

LIMIAR DE GAP PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÕES DE CÁRIE SECUNDÁRIA IN SITU

ANA BEATRIZ LIMA DE QUEIROZ¹, TAMIRES TIMM MASKE^{1,2}, NICOLIEN KUPER², EWALD BRONKHORST², MARIE-CHARLOTTE HUYSMANS², MAXIMILIANO SÉRGIO CENCI¹.

¹ Universidade Federal de Pelotas - queiroz.abl@gmail.com

² Radboud University Medical Center

¹ Universidade Federal de Pelotas - cencims@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Cárie secundária (CS) é definida como uma lesão cariosa que se desenvolve adjacente à margem de uma restauração. A teoria mais aceita para explicar o desenvolvimento de cárie secundária é a da microinfiltração. Nessa teoria, somente gaps com amplitude maior do que 225 µm seriam suficientes para permitir o desenvolvimento de biofilme e consequente formação da lesão (KIDD 1995; THOMAS et al. 2007).

Recentemente, estudos in vitro e in situ vêm questionando essa teoria e mostraram que a amplitude do gap necessária para o desenvolvimento de CS poderia ser menor do que a teoria da microinfiltração propõe (KUPER et al. 2014 e KHVOSTENKO et al. 2015). MASKE (2017) mostrou que lesões de cárie secundária in vitro desenvolveram-se em gaps pequenos, e sugeriu que o tamanho mínimo para formação de lesão deveria ser de cerca de 30 µm.

Um estudo in situ recente em KUPER (2014) também sugeriu que a largura do gap entre o dente e restauração poderia ser irrelevante em pacientes com baixo risco de cáries. Todavia, frente a um alto risco de cáries, gaps de ~ 70 µm poderiam bastar para a formação de lesão de CS. Essa suposição poderia indicar também que um tamanho mínimo (limite) para o desenvolvimento de CS poderia estar relacionado ao risco de cárie ou ao nível de atividade de cárie do paciente.

Assim, o objetivo desse estudo foi investigar a influência de gaps pequenos entre o dente e a restauração no desenvolvimento de cárie secundária e, adicionalmente, relacionar o nível de cárie secundária e o tamanho limite do gap com o nível de atividade de cáries do voluntário.

2. METODOLOGIA

Esse estudo foi aprovado por um Comitê de Ética (CMO código NL 56622.091.16) e 16 voluntários com ótima saúde bucal e geral foram recrutados dentro do campus da Radboud University (Nijmegen, Holanda).

Barras de dentina com largura fixa de 3.2 mm e comprimentos variados foram obtidas de molares humanos hígidos e esterilizadas em óxido de etileno (KUPER et al.2014). Através de um molde de silicone, amostras de dentina-compósito (15mm) foram criadas pela união de duas barras de dentina em uma estreita camada de compósito (0.5mm). Cinco ranhuras / aberturas foram realizadas em cada amostra de dentina-compósito. Três ranhuras foram restauradas com resina composta (AP-X PLT) sem procedimento adesivo e com colocação de uma matriz metálica de 30, 60 ou 90 µm de espessura entre a dentina e o composto para criar um gap. Uma ranhura foi preenchida completamente por compósito sem adesivo e nenhuma matriz foi utilizada (grupo NB). A quinta ranhura foi restaurada com compósito e procedimento adesivo de acordo com as instruções do fabricante (grupo B / controle com adesivo). As amostras foram colocadas em placas oclusais modificadas mandibular e entregues para cada voluntário recrutado.

As placas oclusais foram usadas por 21 dias (24h/dia). Durante 10 min e por 8x / dia as amostras foram imersas em uma solução com 20% de sacarose. Espuma do dentífrico fluoretado foi aplicado nas amostras durante 2 minutos diariamente. As amostras foram analisadas através da técnica de T-WIM (Microrradiografia Independente do Comprimento de Onda Transversal). As lesões de parede foram medidas por software desenvolvido em uma área fixa de 400 µm sob a superfície. Os desfechos para cárie dentária foram profundidade de lesão (PL) e perda mineral (PM). O mesmo programa de software foi usado para medir os tamanhos atuais dos gaps (30, 60 e 90 µm) (KUPER et al. 2014).

Os voluntários foram agrupados em 3 grupos ($n = 5$) de acordo com a profundidade média das lesões de parede nos gaps de 30, 60 e 90 µm e classificados como alta, média e baixa atividade de cárie. Os dados foram analisados descritivamente para as condições de interface avaliadas assim como a relação entre o nível de atividade de cárie, o tamanho do gap e a profundidade da lesão da parede.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, o desenvolvimento da lesão da parede foi observado quando gaps intencionais estavam presentes (tabela 1) confirmando que um tamanho de gap de cerca de 30 µm seria suficiente para o desenvolvimento de lesão de CS suportando a hipótese de que lesões de parede poderiam se desenvolver em gaps muito pequenos em MASKE (2017). A tabela 1 ainda mostra que nas condições B e NB não houve formação de lesões de parede. Estudos relatam que a condição NB representa gaps de cerca de 7 a 13 µm (MASKE et al. 2017; CENCI et al. 2008). Considerando a existência desse espaço mínimo, os resultados de PM e PL confirmam que gaps maiores que 7-13 µm seriam necessários para o desenvolvimento da lesão da parede secundária da cárie.

Tabela 1. Valores de Perda Mineral (PM) e Profundidade de Lesão (PL) considerando todos os voluntários vs. condição de interface por local de lesão avaliado.

Condição de Interface	Tamanho de gap (µm) Média ± DP	Lesão de Parede Média ± DP		Lesão de Superfície Média ± DP	
		PL (µm)	PM (µm.vol%)	PL (µm)	PM (µm.vol%)
B	-	3.7 ± 7.4	16.6 ± 451.3	69.1 ± 57.8	841.5 ± 938.2
NB	-	2.6 ± 7.8	196.5 ± 327.3	52.8 ± 56.8	721.3 ± 915.4
30 µm	45.5 ± 10.5	57.2 ± 44.9	904.1 ± 658.0	45.7 ± 53.4	857.4 ± 1050.7
60 µm	72.2 ± 9.4	83.8 ± 57.6	1289.3 ± 1113.5	40.6 ± 43.0	689.2 ± 725.5
90 µm	103.5 ± 4.6	82.3 ± 69.4	1483.9 ± 1399.5	43.7 ± 32.3	1014.8 ± 666.7

Quando os dados foram separados individualmente por voluntários (figura 1), percebeu-se que, independentemente do nível de atividade da cárie, as lesões da parede se desenvolveram em espaços muito pequenos ($> 27,4 \mu\text{m}$). Isso implica que a presença de um tamanho mínimo de gap é o fator crítico para desenvolver uma lesão secundária de cárie de parede.

A figura 1 também ilustra as diferenças no desenvolvimento da lesão entre os sujeitos. Deve-se assumir que existem fatores individuais (fatores de proteção ou de risco) que modulam a progressão da lesão, pelo menos em tamanhos de gap ao redor de 30 µm.

Embora este estudo tenha sido limitado pelo uso de um método simplificado para classificar o nível de atividade de cárie, os achados reconhecem que os dentistas devem considerar clinicamente o perfil de risco individual do paciente. O defeito marginal parece ser um fator crucial para o desenvolvimento da lesão secundária, mas o foco apenas no tamanho do gap pode ser uma simplificação excessiva.

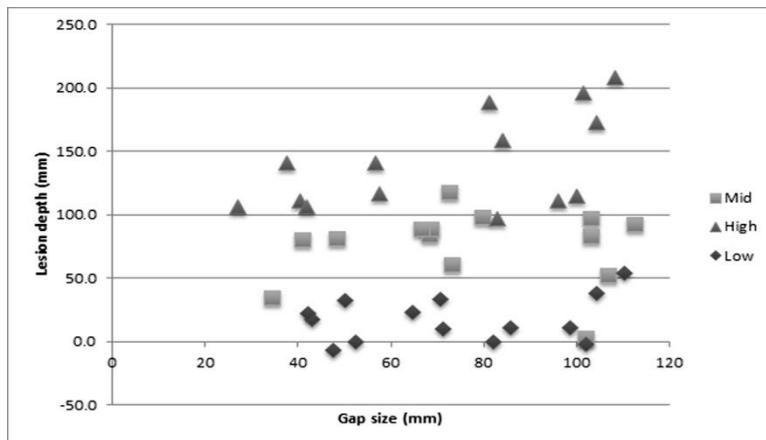


Figura 1. Relação entre tamanho de gap, PL e atividade de cárie.

4. CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo, concluímos que: I) lesões secundárias de cárie desenvolvem-se em lacunas muito pequenas, II) o tamanho do limiar de gap para lesões secundárias de parede de cárie parece estar em torno de 30 µm independente do nível de atividade cárie do paciente e III) a progressão da lesão de cárie secundária parece estar relacionada a fatores individuais, mesmo em um modelo *in situ* padronizado.

5. REFERÊNCIAS

- KIDD, E.A. JOYSTON-BECHAL, S. BEIGHTON, D. Marginal ditching and staining as a predictor of secondary caries around amalgam restorations: a clinical and microbiological study, **Journal of dental research** 74(5) (1995) p.1206-11.
- THOMAS, R.Z. RUBEN, J.L. TEN BOSCH, J.J. FIDLER, V. HUYSMANS, M.C. Approximal secondary caries lesion progression, a 20-week *in situ* study, **Caries research** 41(5) (2007) p.399-405.
- KUPER, N.K. OPDAM, N.J. RUBEN, J.L. DE SOET, J.J. CENCI, M.S. BRONKHORST, E.M. HUYSMANS, M.C. Gap size and wall lesion development next to composite, **Journal of dental research** 93(7 Suppl) (2014) p.108s-113s.
- MASKE, T.T. KUPER, N.K. CENCI, M.S. HUYSMANS, M. Minimal Gap Size and Dentin Wall Lesion Development Next to Resin Composite in a Microcosm Biofilm Model, **Caries research** 51(5) (2017) p.475-481.
- KHVOSTENKO, D. SALEHI, S. NALEWAY, S.E. HILTON, T.J. FERRACANE, J.L. MITCHELL, J.C. KRUZIC, J.J. Cyclic mechanical loading promotes bacterial penetration along composite restoration marginal gaps, **Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials** 31(6) (2015) p.702-10.
- CENCI, M.S. TENUTA, L.M. PEREIRA-CENCI, T. DEL BEL CURY, A.A. TEN CATE, J.M. CURY, J.A. Effect of microleakage and fluoride on enamel-dentine demineralization around restorations, **Caries research** 42(5) (2008) p.369-79.
- TOTIAM, P. GONZALEZ-CABEZAS, C. FONTANA, M.R. ZERO, D.T. A new *in vitro* model to study the relationship of gap size and secondary caries, **Caries research** 41(6) (2007) p.467-73.