

AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO INICIAL A DENTINA DE DIFERENTES GERAÇÕES DE SISTEMAS ADESIVOS.

**VALÉRIA DA CUNHA ELIAS¹; CARLOS ENRIQUE CUEVAS-SUAREZ²;
TATIANA DA S. RAMOS³; EVANDRO PIVA³**

¹ Graduação em Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – valeriaelias92@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Odontologia - Universidade Federal de Pelotas – carlosecsuarez@gmail.com

³ Centro de Desenvolvimento e Controle de Biomateriais. Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – tsrfarma@gmail.com; evpiva@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos objetivos no desenvolvimento de novos sistemas adesivos tem sido a simplificação da técnica a fim de eliminar os múltiplos passos de aplicação deles, reduzindo dessa forma a sensibilidade técnica e tornando o procedimento restaurador mais simples e rápido. Para isso, a composição destes sistemas foi sendo amplamente estudada até a obtenção de sistemas adesivos simplificados (VAN MEERBEEK et al., 2011). Apesar de esses sistemas adesivos simplificarem a técnica adesiva, misturar todos os ingredientes (monômeros, solventes e sistema de iniciação) no mesmo frasco podem causar alguns problemas como inibição da polimerização, separação de fases e redução do tempo de validade (OGLIARI et al., 2008; MEEREIS et al., 2016).

Enquanto a adesão ao esmalte é duradoura e efetiva (FRANKENBERGER; KRAMER; PETSCHT, 2000), a união resina-dentina constitui-se um desafio para os pesquisadores, uma vez que este substrato é intrinsecamente úmido, tornando o procedimento adesivo altamente sensível (HALLER, 2000, CECCHIN, et al., 2008). Desta forma, a união adesiva só será confiável quando executada sob rigoroso controle e um protocolo bem definido e executado (HILGERT, et al., 2008).

Este estudo teve como objetivo comparar os valores de resistência de união inicial a dentina bovina e análise de falha de diferentes sistemas adesivos comerciais utilizando diferentes abordagens clínicas.

2. METODOLOGIA

Trinta e cinco incisivos bovinos foram coletados e armazenados em uma solução de cloramina T a 0,5% durante 7 dias. Após a remoção da raiz, cada dente foi embutido em PVC com resina acrílica, mantendo a superfície vestibular exposta. Na face vestibular dos dentes, foi realizado um desgaste com lixas de carbeto de silício até a exposição da dentina superficial. Para padronizar a espessura da lama dentinária formada, a superfície foi polida com lixa de água #600 sob abundante irrigação de água durante 30 segundos. Os dentes foram divididos em sete grupos aleatoriamente. Cada grupo foi tratado com um sistema adesivo diferente a seguir: SBU SE (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA em modo autocondicionante), SBU TE (Single Bond Universal em modo de condicionamento total), TBU SE (Tetric-N Bond Universal, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein em modo autocondicionante), TBU TE (Tetric-N Bond

Universal em modo de condicionamento total), CF SE (Clearfil Self-Etch, (Kuraray Medical Inc, Okayama, Japan), AD SE (AdheSE, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e AEB (Adper Single Bond 2 (3M ESPE). Todos os adesivos foram manipulados segundo as instruções do fabricante. Após a aplicação do sistema adesivo, uma restauração com resina composta (Filtek Z-250, 3M ESPE) foi confeccionada utilizando quatro incrementos de 1 mm, sendo cada um destes fotoativados por 20 segundos. Após armazenagem em água destilada à 37°C durante 24h, os dentes restaurados foram seccionados com disco de diamante em máquina de corte (Isomet 1000, Buehler, EUA). Foram realizados cortes para produzir palitos com área de secção transversa de aproximadamente 0,9 mm² e armazenados em água destilada a 37 °C durante 24 horas. Os palitos foram fixados em um dispositivo para ensaios de microtração com o auxílio de um adesivo a base de cianoacrilato (Loctite Super Bonder®, São Paulo, SP, Brasil), e submetidos ao ensaio de microtração em máquina universal para ensaios mecânicos (EMIC, São José dos Pinhás, PR, Brasil) a uma velocidade de 0,5mm/min até a sua falha. Posteriormente os corpos de prova ensaiados foram analisados em um microscópio óptico (BX 60M, Olympus) com aumento de 40x, com o propósito de verificar o modo predominante do tipo de falha, as quais foram divididas em: Coesiva em resina (falha exclusivamente em resina); Coesiva em dentina (falha exclusivamente em dentina); Adesiva e Mista. A análise estatística foi obtida pelo cálculo da média dos corpos de prova correspondentes a cada dente. Os valores médios de cada dente (n=5) foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade, para depois serem submetidos ao teste ANOVA 1 fator e teste de Tukey (alfa=0,05).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das classificações mais simples dos sistemas adesivos está baseada na abordagem clínica com a qual são aplicados. Por um lado, os sistemas adesivos convencionais exigem o condicionamento da dentina com ácido fosfórico, que promove a remoção da smear layer e exposição das fibras colágenas, favorecendo a infiltração do agente adesivo e formação da camada híbrida (NAKABAYASHI, 1982; RABELLO, 2003). Por outro lado, os sistemas adesivos autocondicionantes não requerem aplicação prévia de ácido, porque na sua composição existem monômeros ácidos resinosos que penetram nos tecidos dentais simultaneamente à dissolução da smear layer e desmineralização, e, devido à isso, não é necessário lavar, reduzindo o número de passos de aplicação (VAN MEERBEEK et al, 2011). Neste estudo, os valores de resistência de união variaram entre 19,72 ± 3.66 MPa para Adhese Bond e 29,78 ± 2.63 MPa para Adper Single Bond 2. A análise estatística global feita nos resultados de união a microtração a dentina bovina demonstrou que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes sistemas adesivos utilizados (p=0,185), demonstrando que os sistemas adesivos autocondicionantes são tão efetivos quanto os sistemas adesivos de condicionamento total.

Com a evolução tecnológica dos materiais adesivos, a fim de simplificar a realização do procedimento adesivo e se obter resultados mais previsíveis de resistência de união para a dentina, foram introduzidos no mercado os sistemas adesivos universais, os quais estão indicados para ser utilizados tanto com a técnica do condicionamento ácido total ou autocondicionante (PERDIGÃO et al, 2014). Neste trabalho, dois sistemas adesivos universais foram testados e comparada a sua resistência de união quando utilizados em dois modos de abordagem clínica: condicionamento total e autocondicionante. Os

resultados mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas (Single Bond Universal Self-etch vs Single Bond Universal Total-etch $p=0.320$); (Tetric N Bond Universal Self-etch vs Tetric N Bond Universal Total-etch $p=0.490$).

A maioria dos sistemas adesivos autocondicionantes tem um valor de pH entre 1 e 2,5 (TAY & PASHLEY, 2001), e sob tais condições ácidas, a maior parte dos monômeros utilizados não são estáveis e são sujeitos a hidrólise durante a armazenagem. A hidrólise dos monômeros ácidos transforma totalmente a composição química e as propriedades físicas e toxicológicas dos sistemas adesivos. Além disso, o material perde a sua função clínica, resultando na perda da sua capacidade de união (TAKAHASHI ET AL., 2011). Para ultrapassar estes problemas, várias abordagens têm sido testadas, uma destas inclui a incorporação de monômeros ácidos que não contêm ligações éster (SALZ ET AL., 2005). AdheSE é um dos materiais comerciais que contém na sua composição metacrilamidas e portanto resulta interessante conhecer se o desempenho deste tipo de ligações é comparável com a química tradicional dos adesivos autocondicionantes. A análise estatística feita entre os valores de RU de Clearfil SE e AdheSE, os quais são sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos, demonstrou que ambos materiais não apresentam diferenças estatisticamente significativas $p=0.116$. Apesar deste resultado, resulta indispensável comparar o desempenho adesivo de ambos materiais a longo prazo, o que determinaria se as metacrilamidas apresentam alguma vantagem comparado as ligações ésteres comumente utilizadas.

A partir de uma análise descritiva do padrão de falha em cada grupo estudado, foi possível analisar a região mais fraca susceptível às falhas (AMSTRONG; KELLER; BOYER, 2001a), entre dentina, sistema adesivo e resina composta. Neste estudo, ocorreram falhas do tipo coesiva em dentina, coesiva em resina, adesivas e mistas. Apesar Single Bond 2 apresentou maior falha do tipo mista, porém, de modo geral observou-se uma tendência ao maior padrão de falha ser do tipo adesiva, tal comportamento se prevaleceu nos grupos AdheSE, Clearfil SE e Single Bond Universal em modo de condicionamento total. Já quando observamos Single Bond Universal em modo autocondicionante, este apresentou maior falha do tipo coesiva em dentina. Finalmente, Tetric N Bond Universal em modo autocondicionante apresentou maior padrão de falha do tipo Coesiva em Resina. Devido a melhora das técnicas de adesão e dos materiais restauradores, a resistência adesiva tornou-se alta o suficiente para promover falhas coesivas no substrato, deixando a interface resina-dentina intacta. (PASHLEY DH, et al.1995). Porém, isto não significa que a adesão material-substrato seja uniformemente mais alta que a resistência intrínseca do substrato, e sim que a maneira como a adesão é testada não é uniforme (PASHLEY DH, et al, 1999).

4. CONCLUSÕES

Baseado nos resultados deste estudo é possível demonstrar que, independentemente da abordagem clínica feita, a resistência de união dos sistemas adesivos é igualmente efetiva. Os sistemas adesivos autocondicionantes, além de simplificar a técnica adesiva, parecem ter um desempenho laboratorial satisfatório, no entanto, estudos em longo prazo são necessários para determinar se o desempenho adesivo destes materiais é favorável e, desta forma, predisser o desempenho clínico deles.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUILLAGUET, S., et al. Ability of adhesive systems to seal dentin surfaces: an in vitro study. *J. Adhe. Dent.*, v.2, n.3, p.201- 208, 2000.
- CHAVES, C.A.L. et al. Bond strength durability of self-etching adhesives and resin cements to dentin. *Journal Appl Oral Science*, v. 17, n. 3, p. 155-160, 2009.
- DE MUNCK, J. et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results *J Dent Res*, v.84, n.2, p.118-132, 2005.
- FRANKENBERGER, R.; et al. Longterm effect of dentin primers on enamel bond strength and marginal adaptation. *Oper. Dent.*, v.25, n.1, p.11-19, jun.2000. 22.
- HALLER, B. Recent developments in dentin bonding. *Am. J. Dent.*, v.13, n.1, p.44-50, fev. 2000.
- HILGERT, L.A., et al. Adhesive procedures in daily practice: essential aspects. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v.29, n.4, p.208- 215, mai.2008.
- MEEREIS C.T.W. et al. Stability of initiation systems in acidic photopolymerizable dental material. *Dental Materials*, v.32, n.7, p. 889 – 898, 2016
- NIKAIDO, T. et al. Evaluation of thermal cycling and mechanical loading on bond strength of a self-etching primer system to dentin *Dent Mater*, v.18, n.3, p.269-275, 2002.
- NISHIYAMA, N. et al. Hydrolytic stability of methacrylamide in acidic aqueous solution. *Biomaterials*, v.25, n.6, p.965-9, Mar 2004.
- OGLIARI F. A. et al. Onium Salt Reduces the Inhibitory Polymerization Effect From an Organic Solvent in a Model Dental Adhesive Resin. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, v. 86B, p. 113– 118, 2008
- PASHLEY, DH, et al. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dent Mater.* 1995;11(2):117-25.
- PASHLEY, DH, et al. The microtensile bond test: a review. *J Adhes Dent.* 1999;1(4):299-309.
- PERDIGAO, J. et al. New trends in dentin/enamel adhesion *Am J Dent*, v.13, n.Spec No, p.25D-30D, 2000.
- PERDIGÃO J. et al. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent.* 2014 Mar-Apr;39(2):113-27.
- SCHROEDER, W. F.; VALLO, C. I. Effect of different photoinitiator systems on conversion profiles of a model unfilled light-cured resin. *Dent Mater*, v.23, n.10, p. 1313-1321, 2007.
- TAY FR. et al. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater.* 2001;17(4):296-308.
- TAY, F. R. et al. Have dentin adhesives become too hydrophilic? *J Can Dent Assoc*, v.69, n.11, p.726-731, 2003.
- VAN MEERBEEK, B. et al. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater.* v. 27, p. 17–28, 2011.
- YIU, C. K. et al. Solvent and water retention in dental adhesive blends after evaporation *Biomaterials*, v.26, n.34, p.6863-6872, 2005.