

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE LESÃO CARIOSA AO REDOR DE BRAQUETES CIMENTADOS COM SISTEMA ADESIVO ANTIMICROBIANO

THAIS PICCOLO CARVALHO¹; PATRICIA LAYANE DE MENEZES MACEDO NASCIMENTO²; CARINE TAIS WELTER MEEREIS³; TAMIRES TIMM MASKE⁴; FABRÍCIO AULO OGLIARI⁵; ANDRÉ LUÍS FARIA E SILVA⁶; CARMEM SILVIA PFEIFER⁷; MAXIMILIANO SERGIO CENCI⁸.

¹ Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – RS - thaispiccolo@gmail.com;

² Universidade Federal do Sergipe – SE – lalay.macedo@gmail.com;

³ Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – RS – carinemeereis@gmail.com

⁴ Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – RS - tamirestmaske@gmail.com;

⁵ Faculdade de Engenharia de Materiais – Universidade Federal de Pelotas – RS – ogliari@gmail.com;

⁶ Universidade Federal do Sergipe – SE – fariaesilva.andre@gmail.com

⁷ Department of Biomaterials and Biomechanics, Oregon Health & Science University - pfeiferc@ohsu.edu

⁸ Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – RS - cencims@gmail.com;

1. INTRODUÇÃO

Durante o tratamento ortodôntico bráquetes são utilizados para movimentação dentária de um elemento ou elementos em grupo. Para tal, esses dispositivos são cimentados ao esmalte dentário e formam uma interface dente-bráquete que é suscetível ao acúmulo de biofilme, podendo levar a desmineralização do esmalte (MASOUD, et al. 2015). Clinicamente, essas lesões iniciais de cárie são vistas como lesões de mancha branca ativas e podem adicionar problemas estéticos ao paciente (RAMAZANZADEH, et al., 2015), além de poderem evoluir para lesões de cárie cavitadas se não tratadas.

Sabemos que as quantidades de fosfato e íons de flúor presentes na saliva auxiliam na inativação dessas manchas brancas, mas às vezes não são suficientes (PINTO, et al., 2015; RESTREPO, et al., 2015). Dessa forma, a introdução de sistemas adesivos que liberem agentes antimicrobianos podem ajudar a diminuir a desmineralização do esmalte, contribuindo assim para um tratamento ortodôntico estético. Monômeros de amônio quaternário têm demonstrado ser um agente potencial para inibir a atividade bacteriana próxima a interface dente-bráquete (STOPIGLIA, et al., 2012; DE MORAES, et al., 2012)

Assim, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito da adição de metacrilato a base de amônio quaternário em adesivos experimentais utilizados para cimentação de bráquetes ortodônticos após desenvolvimento de lesões de cárie ao redor da interface dente-bráquete.

2. METODOLOGIA

Este estudo *in vitro* utilizou um delineamento fatorial 2 x 3 para avaliar a concentração de metacrilato a base de amônio 2-(Methacryloyloxy)ethyl]trimethylammonium chloride (MADQUAT; Sigma Aldrich, Milwaukee, WI, EUA) em três níveis (0, 5 ou 10%) em um sistema adesivo convencional de dois passos e desafio cariogênico, em dois níveis (ausente ou presente). Foram utilizados 30 pré-molares humanos extraídos para fins ortodônticos e armazenados em água destilada. O desafio cariogênico foi realizado através de um modelo de biofilme microcosmos durante 5 dias. Após o período experimental, as amostras foram seccionadas centralmente e a dureza interna mensurada para calcular a área de desmineralização integrada (Δs) ao

redor da interface dente-bráquetes. Este estudo foi aprovado pelo Comitê Local de Ética em Pesquisa (CAAE # 43229115.1.0000.5546).

Formulação da resina adesiva e preparo das amostras

Uma resina adesiva experimental foi formulada através da mistura de Bis-GMA, TEGDMA (60/40) e 30% de etanol. Como sistema de iniciação foi utilizado CQ (0,4 %), EDAB (0,8 %) e DPIHFP (1%), concentração em massa. O monômero antibacteriano MADQUAT foi adicionado nas concentrações de 5 ou 10%. Um adesivo sem MADQUAT foi utilizado como grupo controle.

Os bráquetes ortodônticos foram cimentados na face lingual e vestibular de pré-molares. Para isso, o esmalte dentário foi condicionado com gel de ácido fosfórico a 34% por 20 segundos, seguido por lavagem abundante pelo mesmo tempo e secagem da superfície. As resinas adesivas experimentais foram aplicadas ao substrato dentário e fotoativação por 20 s. O cimento ortodôntico Transbond XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi aplicado na base dos bráquetes (Ormco, Glendora, Califórnia, EUA), os quais foram pressionados manualmente no centro da face dentária. Todos os excessos de material foram removidos. Subsequentemente, o cimento ortodôntico foi fotoativado por 10 s em cada lado do bráquete. O aparelho fotopolimerizador LED Raddi Cal (SDI, Bayswater, Victoria, Austrália) com intensidade em torno de 1100 mW/cm² foi utilizado.

Desafio cariogênico

Após a cimentação dos bráquetes ortodônticos em cada dente, uma das metades (lingual ou vestibular) foi atribuída aleatoriamente para o desafio cariogênico, enquanto a outra foi armazenada em água destilada durante o mesmo período, e atribuída ao grupo sem desafio cariogênico.

As amostras destinadas ao desafio cariogênico foram dispostas em placas de 24 poços e inoculadas com 400 ul de saliva de um voluntário saudável o qual se absteve de higiene oral por 24 h e antes da coleta. Após 1 h, a saliva foi removida e 1,8 ml de meio definido enriquecido com mucina (DMM) contendo 1% de sacarose foi adicionado. Em seguida, as placas foram incubadas em condições anaeróbias e em 37 ° C. Após 6 horas, as amostras foram lavadas durante 5s em solução salina estéril e inseridas em novas placas contendo 1,8 ml de DMM sem sacarose e incubadas durante 18 h à mesma condição. Os biofilmes foram cultivados durante 5 dias neste regime de sacarose intermitente (VAN DE SANDE et al., 2011).

Avaliação da dureza transversal

As amostras submetidas ou não ao desafio cariogênico foram seccionadas longitudinalmente, e cada uma das metades da amostra foram incorporadas em polimetacrilato de metila e sequencialmente polidas com lixas d'água de granulação decrescente de 320, 600, 1200, 1500 e 2500.

Medidas de dureza Knoop foram efetuadas com carga de 25 g durante 5 segundos nas regiões localizadas abaixo do bráquete e ao redor do bráquete. Quatro filas de oito edentações foram realizadas em cada amostra, as duas primeiras linhas foram executadas no centro do esmalte localizado abaixo do bráquete, enquanto as outras duas começaram na margem da interface de ligação entre bráquete e dente. As edentações foram feitas para cada coluna em profundidades de 10, 20, 30, 40, 50, 100, 150, e 200 µm a partir da superfície do espécime. A desmineralização integrada (Δs) foi calculada subtraindo-se o perfil de dureza hígido daquele com desmineralização, de acordo com o estudo anterior (SOUZA, et.al., 2014; ARTHUR, et al., 2014).

Análise estatística

A análise dos dados foi realizada utilizando SigmaStat v.3.5 pacote de software estatístico (Systat Software Inc., Chicago, IL, EUA). Os dados de ΔS sob e ao redor suportes foram submetidos individualmente a ANOVA de duas vias, seguido pelo teste de Student-Newman-Keuls. O nível de significância foi estabelecido em $\alpha = 0,05$ para todas as análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os valores de desmineralização integrada para as áreas avaliadas abaixo e ao redor da interface dente-bráquete. Observou-se que o tipo de adesivo e o desafio cariogênico não afetaram a desmineralização sob o bráquete ortodôntico ($p > 0,05$).

Quando a desmineralização foi avaliada ao redor do bráquete, ambos os fatores (tipo de adesivo, $p = 0,006$; desafio cariogênico, $p < 0,001$) afetaram os valores de desmineralização. Além disso, houve interação entre esses fatores ($p = 0,006$).

Na ausência de desafio cariogênico, não observou-se nenhuma diferença entre as concentrações de MADQUAT utilizadas, no entanto, adesivos com 10% de MADQUAT frente ao desafio cariogênico resultaram em menor desmineralização ao redor do bráquete ($p < 0,05$).

Adesivo com antimicrobiano (MADQUAT)	Desmineralização integrada (ΔS)			
	Abaixo do bráquete		Ao redor do bráquete	
	Sem desafio cariogênico	Com desafio cariogênico	Sem desafio cariogênico	Com desafio cariogênico
0%	1,446.9 (900.1)	1,286.2 (830.2)	1,580.1 (827.0) ^{Ba}	9,823.1 (4,138.3) ^{Aa}
5%	1,401.5 (1455.7)	1,428.9 (1,135.9)	1,626.6 (1,078.3) ^{Ba}	7,876.5 (3,969.1) ^{Aa}
10%	1,383.1 (1,299.6)	1,215.0 (936.1)	1,582.0 (862.0) ^{Aa}	3,932.5 (1,817.2) ^{Ab}

* Letras diferentes (minúsculas para coluna, maiúsculas para a linha) indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos valores de desmineralização integrada (ΔS) para cada área avaliada.

Como esperado, nos casos submetidos ao desafio cariogênico, as lesões de cárie foram observadas ao redor do bráquete. Somente a adição de 10% de MADQUAT reduziu a perda mineral em torno do bráquete. As outras concentrações não se mostraram efetivas para reduzir a perda mineral frente ao desafio cariogênico.

4. CONCLUSÕES

Portanto, a adição de metacrilatos a base de amônio (10%) em adesivos experimentais para a cimentação de bráquetes ortodônticos foi capaz de reduzir a perda mineral ao redor da interface dente-bráquete.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTHUR, R.A.; KOHARA, E.K.; WAEISS, R.A.; ECKERT, G.J.; ZERO, D.; ANDO, M. Enamel Carious Lesion Development in Response to Sucrose and Fluoride Concentrations and to Time of Biofilm Formation: An Artificial-Mouth Study. **J Oral Dis.** pii: 348032. 2014.

DE MORAES, A.P.; BARWALDT, C.K.; NUNES, T.Z.; SARKIS-ONOFRE, R.; OGLIARI, F.A.; BOSCATO, N.; et al. Effect of triazine derivative added to denture materials on a microcosm biofilm model. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.**100(5):1328-33. 2012.

MASOUD, M.I.; ALLARAKIA, R.; ALAMOUDI, N.M.; NALLIAH, R.; ALLAREDDY, V. Long-term clinical and bacterial effects of xylitol on patients with fixed orthodontic appliances. **Progress in Orthodontics.** 16:35, 2015.

PINTO, C.F.; BERGER, S.B.; CAVALLI, V.; DA CRUZ, S.E.; GONÇALVES, R.B.; AMBROSANO, G.M.; GIANINNI, M. In situ antimicrobial activity and inhibition of secondary caries of self-etching adhesives containing an antibacterial agent and/or fluoride. **Am J Dent;** 28(3):167-73. Jun, 2015.

RAMAZANZADEH, B.; JAHANBIN, A.; YAGHOUBI, M.; SHAHTAHMASSBI, N.; GHAZVINI, K.; SHAKERI, M.; SHAFARAE, H. Comparison of Antibacterial Effects of ZnO and CuO Nanoparticles Coated Brackets against Streptococcus Mutans. **J Dent Shiraz UnivMed Sci;** 16(3): 200-205. Sept, 2015.

RESTREPO, M.; BUSSANELI, D.G.; JEREMIAS, F.; CORDEIRO, R.C.; MAGALHÃES, A.C.; PALOMARI SPOLIDORIO, D.M.; SANTOS-PINTO, L. Control of white spot lesion adjacent to orthodontic bracket with use of fluoride varnish or chlorhexidine gel. **Scientific World Journal.** 218452, 2015.

SOUZA, R.P.; ZANIN, I.C.J.; LIMA, J.P.M.; VASCONCELOS, S.M.L.C.; MELO, M.A.S.; BELTÃO, H.C.P.; RODRIGUES, L.K.A. In situ effects of restorative materials on dental biofilm and enamel demineralization. **Journal of Dentistry.** 37, 44 – 51, 2009.

STOPIGLIA, C.D.; COLLARES, F.M.; OGLIARI, F.A.; PIVA, E.; FORTES, C.B.; SAMUEL, S.M.; et al. Antimicrobial activity of [2-(methacryloyloxy)ethyl]trimethylammonium chloride against Candida spp. **Rev Iberoam Micol.**29(1):20-3. 2012.

VAN DE SANDE, F.H.; AZEVEDO, M.S.; LUND, R.G.; HUYSMANS, M.C.; CENCI, MS. An in vitro biofilm model for enamel demineralization and antimicrobial dose-response studies. **Biofouling;**27(9):1057-63, 2011.