

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA UTILIZAÇÃO DE ÁCIDO METAFOSFÓRICO PARA CONDICIONAMENTO DENTINÁRIO

Natiane do Nascimento Colares¹; Gabriela de Alencar Pinto Magalhães¹; Andreza Camurça Ferreira¹; Maikon Nogueira Lima¹; Victor Pinheiro Feitosa²; Marcelo Victor Sidou Lemos²

¹Discente do curso de Odontologia da Unicatólica;

²Docente do curso de Odontologia da Unicatólica;

E-mail: victorpfeitosa@hotmail.com;

E-mail: marcelosidou@hotmail.com.

RESUMO

A essência do mecanismo de união ao esmalte e a dentina consiste basicamente na formação de uma camada híbrida, que incide na criação de microporosidades, por meio do processo de condicionamento ácido. Um estudo *in vitro* recente mostra que a substituição do ácido ortofosfórico (OPA) pelo ácido metafosfórico (MPA), durante o condicionamento dentário traz melhorias para a camada híbrida, pois o MPA reage com água residual dos túbulos de colágeno induzindo a precipitação de bruxita, proporcionando uma maior durabilidade do composto resina-restauração. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência da utilização de condicionamento com ácido metafosfórico neutralizado em diferentes pHs sobre a resistência de união (RU), nanoinfiltração e microporabilidade de um adesivo convencional. Os testes foram realizados através de restaurações em terceiros molares hígidos extraídos por motivos alheios a pesquisa, utilizando estratégias para aplicação do ácido: OPA 37% - 15s; MPA pH - 0,5 15s; MPA pH 1,0 - 30s e MPA pH 2,0 - 60s. Os dentes foram cortados em palitos de aproximadamente 1 mm² e testados em uma máquina de ensaios universais em dois tempos de envelhecimento. O teste de nanoinfiltração foi realizado em um microscópio eletrônico de varredura. Para o teste de microporabilidade utilizou-se uma microscópio confocal a laser. De forma geral, os melhores resultados encontrados foram na utilização de MPA pH 0,5 e MPA pH 2,0. Os grupos tratados com MPA foram superiores ao condicionamento com OPA, mostrando-se promissores para um futuro uso clínico.

Palavras-chave: Adesivos dentinários. Ataque ácido dentário. Dentina.

INTRODUÇÃO

Em 1955, Buonocore baseando-se em conceitos utilizados na indústria, chamou a atenção para a adesão na odontologia restauradora através da adesão da resina acrílica ao esmalte dental por meio do condicionamento com ácido fosfórico. Essa técnica possibilita, até hoje, a realização de procedimentos restauradores estéticos, conservadores e preventivos.

A essência do mecanismo de união ao esmalte e à dentina consiste basicamente na formação de uma camada híbrida, que incide na criação de microporosidades, por meio do processo de remoção de minerais desses tecidos, para a deposição de monômeros resinosos, promovendo uma união micromecânica entre o componente resinoso e o elemento dental (GARCIA et al., 2007).

Entre as estruturas dentais, a dentina é considerada a estrutura morfolologicamente mais heterogênea e fisiologicamente mais dinâmica, pois apresenta 30% de matéria orgânica, como fibrilas colágenas e água, por exemplo, e 70% de componentes inorgânicos, sendo fundamentalmente hidroxiapatita, seguida de cálcio, fósforo, carbonato, sódio e magnésio (CARVALHO et al., 2005).

Durante a formação da camada híbrida, a maior dificuldade encontrada, à curto e à longo prazo, está na adesão à dentina, que, por sua composição, durante o preparo cavitário, proporciona a formação de smear layer, o que dificulta essa adesão. Com base nisso, surgiram diversas gerações de adesivos que preconizam o condicionamento ácido prévio de esmalte e dentina com ácido ortofosfórico (OPA), devendo a dentina ser deixada levemente umedecida após o enxague – técnica úmida que utiliza adesivos convencionais – e as que utilizam o substrato seco previamente à sua aplicação – técnica seca que utiliza adesivos autocondicionantes. Onde este último surgiu com o intuito de diminuir a sensibilidade da técnica úmida, incorporando a smear layer no processo de hibridização, em vez de sua completa remoção (URABE et al., 2000; REIS et al., 2001; REIS et al., 2004).

Mesmo com a utilização da técnica seca, alguns túbulos de colágeno permanecem úmidos durante a aplicação do adesivo. Isso pode representar um problema, pois a água residual impede a criação de um encapsulamento ideal dos túbulos de colágeno, colocando em risco as propriedades

mecânicas e o grau de polimerização da resina, o que impede a realização de uma interface dente-restauração durável (FEITOSA et al., 2013).

Com base nisso, um estudo *in vitro* recente mostra que a substituição do OPA pelo ácido metafosfórico (MPA) traz melhorias para a camada híbrida, pois o MPA reage com água residual dos túbulos de colágeno induzindo a precipitação de bruxita – precursor de hidroxiapatita -, o que, além de outros benefícios, proporciona uma maior durabilidade do composto resina-restauração (FEITOSA et al., 2013).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência da utilização de condicionamento com ácido metafosfórico neutralizado em diferentes pHs sobre a resistência de união (RU), nanoinfiltração e micropermeabilidade de um adesivo convencional.

METODOLOGIA

Para realização do teste de microtração (n=6), foram realizadas restaurações em terceiros molares hígidos extraídos por motivos alheios a pesquisa. Foi utilizado em sistema adesivo convencional simplificado (AMBAR, FGM, JOINVILLE, SC, BRASIL). Para tanto, foram utilizadas quatro estratégias para aplicação do ácido: (1) OPA 37% - 15s; (2) MPA pH - 0,5 15s; (3) MPA pH 1,0 - 30s e (4) MPA pH 2,0 - 60s.

Posteriormente, esses dentes foram cortados em palitos de aproximadamente 1 mm² e testados em uma máquina de ensaios universais em dois tempos de envelhecimento, de acordo com o protocolo de envelhecimento de Yamauti e cols em 2003.

O teste de nanoinfiltração (n=6) foi realizado por meio de infiltração de prata amoniacal na interface adesiva, seguindo o protocolo de Tay e cols em 2002 e posteriormente analisados em microscopia eletrônica de varredura.

Para o teste de micropermeabilidade (n=3), foi utilizado o protocolo de Feitosa e cols em 2014, onde foi adicionado rodamina-B 0,1% ao adesivo para posterior infiltração por pressão pulpar de Fluoresceína 0,3% por 03 horas, seguido de corte em fatias, polimento e posterior análise em microscopia confocal a laser.

RESULTADOS

Os maiores valores de RU imediato foram encontrados nos grupos MPA pH 0,5 (53.1 ± 4.1 Mpa) e MPA pH 1,0 (46.6 ± 3.1 MPa), sendo o grupo MPA pH 2,0 (26.9 ± 3.2 Mpa) mais efetivos em preservar a RU após envelhecimento. Para a nanoinfiltração, o grupo MPA pH 1,0 apresentou menor quantidade de infiltração de prata. Quanto ao selamento dentinário, os melhores resultados foram encontrados nos grupos MPA pH 0,5 e MPA pH 2,0.

DISCUSSÃO

A variação de tempo e pH dos condicionantes ácidos é importante. Estudos mostram que há um aumento na profundidade de condicionamento do esmalte quando o pH diminui, e a solução inversa do efeito também é observada, pois verifica-se que um pH mais elevado tende a ser eficaz, em relação a um pH mais baixo, quando há uma variação proporcional de tempo. Tudo isso com o intuito de produzir uma aderência mais prolongada da resina ao esmalte e à dentina. (DELVAN, 2001). O condicionamento excessivo pode expor fibrilas de colágeno deixando-as susceptíveis a diferentes tipos de degradação como hidrólise e a ação de metaloproteínas de matriz (BEDRAN-RUSSO et al, 2014).

Para uma aderência mais prolongada da resina à estrutura dental, faz-se necessário um condicionamento do esmalte e da dentina adequado. Um estudo de Feitosa e cols (2013) mostrou uma comparação entre o uso de OPA e MPA, revelando que o MPA seria mais eficaz por, em contato com a água residual presente nos túbulos dentinários, precipitar bruxita, um composto que é precursor da hidroxiapatita, principal componente da estrutura dental, o que evita problemas de polimerização da resina, evita microinfiltrações, além de proporcionar uma maior durabilidade da restauração.

O teste de microtração indica que o grupo condicionado com MPA pH 2,0 foi mais eficaz em preservar a adesão, o que poderia ser explicado pela precipitação de bruxita, permitindo uma maior preservação do colágeno. Esse dado é suportado pela menor presença de fluoresceína próximo à camada adesiva vista em microscopia confocal à laser.

CONCLUSÃO

Os grupos tratados com MPA foram superiores ao condicionamento com OPA, mostrando-se promissores para um futuro uso clínico. Sendo necessárias maiores investigações para estabelecer o melhor protocolo clínico.

AGRADECIMENTOS

Grata a Deus pelo dom da vida e por todas as oportunidades que Ele proporciona em minha história, além de todas minhas conquistas e obstáculos superados. À minha família e marido por todo amor, apoio e paciência. Ao meu orientador, por toda confiança e acreditar em meu potencial, e aos meus coautores, por todo carinho e momentos compartilhados.

REFERÊNCIAS

- BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res.** v.34, p. 849 – 853, 1955.
- CARVALHO, R. M. A. et al. challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. **Biomaterials.** Mar. v. 26, n.9, p. 1.035-42, 2005.
- FEITOSA, V. P. et al. Dicalcium phosphate ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) precipitation through ortho- or meta-phosphoric acid-etching: Effects on the durability and nanoleakage/ ultra-morphology of resin–dentine interfaces. **journal of dentistry**, v. 41, p. 1068 – 1080, 2013.
- REIS, A. et al. Sistemas adesivos atuais. **J Bras Clin Odontol Int.** nov/dez, v. 5, n. 30, p. 455-66, 2001.
- REIS, A. F. et al. Comparison of microtensile bond strength to enamel and dentin of human, bovine, and porcine teeth. **J Adhes Dent.** Summer. v. 6, n. 2, p. 117-21, 2004.
- URABE, I. et al., Physical properties of the dentin-enamel junction region. **Am J Dent.** June. v. 13, n. 3, p. 129-35, 2000.