

CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE DESFECHO PARA AVALIAÇÃO DA PERDA MINERAL EM ESMALTE DENTÁRIO

LUCAS TEIXEIRA UARTH¹; FRANÇOISE HÉLÈNE VAN DE SANDE²; TAMIRES TIMM MASKE³; VINÍCIUS MATTIAZZI FERREIRA⁴; MAXIMILIANO SÉRGIO CENCI⁵

¹Faculdade de Odontologia FO-UFPEL. lucast1994@hotmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Odontologia FO-UFPEL. fvandesande@gmail.com

³Programa de Pós-Graduação em Odontologia FO-UFPEL. tamirestmaske@gmail.com

⁴Faculdade de Odontologia-UFPEL. vinimattiazzi@hotmail.com

⁵Programa de Pós-Graduação em Odontologia FO-UFPEL. cencims@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Diferentes metodologias podem ser utilizadas para avaliar a perda mineral em tecidos dentários. Em um estudo prévio, lesões artificiais de cárie foram formadas utilizando um modelo de biofilme para avaliar a perda mineral da superfície do esmalte adjacente a diferentes materiais odontológicos. Verificou-se que em espécimes de esmalte restaurados com resina composta e sistemas adesivos com e sem componentes antimicrobianos a perda mineral da superfície do esmalte foi semelhante após 5 dias de desafio cariogênico. Não se observou nenhum efeito protetor do sistema adesivo com antimicrobiano no esmalte adjacente. No entanto, o grupo restaurado com cimento de ionômero de vidro modificado por resina apresentou valores de perda mineral de superfície significativamente menores em comparação aos demais grupos.

Poucos estudos investigaram a correlação entre os diferentes métodos para avaliação da perda mineral e, portanto, avaliações neste sentido são necessárias para saber se resultados obtidos com metodologias distintas são comparáveis. O objetivo do presente estudo foi investigar a correlação entre variáveis de desfecho utilizando diferentes métodos de avaliação de perda mineral em esmalte. Para tal, além dos dados de dureza superficial obtidos previamente, os espécimes foram avaliados com dureza transversal e microradiografia transversal.

2. METODOLOGIA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia (UFPEL) sob parecer N° 076/2009. O voluntário doador de saliva assinou um termo de consentimento livre e esclarecido.

O modelo de biofilme utilizado foi previamente descrito (VAN DE SANDE; AZEVEDO et al., 2011). Para o experimento, biofilmes foram formados independentemente sobre espécimes de esmalte restaurados por 5 dias. Os materiais testados foram: Vitremer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) - cimento de ionômero de vidro modificado por resina, como grupo controle (grupo 1; G1); Single Bond 2 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) - sistema adesivo de 3 passos sem nenhum componente antibacteriano (grupo 2; G2); Clearfil SE Bond (Kuraray Medical Inc., Okayama, Japão) - sistema adesivo autocondicionante de 2 passos (grupo 3; G3); e Clearfil Protect Bond - sistema adesivo autocondicionante de 2 passos com componente antimicrobiano (MDPB) (grupo 4; G4).

Trinta e dois espécimes de dente bovino (5 mm de diâmetro e 2 mm de espessura) foram obtidos e suas superfícies planificadas e padronizadas em politriz. No centro dos discos, cavidades cilíndricas (2 mm de diâmetro e 1,5 mm de profundidade) foram confeccionados com pontas diamantadas (4137, KG Sorensen, Brasil) com peças de mão em alta rotação, sob refrigeração por água. Os espécimes foram limpos e restaurados aleatoriamente com os materiais selecionados (n=8). As cavidades foram restauradas seguindo as instruções dos fabricantes. As restaurações com resina composta (Filtek Z250 XT; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) e ionômero de vidro modificado foram realizadas em um único incremento e fotoativados (Radii, SDI Limited, Austrália) sob uma matriz de poliéster. Os discos foram armazenados por 24h em condição de umidade. Em seguida, os discos foram polidos com discos de granulometria 1200/1500/2000 de carboneto de silício e polidos com pasta de diamantada.

Dureza Superficial – Antes (DS1) e após (DS2) o período experimental a dureza de superfície do esmalte dos discos foi obtida com um durômetro (FM 700-Future-Tech Corp, Tóquio, Japão) carregado com carga de 25 g de peso por 5 segundos. A perda de dureza (em relação à dureza inicial) da superfície foi calculada percentualmente (%PDS), onde $\%PDS = (DS2 - DS1) / DS1 \times 100$.

Dureza Transversal – Após a leitura de dureza da superfície, os espécimes foram seccionados ao meio, e uma parte de cada espécime foi embutida em resina acrílica para realização das leituras de dureza transversal (interna). Utilizou-se o durômetro carregado com 25 g de peso por 5 segundos. As leituras foram realizadas a 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100 e 150 μm da superfície do esmalte, a 50 μm da margem da restauração. A área de desmineralização integrada (ΔS) foi calculada subtraindo o perfil de dureza (dureza Knoop, kgf/mm^2) do esmalte afetado por cárie dos valores de dureza obtidos para o esmalte hígido.

Microradiografia transversal (TMR) – A outra metade dos espécimes foi preparada em espessuras de 100 μm com lixas d'água. As fatias obtidas foram inseridas em dispositivos para a execução das tomadas radiográficas. Foram utilizados filmes de alta resolução (Fuji B&W POS/71337), fonte de raios X (X-ray Generator, PW 1730, Philips, Eindhoven, Holanda) a 60kV e 30mA durante 8s. As radiografias foram digitalizadas através de uma câmera (Canon EOS 50D, DS 126211, Canon Inc., Japan) acoplada a um estereomicroscópio (M50, Model/PN-MDG33/10450123, Leica, Singapore). Os perfis minerais – perda mineral e profundidade de lesão, foram obtidos para a região adjacente a restauração (50 μm), e as imagens foram analisadas com o programa TeeChart 8.

Análise Estatística – A análise dos dados foi realizada com ANOVA e teste Tukey, e correlação de Pearson. O nível de significância foi fixado em 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Tabela 1, dados de perda mineral (PM) e porcentagem de perda de dureza superficial (%PDS) demonstraram correlação positiva e significativa em relação às outras variáveis minerais do estudo ($p \leq 0.041$). Houve correlação entre perda mineral integrada (ΔS), PM e %PDS, no entanto, não houve correlação entre profundidade de lesão (PL) e %PDS e ΔS ($p \geq 0.05$).

Nas comparações entre os grupos experimentais, as médias de todos os grupos foram estatisticamente diferentes do controle (G1) para %PDS (Tabela 2). Em relação às outras variáveis de perda mineral, as diferenças foram estatisticamente significativas somente entre o grupo controle e G2 para ΔS , PM e

PL. Em todas as outras comparações (grupos X variáveis minerais) não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 2).

Tabela 1. Correlação de Pearson e significância estatística entre as variáveis de desfecho para avaliação de perda mineral.

		PL	PM	%PDS	ΔS
Profundidade da lesão (PL)	Pearson	-	0,947	0,388	0,367
	P		0,000	0,041	0,055
Perda Mineral (PM)	Pearson	0,947	-	0,425	0,428
	P	0,000		0,024	0,023
% Perda de dureza superficial (%PDS)	Pearson	0,388	0,425	-	0,384
	P	0,041	0,024		0,030
Perda Mineral Integrada (ΔS)	Pearson	0,367	0,428	0,384	-
	P	0,055	0,023	0,030	-

Tabela 2. Comparações entre os grupos para cada variável de desfecho. Os valores de p são apresentados em relação ao grupo controle (grupo 1), e abaixo, os valores referentes a média e desvio padrão em cada grupo.

	G1	G2	G3	G4
%PDS	-	0,001	0,002	0,001
	65,59(14,70)	95,11(1,97)	94,28(3,47)	92,94(2,63)
ΔS	-	0,017	0,829	0,445
	2888,50(2084,15)	8080,00(2278,87)	7368,42(7281,91)	5809,85(2364,77)
PM	-	0,040	0,428	0,304
	1099,00(565,30)	3060,57(1122,13)	2268,57(600,39)	1899,85(1216,30)
PL	-	0,043	0,611	0,484
	29,42(13,91)	86,68(40,82)	54,52(13,69)	46,77(25,89)

Nota. G1 - cimento de ionômero de vidro modificado por resina; G2 - Single Bond 2; G3 - Clearfil SE Bond; G4 - Clearfil Protect Bond.

MAGALHÃES et al. (2009) comparou diversas variáveis de desfecho para perda mineral e evidenciaram que ΔS não parece ser um método adequado para avaliação do conteúdo mineral. No mesmo estudo, foi observada correlação significativa para %PDS aos parâmetros de TMR (PL, PM). No entanto, deve-se considerar que como foram usados diversos protocolos de indução de desmineralização, e esses podem ter influenciado na correlação para cada método avaliado. Considerando que nesse estudo todos os grupos passaram pelo mesmo protocolo de formação de biofilme cariogênico, a %PDS pareceu melhor demonstrar a perda mineral entre os grupos estudados. Além disso, este método apresentou uma menor variabilidade de dados e se correlacionou de forma significativa com outras variáveis de análise mineral.

Nesse estudo o cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR) foi usado como controle positivo, uma vez que tem mostrado propriedades anticariogênicas quando usado em estudos in vitro e in situ (TENUTA et al., 2005). Analisando os resultados encontrados para os grupos experimentais observa-se que segundo as variáveis de %PDS, PM, PL e ΔS este grupo comparado aos demais foi o único a demonstrar menor perda mineral.

A variável %PDS foi a única demonstrar diferença estatística entre os grupos e o controle. As outras variáveis não foram capazes de demonstrar essa diferença, com exceção do grupo do CIVMR.

Os grupos G4 e G3, respectivamente adesivos com componentes antimicrobianos e sem, foram significativamente diferentes do controle e apresentaram maior perda mineral em relação a variável de %PDS. Outras variáveis de análise mineral não mostraram essa diferença. Isso porque talvez não sejam tão sensíveis para detectar pequenas diferenças, ou também pela grande variabilidade dos dados que são inerentes a essas técnicas. Estudo utilizando o Clearfil SE Protect e Clearfil SE bond, demonstrou que adesivos antimicrobianos tenderiam a gerar menor desmineralização do esmalte na região adjacente as restaurações em região próxima ao esmalte (20µm) (PINTO et al., 2009). No presente estudo as avaliações foram realizadas a 50 µm da margem da restauração, e portanto, resultados diferentes poderiam ser encontrados a menores distâncias da margens.

4. CONCLUSÕES

Diante do exposto, sugere-se que a porcentagem de perda de dureza superficial (%PDS) parece ser um método sensível para avaliações onde a superfície do esmalte é preservada durante o desafio cariogênico. Em experimentos onde não se deseja estimar a profundidade das lesões, esse método pode ser sugerido como método de escolha.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. S.; VAN DE SANDE, F. H.; ROMANO, A. R.; CENCI, M. S. Microcosm biofilms originating from children with different caries experience have similar cariogenicity under successive sucrose challenges. **Caries Res**, v. 45, n. 6, p. 510-7, 2011.

MAGALHÃES, A. C.; MORON, B. M.; COMAR, L. P.; WIEGAND, A.; BUCHALLA, W.; BUZALAF, M. A. Comparison of cross-sectional hardness and transverse microradiography of artificial carious enamel lesions induced by different demineralising solutions and gels. **Caries Res**, v.43, n.6, p. 474-483, 2009.

PINTO, C. F.; PAES LEME, A. F.; AMBROSANO, G. M.; GIANNINI, M. Effect of a fluoride- and bromide-containing adhesive system on enamel around composite restorations under high cariogenic challenge in situ. **J Adhes Dent**, v.11, n.4, p. 293-7, 2009.

TENUTA, L. M.; RIBEIRO, C. C.; GONÇALVES, N. C.; DEL BEL CURY, A. A.; AIRES, C. P.; TENGAN, C.; TAGLIAFERRO, E. P.; PECHARKI, G. D.; NAPIMOGA, M. H.; TABCHOURY, C. P.; CURY, J.A. The short-term in situ model to evaluate the anticariogenic potential of ionomeric materials. **J Dent**, v.33, n. 6, p. 481-7, 2005.

VAN DE SANDE, F. H.; AZEVEDO, M. S.; LUND, R. G.; HUYSMANS, M. C.; CENCI, M. S. An in vitro biofilm model for enamel demineralization and antimicrobial dose-response studies. **Biofouling**, v.27, n.9, p. 1057-1063, 2011.