

AVALIAÇÃO DE DOIS AGENTES DE PRÉ-TRATAMENTO DA DENTINA PARA O AUMENTO DA LONGEVIDADE DE RESTAURAÇÕES ADESIVAS

BHÁRBARA MARINHO BARCELLOS, JULIO CÁ, LUIZ ALEXANDRE CHISINI, MARCUS CONDE, RODRIGO CARVALHO, FLÁVIO FERNANDO DEMARCO.

¹Universidade Federal de Pelotas – *bharbarambarcellos@hotmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas - *luizalexandrechisini@hotmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *cajulio125@hotmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *marcusconde82@gmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *rodrigo.varella@gmail.com*

³Universidade Federal de Pelotas – *ffdemarco@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A longevidade das restaurações com resina composta é um desafio constante na área de desenvolvimento de materiais dentários e odontologia restauradora. Uma das principais causas da diminuição da durabilidade das restaurações adesivas está ligada à degradação hidrolítica dos componentes da interface de união, o sistema adesivo e o colágeno dentinário (DE MUNCK et al, 2005). As metaloproteínases (MMPs) são uma classe de endopeptidases zinco e cálcio dependente encontradas em diversas regiões do organismo (TJARDEHANE et al, 1998). As MMPs são responsáveis pelo desarranjo e remodelamento fisiológico de matriz extracelular em vários tecidos, inclusive a dentina (MASKOS e BODE, 2003). Para esse processo de remodelamento as MMPs degradam colágeno e sua atividade proteolítica está associada ao comprometimento da integridade da camada híbrida (PASHLEY et al, 2004), o que seria um dos fatores determinantes para o comprometimento da longevidade de restaurações de resina composta (RC).

Os odontoblastos humanos são capazes de sintetizar MMPs 2 e 9. De fato, essas duas formas das MMPs foram identificadas na dentina; isso pode potencializar a degradação da matriz orgânica mineralizada em dentes afetados por cárie (DE LAS HERAS et al, 2000). A atividade proteolítica dessas enzimas é regulada através de inibidores teciduais de metaloproteínases (TIMPs) presentes no organismo (GOMIS-RUTH et al, 1997). Porém, o desequilíbrio entre os TIMPs e as MMPs inicia a degradação de colágeno.

Na odontologia, a aplicação de clorexidina (CHX) após o condicionamento ácido da dentina vem sendo amplamente estudada como uma alternativa para aumentar a longevidade das restaurações adesivas (CARRILHO et al., 2007). Também, a tetraciclina e seus derivados quimicamente modificados, como a doxiciclina (GOLUB et al., 1995), são indicados como inibidores da atividade das MMPs (GOLUB 1997 e 1998). No entanto, a doxiciclina não tem sido utilizada como agente de pré-tratamento da dentina desmineralizada para a hibridização.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união adesiva após o uso de doxiciclina a 0,2% como agente de pré-tratamento na dentina, após 24 horas e 6 meses de envelhecimento das amostras, e compará-las com a clorexidina a 0,2%.

2. METODOLOGIA

Terceiros molares humanos, hígidos, com período de extração inferior a três meses foram utilizados para esta avaliação. Após a extração, os dentes foram limpos e desinfetados com solução de cloramina T 0,5%, e depois conservados em água destilada 4°C até seu uso. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente entre os grupos experimentais (Controle, CLX, DXC), alocando 16 dentes em cada grupo. O esmalte oclusal foi desgastado até a exposição da dentina superficial, que foi polida com lixas de carvão de silício de granulação #400 e depois #600, sob abundante irrigação com água por 60 segundos, produzindo lama dentinária em quantidade padronizada. O esmalte das paredes circundantes foi desgastado com ponta diamantada cilíndrica para garantir uma superfície total em dentina. Os dentes foram lavados e a superfície de dentina foi inspecionada em estereó microscópio com aumento 40X para assegurar a ausência de esmalte remanescente na superfície.

Os grupos foram divididos para avaliação em 24 horas e 06 meses de envelhecimento da seguinte forma: Grupo Controle (Controle 24h); Grupo Clorexidina (CLX 24h); Grupo Doxiciclina (DXC 24h); Grupo Controle (Controle 6m); Grupo Clorexidina (CLX 6m) e Grupo Doxiciclina (DXC 6m) (Tabela 1).

Grupos	Protocolo Restaurador
Controle	Ácido Fosfórico 35% gel ScotchBond (3M/ESPE) Aplicação de água destilada 60s Adper Single Bond 2 Filtek Z-350 XT – A2 (3M/ESPE) Ácido Fosfórico 35% gel ScotchBond (3M/ESPE)
Clorexidina (0,2%) - CLX 24h – CLX 6m	Aplicação ativa da solução de clorexidina (0,2%) 60s Aplicação de água destilada 60s Adper Single Bond 2 Filtek Z-350 XT – A2 (3M/ESPE)
Doxiciclina (0,2%) - DXC 24h – DXC 6m	Ácido Fosfórico 35% gel ScotchBond (3M/ESPE) Aplicação ativa da solução de doxiciclina (0,2%) 60s Aplicação de água destilada 60s Adper Single Bond 2 Filtek Z-350 XT – A2 (3M/ESPE)

Tabela 1. Descrição dos passos realizados para o processo de hibridização da dentina em cada grupo experimental

Após armazenagem por 24 horas em água destilada a 37°C, os dentes foram seccionados em cortadeira de precisão (Isomet 1000 Precision Saw, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA). Cortes verticais foram realizados produzindo palitos com área de secção transversal de aproximadamente 0,8 mm², cujas dimensões foram aferidas com um paquímetro digital. Foram obtidos em média trinta palitos por dente, subdivididos por igual em dois subgrupos a serem testados em diferentes períodos de armazenagem: 24 horas e 06 meses de armazenagem em água destilada à 37°C. Para o teste de microtração, cada palito foi fixado em um dispositivo metálico com auxílio de um adesivo à base de cianoacrilato, posteriormente acoplado e tracionado em uma máquina de ensaios mecânicos (DL 500, EMIC[®]) até a fratura do espécime, utilizando velocidade de

0,5 mm/min e célula de carga de 50 N. As superfícies das fraturas de todos os espécimes foram examinadas em microscópio óptico com aumento de 40X. As fraturas foram classificadas como fraturas predominantemente: adesivas, coesivas em dentina, coesivas em resina (em compósito e/ou adesivo), mistas (parcialmente coesiva em dentina, compósito e/ou adesivo). Foi realizada análise de variância segundo dois critérios (agente pré-tratamento e tempo de avaliação) e teste complementar de Tukey ($p < 0,05$)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados demonstrou que a resistência de união dos grupos testados foi semelhante para o tempo de 24 h (Tabela 2 e Figura 1). Isso demonstra que o uso de clorexidina e doxiciclina não afetou a resistência de união em 24 h de envelhecimento.

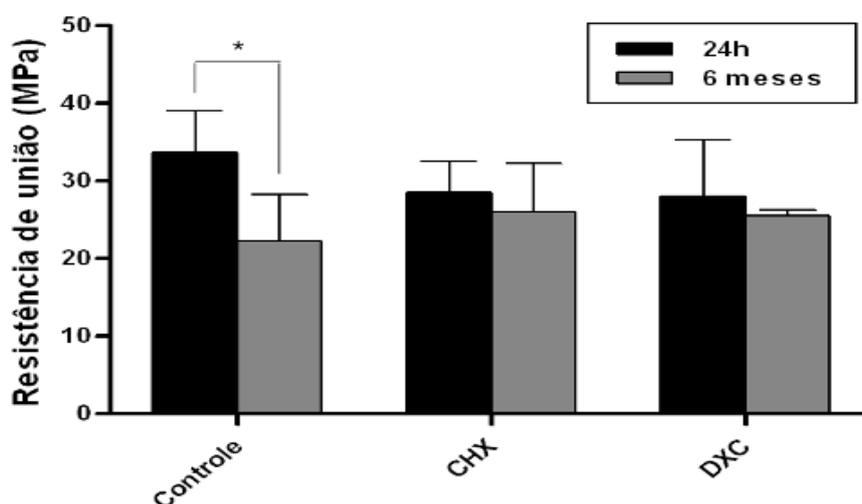


Figura 1. Gráfico de colunas verticais demonstrando a comparação entre os diferentes pré-tratamentos da dentina desmineralizada e os diferentes tempos de envelhecimento. O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p = 0,0028$)

	Controle (MPa ± D.P)	Clorexidina (MPa ± D.P)	Doxiciclina (MPa ± D.P)
24 h	A 33.6 (± 5.4) a	28.6 (± 4.0) a	A 28.1 (± 7.2) a
6 meses	A 22.2 (± 6.0) b	A 26.1 (± 6.2) a	25.6 (± 0.7) a

Tabela 2. Média e desvio padrão (D.P.) da resistência de união dos grupos com diferentes agentes de pré-tratamento da dentina desmineralizada e com diferentes tempos de envelhecimento. Conforme a tabela 2, letras maiúsculas indicam o resultado da comparação entre as linhas (\neq pré-tratamentos da dentina). Letras minúsculas indicam o resultado da comparação entre as colunas (tempos de envelhecimento). Letras diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

Alguns estudos têm demonstrado que de fato a clorexidina influencia na longevidade de restaurações, tanto *in vitro* quanto *in vivo*. CARRILHO et al, (2007), sugerem que a aplicação de CHX 2% após o condicionamento, *in vitro*, pode ser útil para a manutenção da resistência de união. Também é sugerido que a aplicação de CHX 2%, *in vivo*, pode estar associada à manutenção da camada híbrida após 6 e 14 meses da realização da hibridização (BRACKETT et al, 2007; CARRILHO et al, 2007). Com base nos resultados observados pode-se hipotetizar que a doxiciclina, a qual apresentou um comportamento semelhante ao da

clorexidina, é um potencial candidato para ser utilizado como agente pré condicionante da dentina em restaurações de RC.

4. CONCLUSÃO

Considerando o desenho experimental do presente estudo, é possível concluir que a doxiciclina foi capaz de preservar a união adesiva à dentina após 6 meses, sendo uma alternativa viável à clorexidina, produto amplamente utilizado na atualidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRACKETT, W.W.; TAY, F.R.; BRACKETT, M.G.; DIB, A.; SWORD, R.J.; PASHLEY, D.H. The effect of chlorhexidine on dentin hybrid layers in vivo. **Oper Dent**, v.32, n. 2, p. 107-1, 2007.
- CARRILHO, M. R.; GERALDELI, S.; TAY, F.; DE GOES, M. F.; CARVALHO, R. M.; TJADERHANE, L.; REIS, A. F.; 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.529-33, 2007.
- 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.118-32, 2005.
- GOMIS-RÜTH, F.X.; MASKOS, K.; BETZ, M.; BERGNER, A.; HUBER, R.; SUZUKI, K.; YOSHIDA, N.; NAGASE, H.; BREW, K.; BOURENKOV, G.P.; BARTUNIK, H.; BODE, W. Mechanism of inhibition of the human matrix metalloproteinase stromelysin-1 by TIMP-1. **Nature**, v.389, n.6646, p.77-81, 1997.
- MARTIN-DE LAS HERAS, S.; VALENZUELA, A.; OVERALL, C. M. The matrix metalloproteinase gelatinase A in human dentine. **Arch Oral Biol**, v.45, n.9, p.757-65, 2000.
- MASKOS, K.; BODE, W. Structural basis of matrix metalloproteinases and tissue inhibitors of metalloproteinases. **Mol Biotechnol**, v.25, n.3, p.241-66, 2003.
- PASHLEY, D. H.; TAY, F. R.; YIU, C.; HASHIMOTO, M.; BRESCHI, L.; CARVALHO, R. M.; ITO, S. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. **J Dent Res**, v.83, n.3, p.216-21, 2004.
- GOLUB LM, LEE HM, RYAN ME, GIANNOBILE WV, PAYNE J, SORSA T. Tetracyclines inhibit connective tissue breakdown by multiple non-antimicrobial mechanisms. **Adv Dent Res** 1998, 12:12-26. PMID: 9972117
- GOLUB ML, LEE HM, GREENWALD RA, RYAN ME, SORSA T, SALO T, GIANNOBILE WV. A matrix metalloproteinase inhibitor reduces bone-type collagen degradation fragments and specific collagenases in gingival cervical fluid during adult periodontitis. **Inflamm Res**. 1997, 46:310-9. PMID:9297576
- GOLUB LM, SORSA T, LEE HM, CIANCIO S, SORBI D, RAMAMURTHY NS, GRUBER B, SALO T, KONTTINEN YT. Doxycycline inhibits neutrophil (PMN)-type matrix metalloproteinases in human adult periodontitis gingiva. **J. Clin. Periodont**. 1995, 22: 100-109. DOI: 10.1111/j.1600-051X.1995.tb00120.x