

EFEITO DO ACÚMULO DE BIOFILME E DO DESAFIO CARIOGÊNICO NA DUREZA DE SUPERFÍCIE DE MATERIAIS RESTAURADORES

FERREIRA, Vinicius Mattiazzi¹

BARBOSA, Renata Pereira²

SILVA, Wagner Missio³

PREREIRA-CENCI, Tatiana⁴

¹ Acadêmico de Odontologia UFPel. vinimattiazzi@hotmail.com

² Doutora em Odontologia UFPel. renatapsb@yahoo.com.br

³ Acadêmico de Odontologia UFPel. wagnermissio@hotmail.com

⁴ Professora de Prótese FO-UFPEL. Tatiana.dds@gmail.com

CENCI, Maximiliano Sérgio⁵

⁵ Professor de Dentística FO-UFPEL(cencims@gmail.com)

1 INTRODUÇÃO

Lesões de cárie secundária tem sido reportadas como a principal causa de falha em restaurações em diversos estudos clínicos e essas lesões estão relacionadas ao acúmulo de biofilme ao redor das restaurações dentais (Brunthaler et al., 2003) O acúmulo de biofilme é mais encontrado em superfícies resinosas do que em outros tipos de materiais restauradores como o amálgama ou ionômero de vidro, sendo que este tipo de aderência correlaciona-se com a hidrofobia microbiana e interações eletrostáticas, além das propriedades do material, como a superfície rugosa ou desgastada, e a sua composição química, além de características do hospedeiro, como a saliva, dieta e higiene oral (Marsh PD, Nyvad B, 2003).

Existem várias formas para a degradação do material dental, sendo um processo complexo (Oilo, G., 1992) em sido reportada a desintegração e dissolução pela ação da saliva e outros tipos de degradação químicas/física, além de desgastes e erosão causada por comida, mastigação ou atividade microbiana. A degradação da superfície do material pode facilitar o acúmulo da placa dental e causar cárie secundária ou inflamação gengival (Cenci et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi testar a hipótese de que acúmulo de biofilme *in situ* promove alteração na microdureza em resinas compostas e ionômeros de vidro depois de desafio cariogênico.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para este estudo dez voluntários saudáveis (cinco homens e cinco mulheres com idades entre 21-30 anos) foram selecionados sob os seguintes critérios de inclusão: boa saúde bucal e geral, fluxo salivar normal, não ter tomado antibióticos dois meses antes do experimento, não utilizar aparelho ortodôntico ou prótese e conseguir adequar-se ao protocolo do estudo. Este estudo *in situ*, foi do tipo boca dividida, duplo-cego e cruzado, onde os voluntários usaram um dispositivo bucal permitindo um acúmulo de placa bacteriana e fosse submetido a altos desafios cariogênicos com sacarose. O estudo foi realizado em duas fases de 14 dias cada. Os fatores de estudo eram: (1) presença de biofilme em dois níveis: com acúmulo de biofilme e sem acúmulo de biofilme (2) material restaurador em dois níveis: resina

composta (RC) e cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR). Em casa fase do estudo os voluntários usaram dispositivos palatais carregados com cinco fragmentos de dente bovino restaurados. Em um dos lados do aparelho, o acúmulo de biofilme se dava sob proteção de uma rede plástica. Todos voluntários usaram dentifrício fluoretado. O desafio cariogênico foi promovido pela adição de solução de sacarose a 20% 10x/dia, gotejada extra-bucalmente sobre todos os espécimes. Depois dos 14 dias de cada fase, a microdureza de superfície das restaurações foram medidas antes e depois do desafio cariogênico e a perda de dureza de superfície foi calculada (%PDS).

Os dispositivos palatais foram entregues junto com um protocolo aos voluntários. Não existia restrição na dieta, sendo que a única recomendação era retirar o dispositivo antes das refeições, mantendo-o úmido dentro de uma caixa plástica dada pelos pesquisadores. A higiene oral foi realizada 3x/dia com dentifrício fluoretado (1450 µg F/g como NaF) e nessa hora o dispositivo deveria ser escovado durante toda a duração do experimento.

Antes do experimento in situ, foram realizados testes de microdureza de superfície em cada espécime, utilizando dureza de Knoop (Microhardness Tester, FM 700, FutureTech Corp., Japan) com uma carga de 25g por 10s. Três edentações eram realizadas a 25, 50 e 100 µm das margens das restaurações. Um teste similar foi feito após cada fase do experimento. Após o teste de dureza, calculou-se a perda de dureza de superfície (%PDS). Os dados foram analisados utilizando o Teste t-pareado (dureza inicial X dureza final), e as variações de %PDS foram comparadas usando o método ANOVA seguido do teste de Tukey. O nível de significância foi de 5%. Todos dados foram analisados usando o software Sigmaplot® 3.01 (Systat Software Inc.).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma diminuição na dureza de superfície foi observada em todos os materiais testados quando comparados com os valores iniciais, porém, CIVMR sem acúmulo de biofilme, esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Quanto à %PDS, CIVMR sob acúmulo de biofilme foi o único estatisticamente diferente dentre os outros grupos, exibindo a menor dureza de superfície pós-fase clínica.

Estudos in situ podem imitar o que acontece na cavidade oral, sendo este, um excelente estudo pré-clínico, já que fornece condições de controle de formação de placa e desafio cariogênico. Este estudo pôde avaliar as propriedades e desempenho dos materiais estudados antes de seu uso clinicamente, sendo eles testados frente à condições extremas, como o alto desafio cariogênico proposto.

A microdureza é um importante parâmetro para mensurarmos a interação entre a superfície ou o meio de materiais testados, correlacionando com força de compressão e resistência à abrasão e indiretamente o grau de polimerização. A degradação da superfície dos espécimes pode ser observada durante os testes de microdureza de superfície, notando texturizações diversas, como depressões e quebras.

Lesões desmineralizadas adjacentes ao esmalte restaurado puderam ser observadas, demonstrando a efetividade do modelo em criar um desafio cariogênico e promover acúmulo de biofilme. A presença de material ionômérico não modificou o peso seco do biofilme formado nos espécimes quando comparado com resina composta, com diferenças observadas somente na composição química do biofilme por causa do flúor liberado pela RMIV.

A presença de pH baixo pode ter influenciado na redução da microdureza de superfície, embora os voluntários tenham usado dentífrico fluoretado. Este estudo demonstrou uma similaridade entre estudos in vitro, demonstrando que RMIV tem alta liberação de flúor em meio ácido e que apresentou redução da microdureza de superfície. Uma maior degradação da dureza de superfície na presença de biofilme cariogênico foi observada na resina modificada por ionômero de vidro.

4 CONCLUSÃO

O meio bucal e a presença de desafio cariogênico promoveram alterações de superfície dos materiais restauradores, sendo que o cimento de ionômero de vidro apresentou a maior degradação de superfície quando exposto ao acúmulo de biofilme sob desafio cariogênico.

5 REFERÊNCIAS

Auschill TM, Arweiler NB, Brex M, Reich E, Sculean A, Netuschil L. The effect of dental restorative materials on dental biofilm. **European Journal of Oral Science**, Copenhagen. V.110, n. 1, p. 48-53, 2002.

Basting RT, Serra MC, Rodrigues AL. In situ microhardness evaluation of glass ionomer/composite resin hybrid materials at different post irradiation times. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford. v. 29, n. 12, p. 1187-95, 2002.

Bayindir YZ, Yildiz M. Surface hardness properties of resin modified glass ionomer cements and polyacid modified composite resins. **Journal of Contemporary Dental Practice**, Cincinnati. V. 155, n. 4, p. 42-9, 2004.

Beyth N, Bahir R, Matalon S, Domb AJ, Weiss EI. Streptococcus mutans biofilm changes surface topography of resin composites **Dental Materials**, Copenhagen. V. 24, n. 6, p. 732-6, 2008.

Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. **Dental Materials**, Copenhagen. v. 13, n.4, p. 258-69, 1997.

Brambilla E, Gagliani M, Ionescu A, Fadini L, García_Godoy F. The influence of light curing time on the bacterial colonization of resin composite surfaces **Dental Materials**, Copenhagen. v. 25, n. 9, p. 1067-72, 2009.

Brunthaler A, König F, Lucas T, Sperr W, Schedle A. Longevity of direct resin composite restorations in posterior teeth. **Clinical Oral Investigation**. V. 7, n. 2, p. 63- 70, 2003.

Carlén A, Nikdel K, Wennerberg A, Holmberg K, Olsson J. Surface characteristics and in vitro biofilm formation on glass ionomer and composite resin. **Biomaterials**, Nova York. v. 22, n.5, p. 481-7, 2001.

Cenci MS, Pereira_Cenci T, Cury JA, Ten Cate JM. Relationship between

Gap Size and Dentine Secondary Caries Formation Assessed in a Microcosm Biofilm Model. **Caries Research**, Basel. v. 43, n. 2, p. 97-102, 2009.

Cenci MS, Tenuta LM, Pereira_Cenci T, Del Bel Cury AA, ten Cate JM, Cury JA. Effect of microleakage and fluoride on enamel_dentine demineralization around restorations. **Caries Research**, Basel. v. 42, n.5, p. 369-79, 2008.

Cury JA, Rebello MA, Del Bel Cury AA. *In situ* relationship between sucrose exposure and the composition of dental plaque. **Caries Research**, Basel. v. 31, n. 5, p. 356-60, 1997.

Ellakuria J, Triana R, Mínguez N, Soler I, Ibaseta G, Maza J, García_Godoy F. Effect of one_year water storage on the surface microhardness of resin_modified versus conventional glass_ionomer cements. **Dental Materials**, Copenhagen. v. 19, n. 4, p. 286_90, 2003.

Fúcio SB, Carvalho FG, Sobrinho LC, Sinhoreti MA, Puppim_Rontani RM. The influence of 30_day_old Streptococcus mutans biofilm on the surface of esthetic restorative materials__an in vitro study. **Journal of Dentistry**, Tehran. v. 36, n. 10, p. 833-9, 2008.

Hayacibara MF, Rosa OP, Koo H, Torres SA, Costa B, Cury JA. Effects of fluoride and aluminum from ionomeric materials on S. mutans biofilm. **Journal of Dental Research**, Washington DC. v. 82, n. 4, p. 267-71, 2003.

Kanchanasavita W, Anstice HM, Pearson GJ. Long_term surface micro_hardness of resin_modified glass ionomers. **Journal of Dentistry**, Tehran. v. 26, n. 8, p. 707-12, 1998

Khalichi P, Cvitkovitch DG, Santerre JP. Effect of composite resin biodegradation products on oral streptococcal growth. **Biomaterials**, Nova York. v. 25, n. 24, p. 5467-72, 2004.

Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. **Operative Dentistry**, Seattle. v. 29, n. 5 p. 481-508, 2004

Marsh PD, Nyvad B: The oral microflora and biofilm on teeth; in Fejerskov O, Kidd EAM: **Dental Caries. The Disease and Its Clinical Management**. Oxford, 29–48, 2003.

Mayworm CD, Camargo SS Jr, Bastian FL. Influence of artificial saliva on abrasive wear and microhardness of dental composites filled with nanoparticles. **Journal of Dentistry**, Kidlington. v. 36, n. 9, p. 703-10, 2008

Montanaro L, Campoccia D, Rizzi S, Donati ME, Breschi L, Prati C, Arciola CR. Evaluation of bacterial adhesion of Streptococcus mutans on dental restorative materials. **Biomaterials**, Nova York. v. 25, n. 18, p. 4457-63, 2004.

Øilo G. Biodegradation of Dental Composites/ Glass_Ionomer Cements. **Advances in Dental Research**, Washington. v. 6, p. 50-4, 1992.

Okada K, Tosaki S, Hirota K, Hume WR. Surface hardness change of restorative filling materials stored in saliva. **Dental Materials**, Copenhagen. v. 17, n.1, p. 34-9, 2001.

Satou J, Fukunaga A, Satou N, Shintani H, Okuda K. Streptococcal Adherence on Various Restorative Materials **Journal of Dental Research**, Washington DC. v. 67, n.3, p. 588-91, 1988.

Silva KG, Pedrini D, Delbem AC, Cannon M. Microhardness and fluoride release of restorative materials in different storage media. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.18, n.4, p. 309-13., 2007.

Sousa RP, Zanin IC, Lima JP, Vasconcelos SM, Melo MA, Beltrão HC, Rodrigues LK. *In situ* effects of restorative materials on dental biofilm and enamel demineralisation. **Journal of Dentistry**, Kidlington. v. 37, n.1, p. 44- 51, 2009.

Tenuta LM, Del Bel Cury AA, Bortolin MC, Vogel GL, Cury JA. Ca, Pi, and F in the fluid of biofilm formed under sucrose. **Journal of Dental Research**, Washington DC. Sep;85(9):834-8, 2006.

Toledano M, Osorio R, Osorio E, Fuentes V, Prati C, Garcia_Godoy F. Sorption and solubility of resin based restorative dental materials. **Journal of Dentistry**, Kidlington. Jan;31(1):p. 43-50, 2003.

Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride releasing restorative materials fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater.* 2007 Mar;23(3):343_62. Zero DT. *In situ* caries models. **Advances in Dental Research**, Washington. Nov;9(3): p. 214-30, 1995.