

EFEITO DO DESAFIO CARIOGÊNICO NA ESTABILIDADE DA UNIÃO RESINA-DENTINA APÓS DIFERENTES PRÉ-TRATAMENTOS DENTINÁRIOS

Fradane Gonçalves Braz¹; Anelise Fernandes Montagner²; Tatiana Pereira Cenci³; Maximiliano Sérgio Cenci⁴

¹Acadêmica em Odontologia FO-UFPel - fradanebraz@gmail.com

²Pós-doutoranda FO-UFPel-animontag@gmail.com

³Professora FO-UFPel - tatiana.dds@gmail.com

⁴Professor FO-UFPel -cencims@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A interface resina-dentina tem sido considerada a parte mais susceptível a falhas na união entre resina-dente. Além da degradação do colágeno e polímero, este fato também tem sido atribuído à presença de metaloproteinases endógenas (MMPs), que são liberadas e podem degradar o colágeno da camada híbrida e comprometer a eficácia desta união (MAZZONI et al., 2006).

Tem sido sugerida a suspensão da atividade degradativa das MMPs por inibidores de proteases que podem modificar a superfície dentinária após o condicionamento ácido (MAZZONI et al., 2006; CARRILHO, et al., 2007). Na tentativa de aumentar a estabilidade da interface resina-dentina, estudos têm demonstrado que a clorexidina é um eficiente inibidor de MMPs capaz de produzir uma interface mais estável ao longo do tempo (CARRILHO, et al., 2007; PERDIGÃO, 2010).

A desproteinização, remoção de fibras colágenas com hipoclorito de sódio (NaOCl), também pode ter um efeito benéfico não só pela redução na sensibilidade da técnica, mas também por facilitar a difusão do monômero através da dentina desmineralizada, aumentar a molhabilidade do substrato, a penetração tubular, o número de tags de resina, além de aumentar os valores de resistência de união (PRATI et al., 1999; SAURO et al., 2009).

Como cárie secundária é um fator importante na falha de restauração e a razão mais comum para a substituição de restaurações adesivas (DA ROSA RODOLPHO et al., 2011), e devido a escassez de estudos sobre o efeito do desafio cariogênico no comportamento da interface adesiva ao longo do tempo, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do digluconato de clorexidina (CRX) e hipoclorito de sódio (NaOCl) nos valores de resistência de união (RU) em dentina, após desafio cariogênico e armazenamento em água.

2. METODOLOGIA

Trinta dentes molares humanos hígidos foram selecionados. O preparo das amostras foi realizado da mesma forma para todos os grupos experimentais. Primeiramente, o esmalte oclusal foi removido para expor a superfície dentinária, que foi polida com lixa silicon carbide #600 em politriz (Arotec PL 4, São Paulo, Brasil). Os cortes foram realizados com disco diamantado (Extec Corp, Enfield, CT, EUA), a 200 rpm, em máquina de corte Isomet 1000 (Buhler, Lake Bluff, IL, EUA), sob irrigação constante.

As amostras foram divididas em três grupos para os diferentes pré-tratamentos: -Pré-tratamento controle: imediatamente após o condicionamento da dentina com gel de ácido fosfórico 37% (sem clorexidina na composição), a solução placebo

(Farmácia de Manipulação, Uso Indicado, Pelotas, RS), foi aplicada na superfície da dentina durante 60s. Após a remoção dos excessos, o sistema adesivo foi aplicado na dentina, seguindo as instruções do fabricante.

-Pré-tratamento com digluconato de clorexidina: após condicionamento da dentina durante 15s, seguido por lavagem com jato ar/água durante 30s e secagem com papel absorvente, a solução de 2% de digluconato de clorexidina (Farmácia de Manipulação, Uso Indicado, Pelotas, RS) foi aplicada permanecendo em contato com a superfície durante 60s. O excesso de solução foi removido com papel absorvente e o sistema adesivo foi aplicado seguindo as instruções do fabricante.

-Pré-tratamento com hipoclorito de sódio (desproteínização): após condicionamento da dentina durante 15s, seguido por lavagem com jato de ar/água durante 30s e secagem com papel absorvente, a solução de hipoclorito de sódio a 10% (Manipulação de Farmácia, Uso Indicado, Pelotas, RS) foi aplicada mantendo-se em contacto com a superfície durante 60s, e a superfície foi lavada com água durante 60s. O excesso de água foi removido com papel absorvente e o sistema adesivo foi aplicado seguindo as instruções do fabricante.

O mesmo sistema adesivo (Adper Single Bond 2, 3M ESPE) e resina composta (Z250, 3M ESPE) foram utilizados para todos os grupos. O procedimento restaurador foi realizado imediatamente após os pré-tratamentos de acordo com as instruções do fabricante. Cada incremento de resina composta foi fotoativado por 20s com aparelho fotopolimerizador LED (Radii-Call, SDI, Bayswater, VI, Austrália). Posteriormente, as amostras permaneceram armazenadas em água destilada por 24h em estufa (502 FANEM, São Paulo, SP - Brasil), a 37°C. Um operador previamente treinado realizou os procedimentos restauradores.

Palitos de resina-dentina (1mm² de área) foram obtidos e submetidos a quatro diferentes tipos de envelhecimento (controle, biofilme sem desafio cariogênico, biofilme com desafio cariogênico e armazenamento em água por 18 meses). Doze grupos foram produzidos (n = 30 palitos por grupo).

-Envelhecimento controle (EC): os palitos permaneceram armazenados em água destilada por 24h antes do teste mecânico.

-Envelhecimento em biofilme sem desafio cariogênico (EBSDC): os palitos foram protegidos com esmalte ácido resistente, exceto na interface e foram esterilizados com raios Gama. Modelo de microcosmo foi utilizado, no qual o biofilme foi formado sobre os palitos em placas de micro-poços durante 14 dias. Os espécimes receberam DMM puro sem adição de sacarose por 24h e foram lavados por 10s em solução salina estéril, sendo renovado diariamente.

-Envelhecimento em biofilme com desafio cariogênico (EBCDC): os mesmos passos do grupo EBSDC foram realizados, entretanto desafio cariogênico com troca de pH foi realizado. Os palitos receberam DMM com 1% de sacarose durante 6h e após a lavagem por 10s, foram transferidos para nova placa com DMM puro por 18h, diariamente trocados.

-Envelhecimento em água (EA): os palitos permaneceram armazenados em água destilada por 18 meses antes do teste mecânico.

Para obtenção dos biofilmes foi utilizado saliva de um voluntário saudável como inóculo, e meio enriquecido com mucina (DMM) foi utilizado para o cultivo. Os desafios cariogênicos foram realizados de forma intermitente alternando meio com e sem sacarose (1%), de acordo com o grupo, por 14 dias.

Após o período de envelhecimento, as amostras foram limpas e teste de microtração foi realizado em Máquina Universal de Testes Mecânicos (DL 2000, EMIC, Pinhais, PR, Brasil). O teste foi realizados com célula de carga de

100kN a 0.5mm/min. O padrão de fratura das amostras foi avaliado em estereomicroscópico.

Os dados de resistência de união, em MPa, foram submetidos a ANOVA de 2 fatores e os dados de fratura a teste Qui-Quadrado, com nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo já foi finalizado e os dados avaliados. O pré-tratamento dentinário não influenciou nos valores de resistência de união, entretanto o tipo de envelhecimento estatisticamente afetou a resistência de união à dentina ($p = 0,000$). A Tabela 1 mostra as médias e desvios padrão para cada grupo. O grupo controle foi estatisticamente semelhante ao envelhecimento em biofilme sem desafio cariogênico, no entanto, ambos apresentaram valores de resistência de união significativamente mais altos do que o envelhecimento de biofilme com desafio cariogênico e armazenamento em água. A porcentagem de redução dos valores de resistência de união foi maior para o grupo controle e menor para o CRX e hipoclorito de sódio ao longo do tempo, principalmente para o envelhecimento em água por 18 meses.

Além disso, o tratamento não influenciou o modo de fratura ($p = 0,205$), no entanto, o envelhecimento influenciou estatisticamente ($p = 0,003$). O número de falhas na interface (adesivas) aumentou após o envelhecimento. No entanto, esta tendência foi claramente observada para o grupo controle (Tabela 2), onde falhas prematuras foram raras.

Os resultados deste estudo demonstraram que algumas estratégias empregadas para o envelhecimento induzido levaram à notável perda dos valores de resistência de união. Vários estudos laboratoriais também apresentaram significativa degradação da interface resina-dentina em período razoável de envelhecimento em água (HASHIMOTO et al., 2010).

O presente estudo utilizou um biofilme de microcosmo com sacarose para induzir atividade cariogênica na interface resina-dentina; condição que a interface dente-restauração é frequentemente exposta no ambiente oral. Neste estudo, o desafio cariogênico desempenhou um papel significativo na estabilidade dos valores de resistência de união. Em comparação com os resultados imediatos (grupo controle) em que nenhum método de envelhecimento foi realizado, foram detectadas diminuições significativas de valores de RU após o desafio cariogênico simulado durante 14 dias.

4. CONCLUSÕES

Por fim, conclui-se que o pré-tratamento não influenciou os valores de resistência de união e que a interface adesiva foi negativamente afetada pelo desafio cariogênico e pela degradação em água.

Tabela 1. Média (\pm DP) dos valores de resistência de união, em MPa, para cada grupo

Pré-Tratamento	Controle 24h	Biofilme sem desafio cariogênico	Biofilme com desafio cariogênico	Água por 18 meses
CO	26,7 ($\pm 10,0$) ^a	23,5 ($\pm 8,41$) ^a	22,5 ($\pm 13,9$) ^b	14,8 ($\pm 9,4$) ^b
CRX	25,3 ($\pm 6,2$) ^a	23,3 ($\pm 12,6$) ^a	21,9 ($\pm 8,7$) ^b	20,1 ($\pm 10,3$) ^b
NaOCl	29,2 ($\pm 11,6$) ^a	25,1 ($\pm 11,2$) ^a	21,2 ($\pm 9,3$) ^b	21,7 ($\pm 9,2$) ^b

Para cada linha, valores com diferentes letras indicam diferença estatística entre os envelhecimentos ($p < 0,05$). →

Tabela 2. Padrão de falha (%), e porcentagem de falhas prematuras de acordo com cada condição experimental

Pré-Tratamento	Envelhecimento	Adesiva	Mista	Falhas prematuras
CO	EC	50%	50%	0 [0%]
	EBSDC	53,3%	46,7%	1 [3,3%]
	EBCDC	63,3%	36,7%	2 [6,6 %]
	EA	80%	20%	5 [16,6%]
CRX	EC	53,3%	46,7%	0 [0%]
	EBSDC	43,3%	56,7%	2 [6,6%]
	EBCDC	66,3%	33,7%	4 [13,3%]
	EA	60,0%	40,0%	3 [10%]
NaOCl	EC	53,3%	46,7%	0 [0%]
	EBSDC	56,6%	43,4%	2 [6,6%]
	EBCDC	68,2 %	31,8 %	3 [10%]
	EA	53,3%	46,7%	3 [10%]

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MAZZONI A.;PASHLEY DH.;NISHITANI Y.;BRESCHI L.;MANNELLO F.;TJÄDERHANE L.;TOLEDANO M.;PASHLEY EL.;TAY FR. Reactivation of inactivated endogenous proteolytic activities in phosphoric acid-etched dentine by etch-and-rinse adhesives. **Biomaterials**, v.27,n.25, p.4470-4476, 2006.
2. DE MUNCK J.; MINE A.; POITEVIN A.; VAN ENDE A.; CARDOSO MV.; VAN LANDUYT KL.; PEUMANS M.;VAN MEERBEEK B. Meta-analytical review of parameters involved in dentin bonding. **J Dent Res**. v.9, n.14, p.351-357, 2012.
3. DE MUNCK J.;VAN LANDUYT K.;PEUMANS M.;POITEVIN A.;LAMBRECHTS P.;BRAEM M.;VAN MEERBEEK B.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.
4. HASHIMOTO M.;FUJITA S.;NAGANO F.;OHNO H.;ENDO K. Ten-years degradation of resin-dentin bonds. **Eur J Oral Sci**,v.118, n.4, p.404-410, 2010.
5. CARRILHO MR.;GERALDELI S.;TAY F.;DE GOES MF.;CARVALHO RM.;TJÄDERHANE L.;REIS AF.;HEBLING J.;MAZZONI A.;BRESCHI L.;PASHLEY D. In vivo preservation of the hybrid layer by chlorhexidine. **J Dent Res**, v.86, n.6, p.529-533, 2007.
6. PERDIGÃO J. Dentin bonding - variables related to the clinical situation and the substrate treatment. **Dent Mater**, v.26, n.2, p.24-37, 2010.
7. SAURO S.;MANNOCCI F.;TOLEDANO M.;OSORIO R.;PASHLEY DH.;WATSON TF. EDTA or H₃PO₄/NaOCl dentine treatments may increase hybrid layers' resistance to degradation: A microtensile bond strength and confocal-micropermeability study. **J Dent**, v.37, n.4, p.279-288, 2009.
8. PRATI C.;CHERSONI S.;PASHLEY DH. Effect of removal of surface collagen fibrils on resin-dentin bonding. **Dent Mater**, v.15,n.11, p.323-331, 1999.
9. DA ROSA RODOLPHO PA.;DONASSOLLO TA.;CENCI MS.;LOGUÉRCIO AD.;MORAES RR.;BRONKHORST EM.;OPDAM NJ.;DEMARCO FF. 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. **Dent Mater**, v.27, n.10, p.955-963, 2011.