INFLUÊNCIA DA UMIDADE DENTINÁRIA E ESTRATÉGIA ADESIVA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO NO USO DE UM ADESIVO UNIVERSAL EM DENTINA CORONÁRIA.

Amanda Stromberg, Yançanã Luizy Gruber, Giovana Mongruel Gomes, João Carlos Gomes, e-mail: gomesjoaocarlos@uol.com.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia

1º Nível – Grande Área: Ciências da Saúde: 4.00.00.00-1
2º Nível – Área do Conhecimento: Odontologia: 4.02.00.00-0
3º Nível – Subárea: Materiais Odontológicos: 4.02.09.00-8
4º Nível – Especialidade: Não se aplica

Palavras-chave: Estratégia adesiva, dentina seca, dentina úmida, condicionamento.

Resumo

Foram avaliados o efeito da umidade dentinária e da estratégia adesiva na aplicação de adesivos universais na resistência por microtração (RT) coronária. Foram selecionados 20 molares permanentes humanos hígidos, que tiveram suas oclusais desgastadas a nível de dentina e então divididos em 4 grupos (n=5), seguindo os parâmetros: condição de umidade dentinária (dentina seca ou dentina úmida) e estratégia adesiva (*self-etch* ou *etch-and-rinse*). O sistema adesivo utilizado foi o Ambar Universal (FGM) e a resina foi a Opus Bulk Fill (FGM). Após restaurados, os dentes tiveram a oclusal seccionada nos eixos x e y, ao nível de interface de união. Os espécimes obtidos submeteram-se ao teste de microtração para avaliação da resistência de união (RU). Os dados obtidos de RU (MPa) foram submetidos à ANOVA dois fatores (umidade dentinária vs estratégia adesiva) e teste de Tukey ($p< 0,05$). A dupla interação estratégia adesiva vs umidade dentinária ($p=0.750$), bem como o fator principal umidade dentinária ($p=0.169$) não foram estatisticamente significativos. O Ambar Universal apresentou maior afinidade com a estratégia adesiva com condicionamento, independente da umidade dentinária.

Introdução

Os sistemas adesivos convencionais apresentam duas formas de serem aplicados, sendo de três ou dois passos. A formação da camada híbrida é formada pela desmineralização da dentina superficial através dos ácidos inorgânicos. O ataque ácido acaba por evidenciar as fibras de colágeno, que por sua vez, permitem que ocorra a infiltração dos monômeros hidrofílicos. Os adesivos autocondicionantes também apresentam duas formas de utilização, sendo de dois passos ou de um passo. Eles já condicionam a dentina, ao passo que, desmineralizam superficialmente os tecidos (Perdigão, 2010; Cardoso et al., 2014).

Para que se faça a união da resina composta ao substrato dental podemos associar ou não ao condicionamento ácido prévio (De Munck et al. 2005). Os sistemas adesivos universais podem ser utilizados em qualquer substrato dentário e com diferentes técnicas de condicionamento (Giannini et al 2015). Eles possuem associação de solvente orgânico e inorgânico em sua composição (Giannini et al. 2015). Além da umidade, outro fator que pode interferir na adesão dentinária é o condicionamento de superfície, uma vez que os adesivos universais podem ser

aplicados seletivamente, com ou sem ácido fosfórico (Diniz et al. 2016; Torres et al. 2017).

A camada adesiva proporciona o selamento dos túbulos dentinários, por embricamento micromecânico e formação de tags resinosos, que devem impedir o acesso de produtos químicos ou bacterianos. (Pashley e Tay 2001; Watanabe et al. 2008). A fim de melhorar a força de união do agente adesivo ao substrato dentinário, uma das medidas recomendadas na literatura é a determinação de uma condição ideal de umidade dentinária (Reis et al. 2003). A literatura é bem divergente quanto a umidade ideal em dentina coronária com o uso de adesivos convencionais (Dal-Bianco et al. 2006; Chibinski et al 2011), uma vez que esta umidade está relacionada com o tipo de solvente incorporado no sistema adesivo (Pashley e Tay 2001; Reis et al. 2007).

Para que ocasione uma boa adesão entre material restaurados e superfície dentinária deve acontecer desmineralização da dentina e a consequente apresentação da rede de fibras colágenas, deixando-as expostas. Contudo, essa dentina não devem ser completamente desidratada, pois as fibras colágenas podem colapsarem, o que faz com que diminua a infiltração dos monômeros, como também, a adesão.(Reis et al, 2004) Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da umidade dentinária (seca e úmida) na resistência de união em duas técnicas de condicionamento sugeridas pela bula (*self-etch* e *etch-and-rinse*) de um sistema adesivo universal.

Material e Métodos

Foram selecionados 20 molares permanentes humanos hígidos e desgastadas suas superfícies oclusais a nível de dentina. Foi realizado um desgaste na superfície oclusal de aproximadamente 1 mm, com o uso de uma ponta perpendicularmente ao longo eixo, a fim de delimitar a superfície oclusal em duas metades. Os corpos de prova foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=5), de acordo com a condição de umidade dentinária (dentina seca ou dentina úmida), e as diferentes estratégias adesivas (*self-etch* ou *etch-and-rinse*), sendo cada modo em uma metade da superfície oclusal dos dentes. Todos os dentes tiveram o sistema adesivo universal aplicado de duas maneiras na superfície oclusal: etch-and-rinse (condicionamento com ácido fosfórico prévio a aplicação do adesivo) e self-etch (sem o condicionamento). A superfície oclusal foi lavada abundantemente com água destilada em uma distância de 2 cm durante 30 s, e então seca de acordo com a condição de umidade dentinária de cada grupo experimental.

Para a dentina úmida, após a lavagem, a superfície oclusal foi seca com jato de ar a uma distância de 2 cm durante 5 segundos. Para a condição de dentina seca, a superfície foi seca com jato de ar, na mesma distância, por 10 segundos. Após a aplicação do sistema adesivo (Ambar Universal), o dente foi restaurado com a resina composta Opus Bulk Fill. Terminado os procedimentos adesivos, os dentes foram imersos em água destilada e armazenados em uma estufa a 37º ± 1º C por 24h. Os dentes tiveram a oclusal seccionada nos eixos x e y, ao nível de interface de união, com um disco diamantado. Os espécimes obtidos (palitos), dos dentes seccionados, foram selecionados para o teste de microtração. Todos os testes foram realizados 24 h após o corte. Cada palito foi fixado ao dispositivo de Geraldelli e submetidos a uma força de tração em uma máquina de ensaios universal para avaliação da resistência de união (RU).

A unidade experimental no presente estudo foi o hemi-dente, uma vez que metade do dente foi testada com a estratégia *self-etch* e a outra metade com a

estratégia *etch-and-rinse*. O valor de resistência de união de cada unidade experimental foi obtido através do cálculo da média de 10 palitos. Os dados obtidos de RU (MPa) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de dois fatores (umidade dentinária vs estratégia adesiva) e ao teste de Tukey ($p < 0,05$). Todos os cálculos foram realizados com o pacote estatístico Sigma Plot 11 (Sigma Plot 11; Systat Software). Os diferentes padrões de fratura foram avaliados apenas qualitativamente

Resultados e Discussão

Os resultados médios e desvio padrão (MPa) de resistência a microtração estão representados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios e desvios-padrões de resistência de união (MPa) para o sistema adesivo Ambar Universal

UMIDADE DENTINÁRIA	*Self- etch*	*Etch-and-rinse*	FATOR PRINCIPAL UMIDADE
Seca	24,1 ± 3,7	27,7 ± 4,1	26,0 ±4,1 a
Úmida	25,5 ± 4,5	29,9 ± 3,4	27,8 ± 4,4 a
FATOR PRINCIPAL ESTRATÉGIA	24,8 ± 4,0 B	28,9 ± 3,7 A	

Letras diferentes (Maiúsculas: comparação entre instrumentos rotatórios; Minúsculas: comparação entre região radicular) indicam diferença significativa (p< 0,05).

Como podemos observar, somente o fator principal estratégia adesiva foi significante (p=0,003), sendo que maiores valores foram observados para a estratégia etch-and-rinse em comparação à estratégia self-etch. A estratégia adesiva vs umidade dentinária (p=0,750) e o fator principal umidade dentinária (p=0,169) não foram estatisticamente significativas. O Ambar Universal (AMU) apresentou os maiores valores de resistência de união para a estratégia ER. Possivelmente, esse resultado está relacionado com a capacidade do condicionamento ácido de remover da smear layer, aumentando a impregnação do sistema adesivo (Nakabayashi, Kojima, & Masuhara, 1982; Perdigão, et al, 2000).

O excesso de água na dentina pode afetar negativamente o processo adesivo, competindo com os monômeros por espaços interfibrilares, resultando em incompleta infiltração e podendo comprometer a integridade estrutural da camada híbrida (Spazzin et al., 2008). Apesar da umidade dentinária ter uma grande influência sobre a resistência de união dos adesivos, (Reis, et al, 2003) para esse sistema adesivo (AMU) ela não teve influência sob os resultados. O AMU apresenta em sua composição o 10-MDP que irá interagir com a hidroxiapatita presente (Kose, et al, 2013), justificando os bons resultados obtidos em dentina úmida. Com relação a dentina seca, alguns estudos apontam que o sistema adesivo aplicado de maneira vigorosa no substrato é capaz de proporcionar a re-expansão das fibrilas colágenas colapsadas (Dal-Bianco, et al 2006) contudo pressupõe também que a água presente na composição preserva os nanoespaços dentro das fibras de colágeno (Spazzin, et al, 2008), facilitando a penetração dos monômeros resinosos no substrato. Nas orientações de aplicação do sistema adesivo Ambar Universal, é recomendado duas camadas vigorosas de aplicação do adesivo no substrato. Dessa forma, independente da condição de umidade, o adesivo apresenta boa adesão ao substrato.

O condicionamento ácido antes de aplicar o sistema adesivo, possibilita a união micromecânica entre a resina e o substrato dentário, pois o ácido remove a

ISSN 1676-0093

smear layer e desmineraliza parcialmente o esmalte e a dentina dentária, expondo fibras colágenas que permitem posteriormente a infiltração dos monômeros resinosos e sucessiva formação da camada híbrida (Perdigão et al, 2010). Isso permite um melhor embricamento mecânico do material restaurador, explicando os melhores resultados do grupo de dentes que tiveram o ataque ácido antes da restauração

Conclusão/ões

O sistema adesivo Ambar Universal apresenta melhores valores de resistência de união em sua forma de uso *etch-and-rinse* e que, por recomendar em sua bula a aplicação vigorosa por 40 segundos no substrato, apresenta valores altos de resistência de união independente da condição de umidade dentinária.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Odontologia, à comissão do PIBIC bem como a bolsa disponibilizada pela CNPq.

Referências

WATANABE, T.; TSUBOTA, K.; TAKAMIZAWA, H.; et al. Effect of prior acid etching on bonding durability of single-step adhesives. **Operative Dentistry**, v. 33, n. 4, p. 426-33, 2008.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H. Pashley DH. Aggressiveness of contemporary selfetching adhesives. Part I: depth of penetration beyond dentin smear layers. **Dental Materials**, v. 16, n. 4, p. 196-308, 2001.

TORRES, C.R.; ZANATTA, R.F.; SILVA T.J.; et al. Influence of previous acid etching on bond strength of universal adhesives to enamel and dentin. **General Dentistry**, v. 65, n. 2, p. 17-21, Mar-Apr, 2017.

DINIZ, A.C.; BANDECA, M.C.; PINHEIRO, L.M.; et al. Influence of different etching modes on bond strength to enamel using universal adhesive systems. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 17, n. 10, p. 820-25, Oct, 2016.

REIS A.F.; GIANNINI M.; PEREIRA, P.N. Influence of water-storage time on the sorption and solubility behavior of current adhesives and primer/adhesive mixtures. **Operative Dentistry**, v. 32, n. 1, p. 53-59, 2007.

DAL-BIANCO, K.; PELLIZZARO, A.; PATZLAFT, R.; et al. Effects of moisture degree and rubbing action on the immediate resin-dentin bond strength. **Dental Materials**, v. 22, n. 12, p. 1150-6, Dec, 2006.

REIS, A.; LOGUERCIO, A.D.; AZEVEDO, C.L.; et al. Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. **Journal of the Adesive Dentistry**, v. 5, n. 3, p. 183-93, 3003.

DE MUNCK, J.; VAN LANDUYT, K.; PEUMANS, M.; et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. **Journal of Dental Research**, p. 118-32, 2005.

GIANNINI, M.; MAKISHI, P.; AYRES, A.P.P.; et al. Self-Etch adhesives systems: a literature review. **Brazilian Dental Journal**, p. 3-10, 2015.

CHIBINSKI, A.C.; STANISLAWCZUK, R.; RODERJAN, D.A.; et al. Clinical versus laboratory adhesive performance to wet and dry demineralized primary dentin. **American Journal of Dentistry**, v. 24, n. 4, p. 221-5, Aug, 2011.

PERDIGÃO, J. Dentin bonding - variables related to the clinical situation and the substrate treatment. Dent. Mater, **Copenhagen**, v. 26, no. 2, p. 24-37, 2010.

CARDOSO, S. A. et al. Effect of shelf-life simulation on the bond strenght of self-etch adhesive systems to dentin**.** Appl. Adhes. Sci., **Pelotas**, v. 2, no. 26, 2014.

Reis A, Loguercio AD, Carvalho RM, Grande RH. Durability of resin dentin interfaces: effects of surface moisture and adhesive solvent component**. Dent Mater**. 2004; 20(7): 669-76.