AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE ADESIVO UNIVERSAL AO ESMALTE E DENTINA DE DENTES BOVINOS

Renata Maria Oleniki Terra (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Abraham Lincoln Calixto (Orientador), e-mail: alcalixto@ig.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia.

Área: 4.02.00.00-0. Sub-área: 4.02.09.00-8.

Palavras-chave: resistência ao cisalhamento, adesivo dentinários, ataque ácido dentário, esmalte dentário, dentina.

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação dos protocolos convencional (ER) e autocondicionante (SE) na resistência de união (RU) de um adesivo universal ao esmalte e dentina de dentes bovinos. Foram utilizados 20 incisivos bovinos (n=5) para avaliar quatro protocolos adesivos sobre dois substratos dentais distintos: protocolo ER - Adper Single Bond 2 (SB-3M); protocolo SE - Clearfil SE Bond (CSE-Kuraray); protocolo ER - Single Bond Universal (SBU/ER-3M); protocolo SE - Single Bond Universal (SBU/SE-3M ESPE). Em cada corpo de prova foram confeccionados 10 espécimes com resina composta Filtek Z350 XT (3M). Após 24 horas as amostras foram submetidas ao teste de microcisalhamento, resultando nos seguintes valores de RU (Mpa): em esmalte (SBe= 27,0±4,1; CSEe= 18,6±2,8; SBUe/ER= 25,4±3,2; SBUe/SE= 19,4±3,5); em dentina (SBd= 13,3±4,2; CSEd= 9,1±3,1; SBUd/ER= 16,8±3,9; SBUd/SE=15,3±4,5). O sistema SBU quando aplicado com condicionamento ácido prévio, apresentou maior RU em esmalte, do que quando este passo não foi realizado. Em dentina, o desempenho do sistema SBU não foi afetado negativamente pelo modo de aplicação empregado.

Introdução

De acordo com a classificação, segundo o modo de atuação sobre a *smear layer* consideram-se dois sistemas adesivos: os chamados adesivos convencionais (em inglês *etch-and-rinse*) e os chamados adesivos autocondicionantes (em inglês *self-etch*). Nos adesivos *etch-and-rinse* é executado um primeiro passo de condicionamento do substrato dentário com ácido fosfórico (em concentrações de 10 a 37%) seguido de aplicação do *primer* e do adesivo separadamente ou combinados num frasco. Por outro lado, nos adesivos *self-etch* não é realizado um condicionamento prévio da estrutura dentária uma vez que estes contêm monômeros acídicos que permitem condicionamento simultâneo à aplicação do *primer.* Assim, é realizado um primeiro passo de aplicação do ácido e *primer* que estão juntos num frasco seguidos da aplicação do adesivo. Entretanto, estes sistemas não proporcionam um padrão de condicionamento do esmalte tão favorável à retenção micromecânica como o ácido fosfórico, devido à menor capacidade de remoção dos minerais desse tecido. Para superar esta limitação, um condicionamento seletivo nas margens de esmalte tem sido recomendado antes da

utilização de adesivos autocondicionantes. (MUÑOZ et al., 2013; NAKABAYASHI, 1996; PERDIGÃO et al., 2005; HANABUSA et al., 2012)

Alguns estudos mostraram, no entanto que, com o uso do condicionamento ácido seletivo do esmalte, havia o risco de haver contaminação da dentina com o ácido fosfórico e, neste caso, o adesivo autocondicionante seria utilizado em dentina já condicionada, o que diminuiria a qualidade da hibridização. Assim, procurando solucionar estes problemas, surgiram novos sistemas adesivos conhecidos como "Universais", "Multimodo" e "Multipropósito" (HANABUSA et al., 2012; PERDIGAO et al., 2012)., os quais podem ser utilizados tanto na técnica convencional como na técnica autocondicionante, possibilitando ao profissional optar a cada caso ou condição, o protocolo adesivo mais adequado (HANABUSA et al., 2012; PERDIGÃO; LOGUERCIO, 2014).

Entretanto, o emprego dessa nova categoria de sistemas adesivos ainda foi pouco explorado nos diferentes substratos dentais, assim como seus possíveis protocolos de aplicação: convencional e autocondicionante. Portanto, o objetivo do presente estudo *in vitro* foi avaliar o efeito da aplicação das estratégias adesivas convencional e autocondicionante na resistência de união de um sistema adesivo universal ao esmalte e dentina de dentes bovinos.

Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo foram utilizados vinte incisivos bovinos, obtidos através do Matadouro Municipal da cidade de Ponta Grossa. Os dentes foram incluídos em uma matriz tubular de PVC, a qual foi preenchida com resina acrílica quimicamente ativada incolor (JET, Artigos Odontológicos clássicos, São Paulo, SP, Brasil). Todas as peças foram então polidas com uma sequência de lixas d'água de granulação #400 e #600 (3M, Brasil), durante 60 segundos em politriz rotatória, e posteriormente, em cuba ultrassônica (Cristofoli, 2008, Campo Mourão, Brasil).

As amostras foram divididas aleatoriamente em oito grupos de acordo com o substrato dental, tratamento de superfície e sistema adesivo aplicado, conforme a Tabela 1. A aplicação foi realizada conforme as instruções do fabricante.

Tabela 1 - Distribuição em grupos dos corpos de prova, segundo o substrato dental, protocolo adesivo e sistema adesivo utilizado.

Grupo (n=5)	***Substrato dental***	***Protocolo adesivo***	***Sistema adesivo***
SBe (Controle)	Esmalte	Convencional	Adper Single Bond 2 (3M, ESPE)
CSEe (Controle)	Esmalte	Autocondicionante	Clearfill SE Bond (Kuraray)
SBUe/ER	Esmalte	Convencional	Single Bond Universal (3M, ESPE)
SBUe/SE	Esmalte	Autocondicionante	Single Bond Universal (3M, ESPE)
SBd (Controle)	Dentina	Convencional	Adper Single Bond 2 (3M, ESPE)
CSEd (Controle)	Dentina	Autocondicionante	Clearfill SE Bond (Kuraray)
SBUd/ER	Dentina	Convencional	Single Bond Universal (3M, ESPE)
SBUd/SE	Dentina	Autocondicionante	Single Bond Universal (3M, ESPE)

Para confecção dos cilindros de resina composta, foram utilizados tubos plásticos de pequenas dimensões denominados de tygons (Odeme Dental Research, Santa Catarina, Brasil). Os sistemas adesivos foram aplicados, de acordo com as instruções dos fabricantes, e somente então, foram colocados os tygons para construção de espécimes de 1mm de altura. A resina composta foi aplicada

com auxílio de uma ponta aplicadora própria e fotoativado durante 40 segundos com o aparelho de aparelho Radii-Cal SDI (intensidade de 1200mW/cm²). Após 24 horas, os espécimes foram então testados em máquina Kratos (IKCL 3-USB, Kratos Equipamentos Industriais Ltda, Cotia, São Paulo, Brasil) submetidos ao microcisalhamento em uma velocidade de 0,5 mm por minuto para obter dados que foram registrados em MPa.

Resultados e Discussão

Os valores médios de resistência de união ao microcisalhamento, incluindo o desvio padrão, dos grupos experimentais testados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias e desvios padrões da resistência adesiva (MPa) dos diferentes grupos experimentais.

Superfície Dental	**Grupos**			
	SB	**CSE**	**SBU/ER**	**SBU/SE**
E	27,0 ± 4,1 A	18,6 ± 2,8 B	25,4 ± 3,2 A	19,4 ± 3,5 B
D	13,3 ± 4,2 a,b	9,1 ± 3,1 b	16,8 ± 3,9 a	15,3 ± 4,5 a

Abreviações: E=esmalte; D=dentina; SB=Adper Single Bond 2; CSE=Clearfil SE Bond; SBU/ER=Scotchbond Universal protocolo *etch and rinse*; SBU/SE= Scotchbond Universal protocolo *self-etch*.
Mesmas letras, maiúsculas para esmalte e minúsculas para dentina, significam que não houve diferença estatística significante (p > 0,05).

A adição de um passo de condicionamento ácido prévio mostrou-se benéfica para a força de união ao esmalte, os grupos SB (convencional) e SBU/ER (universal técnica *etch-and-rinse*) apresentaram maiores valores de resistência de união quando comparados aos grupos que não utilizaram o condicionamento ácido: CSE e SBU/SE. Teoricamente, o ácido fosfórico cria mais porosidades na superfície do esmalte, aumentando tanto a área de adesão quanto a molhabilidade do substrato, permitindo assim que o adesivo penetre melhor no esmalte (GOES et al., 2014).

Na variação da técnica de aplicação do sistema adesivo SBU não foi observado diferença nos valores de resistência de união com e sem condicionamento ácido da dentina quando comparados ao grupo SB, em relação ao grupo CSE, obteve ainda melhores valores de resistência adesiva. Apesar de no presente estudo o sistema CSE ter apresentado resistência adesiva inferior em dentina, ele tem evidenciado resultados satisfatórios quanto à efetividade de união e durabilidade quando comparado com outros sistemas adesivos autocondicionantes, tanto em pesquisas laboratoriais quanto em clínicas (TOLEDANO et al., 2001; PEUMANS et al., 2007; PEUMANS et al., 2010). Nesses estudos, o bom desempenho foi atribuído ao 10-MDP presente na sua formulação. O sistema SBU também possui o monômero 10-MDP em sua composição, porém em menor quantidade quando comparado ao CSE, entretanto ele possui um copolímero do ácido polialcenóico, o qual também se une quimicamente ao cálcio da hidroxiapatita. Possivelmente, a presença deste copolímero, resultou nos superiores valores de RU do sistema universal, devido a esta dupla ligação química do monômero MDP e do copolímero do ácido polialcenóico com a hidroxiapatita.

O fato de o mesmo não ter ocorrido na superfície de esmalte, deve-se, possivelmente, a menor interação dos monômeros funcionais do adesivo com a hidroxiapatita do esmalte do que aquela apresentada à dentina (YOSHIHARA et al.,

2011). Nesse contexto, o 10-MDP e copolímero do ácido polialcenóico não conseguem interagir de maneira muito efetiva ao esmalte, pois o tamanho dos cristais de hidroxiapatita, constituintes deste substrato dental, é maior que os de dentina, além de que sua estrutura é diferenciada.

Conclusões

Em conformidade com os resultados obtidos, pode-se concluir que o sistema adesivo universal SBU quando aplicado após condicionamento com ácido fosfórico 37% (protocolo convencional), apresenta maior resistência de união em esmalte, do que quando este passo não é realizado (protocolo autocondicionante). Em dentina, o desempenho do sistema SBU não foi afetado negativamente pelo modo de aplicação utilizado: convencional ou autocondicionante, quando comparado aos grupos controle.

Agradecimentos

À Fundação Araucária, por disponibilizar o recurso financeiro para efetivação desta pesquisa. À empresa 3M, pela doação dos materiais utilizados nesta pesquisa.

Referências

GOES, M. F.; SHINOHARA, M. S.; FREITAS, M. S. Performance of a new one-step multimode adhesive on etched vs non-etched enamel on bond strength and interfacial morphology. **J Adhes Dent**, v. 16, n. 3, p. 243-250. 2014.
HANABUSA, M. et al. Bonding effectiveness of a new “multimode” adhesive to enamel and dentine. **Journal of dentistry**, v. 40, n. 6, p. 475–484, jun. 2012.
MUÑOZ, M. A. et al. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. **Journal of dentistry**, v. 41, n. 5, p. 404–411. 2013.
NAKABAYASHI, N.; SAIMI, Y. Bonding to intact dentin. **J Dent Res**, v. 75, n. 9, p. 1706-1715, set. 1996.
PERDIGÃO, J. et al. Enamel bond strengths of pairs of adhesives from the same manufacturer. **Oper Dent**, v. 30, n. 4, p. 492-499. 2005.
PERDIGÃO J.; SEZINANDO A.; MONTEIRO P.C. Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. **Am J Dent**, v. 25, p. 153–158. 2012.
PERDIGÃO, J.; LOGUERCIO, D. International Academy for Adhesive Dentistry (IAAD) Universal or multi-mode adhesives: why and how?. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 16, n. 2, p. 193-195. 2014.
PEUMANS, M. et al. Five-year clinical effectiveness of a two-step-self-etching. **J Adhes Dent**, v. 9, p. 7-10. 2007.
PEUMANS, M. et al. Eight-year clinical evalution of a two-step-self-etching adhesive with and without selective enamel etching. **Dent Mater**, v. 26, p. 1176-1184. 2010.
TOLEDANO, M. et al. Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin. **Am J Dent**, v. 14, p. 205-210. 2001.
YOSHIHARA, K. et al. Nanolayering of phosphoric acid ester monomer on enamel and dentin. **Acta biomaterialia**, v. 7, n. 8, p. 3187-3195. 2011.