obtidos em MPa por meio do ensaio mecânico de microcissalhamento foram submetidos a análise estatística e os resultados obtidos podem ser observados na tabela 2. O teste T para amostras pareadas com nível de significância de 5% mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos experimentais analisados ($p=0,0706$).

DISCUSSÃO

O substrato mais conveniente para testar o desempenho de união de sistemas adesivos em estudos de laboratório é a dentina hígida. No entanto, a dentina de padrão laboratorial difere da dentina que permanece clinicamente depois que o tecido cariado foi removido².

Nas restaurações de cavidades com envolvimento dentinário, a dentina afetada por lesão de cárie deve ser deixada após a remoção do tecido infectado, portanto a dentina afetada é o substrato

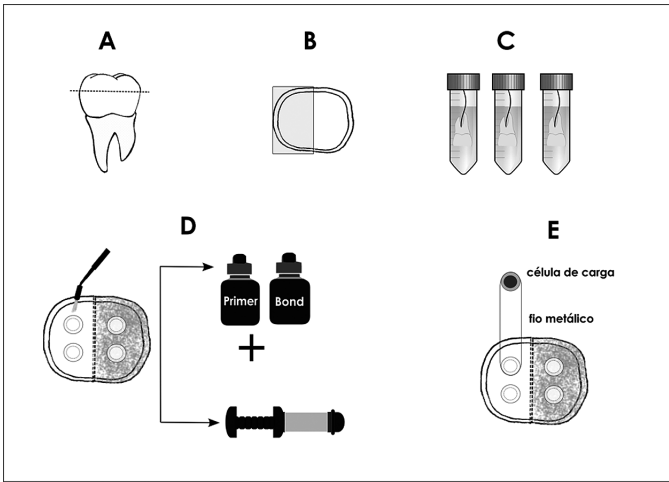


FIGURA 1

Esquema ilustrativo da fase experimental do estudo. (A) Seleção da amostra e exposição da dentina superficial oclusal (B) Delimitação da área para obtenção de dentina hígida e afetada por cárie no mesmo elemento dental (C) indução de dentina afetada por cárie pelo método bacteriológico (D) Preparação dos espécimes pela aplicação do sistema adesivo autocondicionante e inserção da resina composta no interior do tubo tygon (E) ensaio mecânico de microcisalhamento para obtenção dos valores de resistência adesiva

Sistema adesivo (fabricante)	Composição química	Protocolo de aplicação
Clearfil SE Bond (Kuraray Co. Ltd.)	Primer: 10-MDP; HEMA; dimetacrilato hidrofílico; canforquinona; amina terciária aromática; H ₂ O. Bond: 10-MDP; Bis-GMA; HEMA; dimetacrilato hidrofóbico; canforquinona; amina terciária aromática; sílica coloidal silanizada	Aplicar o primer por 20s; secar com leve jato de ar; aplicar o Bond; aplicar leve jato de ar; fotopolimerizar por 10s.

TABELA 1

Especificações técnicas, químicas e protocolo de aplicação do sistema adesivo autocondicionante

Substrato	Valores médios ($\pm$ desvio-padrão)
dentina hígida	19,85a (4,58)
dentina afetada	14,41a (5,66)

Letras minúsculas em sobrescrito indicam diferenças estatísticas entre os grupos experimentais ($\alpha=5\%$)

TABELA 2

Estatística descritiva para os valores de resistência de união (MPa) para o teste de microcisalhamento (n=10)

clínico predominantemente disponível em muitos preparos cavi-tários a ser hibridizado para posterior procedimento restaurador¹⁰. O método microbiológico para indução de lesão de cárie, utilizado neste estudo, é frequentemente empregado em es-

tudos in vitro por se aproximar dos fenômenos que ocorrem na cavidade bucal e permitir a realização de lesões de cárie primária e secundária^{4,5}.

Um estudo realizado por Joves e colaboradores¹⁰ mostra que apesar de os métodos de indução de cárie pelo método bacteriológico e por ciclos de desmineralização produzirem lesões teciduais com morfologias distintas, estas diferenças não são capazes de influenciar os valores obtidos em estudos de resistência adesiva.

A estratégia adesiva autocondicionante não requer um passo clínico separado de condicionamento do substrato dental. O condicionamento do tecido dental mineralizado ocorre pela aplicação de um primer ácido que promove, além da desmineralização do substrato, a modificação e incorporação da camada de esfregaço no interior da camada híbrida^{2,3}.

Nos sistemas adesivos do tipo autocondicionantes a inexistência da remoção do ácido por meio de lavagem e posterior secagem do substrato, exige o clínico da decisão a respeito da exata umidade que deve ser mantida sobre a dentina no momento da aplicação do sistema adesivo, diminuindo drasticamente a possibilidade de colabamento da trama colágena acarretando na diminuição da sensibilidade pós-operatória e aumento da durabilidade da interface adesiva¹¹.

A maioria dos estudos avaliando a união de sistemas adesivos com substrato dentinário é realizado utilizando testes de microtração, porém a utilização do teste de microcisalhamento tem como vantagens possibilidade da utilização de um menor número de dentes para a realização de estudos, a rapidez e facilidade do teste^{9,12,13}.

O teste de microcisalhamento permite ainda que vários espécimes possam ser obtidos no mesmo elemento dental. Neste estudo, os espécimes em dentina hígida e afetada foram obtidos no mesmo dente. Isso é importante, pois propicia a redução de variabilidade entre os grupos experimentais, permitindo comparações mais eficazes.

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram valores de resistência adesiva similares tanto para a dentina hígida quanto para a dentina afetada quando da utilização do sistema adesivo autocondicionante, estes achados estão de acordo com outros estudos¹⁴⁻¹⁷. Porém alguns estudos mostram que os valores de resistência adesiva em dentina afetada por cárie são menores que aqueles obtidos em dentina hígida, essas possíveis contradições por vezes podem ser entendidas por não haver uma padronização metodológica entre diferentes centros de pesquisa, fato que pode ocasionar diferentes resultados.

O sistema adesivo utilizado neste estudo possui como monômero funcional o 10-MDP. Estudos mostram que a ligação química promovida pelo 10-MDP não é apenas mais eficiente como também mais estável em meio aquoso quando comparado à outros monômeros como o 4-META e o Fenil-P^{2,18,19}.

Assim o sistema adesivo Clearfil SE Bond é um adesivo autocondicionante que tem gerado resultados confiáveis em termos de eficácia de união e durabilidade e pode ter se comportado semelhantemente apesar das diferenças morfológicas dos substratos utilizados.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo e baseado nos resultados encontrados pode-se concluir que a adesão do sistema adesivo autocondicionante utilizado foi igualmente efetiva quando utilizado em dentina hígida e afetada por cárie.

REFERÊNCIAS

1. Fejerskov O, Kidd E. Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico. 2ª ed. São Paulo: Santos; 2011.
2. Cardoso MV, de Almeida Neves A, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Van Meerbeek B. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. Aust Dent J 2011;56 Suppl 1:31-44.
3. Matos AB, Botta SB, Shimaoka AM, Andrade AP. Adesão Dental In: PROODONTO/Estética Programa de Atualização em Odontologia Estética ed. Porto Alegre: Artmed Panamericana Editora Ltda, 2011:9-36.
4. Azevedo CS, Trung LCS, Simionato MRL, Freitas AZ, Matos AB. Evaluation of caries-affected dentin with optical coherence tomography. Brazilian Oral Research 2011; 25(5):407-13.
5. Espejo-Trung LC, Simionato MRL, Barroso LP, Garone Netto N, Luz MAAC. Evaluation of three different adhesive systems using a bacterial method to develop secondary caries in vitro. Am J Dent 2010;23(2):93-7.
6. Dummer PMH, Edmunds DH, Green RM. Demineralization of human enamel by Streptococcus mutans NCTC 10832 using a sequential batch culture technique. Caries Res 1982;16(2):193-6.
7. Gama-Teixeira A, Simionato MRL, Elian SN, Sobral MAP, Luz MAAC. Streptococcus mutans - induced secondary caries adjacent to glass ionomer cement, composite resin and amalgam restorations in vitro. Brazilian Oral Res 2007;21(4):368-74.
8. Shimada Y, Senawongse P, Harnirattisai C, Burrow MF, Nakaoki Y, Tagami J. Bond strength of two adhesive systems to primary and permanent enamel. Oper Dent 2002;27(4):403-9.
9. Shimaoka AM, Andrade AP, Carvalho RCR. Influência da delimitação de área em estudos laboratoriais para mensuração de resistência adesiva. RPG Rev Pós Grad 2007;14(3):249-53.
10. Joves GJ, Inoue G, Nakashima S, Sadr A, Nikaido T, Tagami J. Mineral density, morphology and

APLICAÇÃO CLÍNICA

Os sistemas adesivos autocondicionantes podem ser utilizados em dentina hígida e afetada por cárie sem prejuízo do desempenho de resistência adesiva.

11. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. Dent Mater 2005;21(9):864-81.
12. Foong J, Lee K, Nguyen C, Tang G, Austin D, Ch'ng C, Burrow MF, Thomas DL. Comparison of microshear bond strengths of four self-etching bonding systems to enamel using two test methods. Aust Dent J 2006;51(3):252-7.
13. McDonough WG, Antonucci JM, He J, Shimada Y, Chiang MY, Schumacher GE, Schultheisz CR. A microshear test to measure bond strengths of dentin-polymer interfaces. Biomaterials 2002;23(17):3603-8.
14. Scholtanus JD, Purwanta K, Dogan N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of three simplified adhesive systems to caries-affected dentin. J Adhes Dent 2010;12(4):273-8.
15. Omar H, El-Badrawy W, El-Mowafy O, Atta O, Saleem B. Microtensile bond strength of resin composite bonded to caries-affected dentin with three adhesives. Oper Dent 2007;32(1):24-30.
16. Sonoda H, Banerjee A, Sherriff M, Tagami J, Watson TF. An in vitro investigation of microtensile bond strengths of two dentine adhesives to caries-affected dentine. J Dent 2005;33(4):335-42.
17. Sengün A, Unlü N, Ozer F, Öztürk B. Bond strength of five current adhesives to caries-affected dentin. J Oral Rehabil 2002;29(8):777-81.
18. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. J Dent Res 2004;83(6):454-8.
19. Sano H, Yoshikawa T, Pereira PN, et al. Long-term durability of dentin bonds made with a self-etching primer, in vivo. J Dent Res 1999;78(4):906-11.

Ivoclar Vivadent a melhor solução para o sorriso do seu paciente!



Kit Virtual®

Material de moldagem a base de polivinilsiloxanos
Especialmente desenvolvido para alcançar os requisitos das mais populares técnicas de moldagem.



Variolink® II

Esthetic Cementation System

Cimentação adesiva de restaurações altamente estéticas (inlays, onlays, coroas, próteses adesivas livres de metal, facetas, reconstruções coronárias) feitas de:

- Cerâmicas translúcidas (Sistema IPS Empress, IPS e.max, IPS Empress CAD e IPS d.Sign sobre refratário);
- Compósitos (SR Adoro);
- Cimentação adesiva de pinos (FRC Postec Plus) e núcleos coronários de compósitos.



Utilize o seu leitor de QR CODE e tenha acesso a um conteúdo exclusivo sobre Cimentação Ivoclar Vivadent.

Multilink®

System Pack

Cimento resinoso, autopolimerizável e autocondicionante para a fixação adesiva de restaurações indiretas de metal.



ivoclar vivadent
passion vision innovation

Para mais informações: cac@ivoclarvivadent.com.br
Alameda Caiapós, 723 - Tamboré - 06460-110 - Barueri - SP
Fone: 11 2424-7400 - Fax: 11 2424-7440

*Todas as imagens neste folheto são ilustrativas.
Ivoclar Vivadent Brasil, empresa do grupo Ivoclar Vivadent AG – Liechtenstein.
www.ivoclarvivadent.com.br