

ANÁLISE QUALITATIVA DA SMEAR LAYER EM CAVIDADES PREPARADAS POR ULTRA-SOM E SISTEMA DE ABRASÃO A AR.

Carlos Eduardo Gabriel, Lourdes Aparecida Martins dos Santos Pinto, Ana Carolina Mascarenhas Oliveira. – Odontopediatria - Odontologia - Departamento de Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia – Campus de Araraquara.

Todo instrumento cortante que atua no tecido dentário produz uma camada de esfregaço que se deposita firmemente na superfície preparada, denominada smear layer. Esta camada de esfregaço interfere na permeabilidade dentinária porque ela se deposita não apenas na dentina intertubular, mas na abertura dos túbulos formando “plugs” ou tampões que interferem na interação dos materiais adesivos com as paredes cavitárias (Garone, 2003).

As brocas diamantadas convencionais de granulação regular (90 a 120 μm) produzem uma superfície dentinária sulcada e completamente coberta por uma camada espessa de smear layer que se distribui de maneira homogênea. Quanto maior a frequência e pressão aplicada à caneta de alta rotação, maior a energia gerada e, portanto, maior quantidade de esfregaço formado (Garone, 2003).

Recentemente foram desenvolvidas no Brasil as pontas de diamantes produzidas pelo processo CVD (Chemical Vapor Deposition) que possibilita a formação de uma pedra única de diamante pela deposição química de diamante a partir da fase de vapor. A forte aderência do diamante à haste tornou essa ponta resistente a movimentos oscilatórios do ultra-som e deu origem a um novo sistema de preparo cavitário, o sistema CVDentus, no qual a ponta de diamante, denominada ponta ultra-sônica, é adaptada aos aparelhos de ultra-som odontológico por meio de conectores específicos (Borges et al, 1999; Gozeloto et al, 2002; Conrado et al, 2002; Vieira, 2002; Lima et al, 2006).

Durante a utilização das pontas ultra-sônicas CVDentus®, a vibração produzida pelo aparelho de ultra-som produz a propagação da água que sai na extremidade da ponta e provoca a formação de bolhas de ar. Parte dessas bolhas vai para a superfície, porém, a maioria implode, liberando grande quantidade de energia que se transforma em uma alta energia de limpeza. Quando isto ocorre no interior da cavidade, uma melhor limpeza das paredes cavitárias e menor quantidade de smear layer é observada comparada às brocas diamantadas convencionais (Vieira, 2002).

Preparos cavitários também têm sido realizados pelos sistemas de abrasão. Estes aparelhos utilizam partículas de óxido de alumínio propulsionadas em alta velocidade por um jato de ar que promove o corte por energia cinética quando em contato com a superfície dentária. Estudos sobre a permeabilidade dentinária após abrasão a ar são inconclusivos. Tempos curtos de abrasão parecem remover totalmente a smear layer (Bester et al, 1995; Gwinnett & Berrey, 1996), no entanto, tempos longos de aplicação do jato abrasivo (10 a 15s) podem obliterar os túbulos dentinários por resíduo de dentina e pó abrasivo (Nikaido et al, 1996; Banerjee et al, 2000).

Esses novos instrumentos têm sido cada vez mais utilizados nos consultórios odontológicos e a pequena quantidade de trabalhos científicos que esclareçam ou comprovem sua efetividade motivou a realização deste estudo.

O objetivo deste trabalho foi analisar qualitativamente a smear layer presente em preparos cavitários realizados em dentina hígida com brocas diamantadas convencionais em alta rotação, pontas ultra-sônicas diamantadas CVD (em ultra-som) e sistema de abrasão a ar.

Trinta e dois incisivos bovinos sem alterações observadas por inspeção visual foram limpos por meio de raspagem e profilaxia dentária e armazenados até o início do experimento em soro fisiológico acrescido de cristal de timol com a finalidade de inibir eventual atividade bacteriana (Ricketts et al., 1995).

Na superfície vestibular de cada dente foram confeccionadas, aleatoriamente, duas cavidades medindo 2x2x2 mm com brocas diamantadas em alta rotação (KG Sorensen 1013), pontas ultra-sônicas (CVDentus® 8.3231-1) e pelo sistema de abrasão (PrepStart – Danville Engineering) regulado com 80 psi de pressão, utilizando pontas com 90° e 0.48mm de diâmetro interno e partículas com 50 μm de diâmetro. Metade das cavidades em cada grupo recebeu condicionamento com ácido fosfórico a 37%

por 15 segundos. Quando o ultra-som foi utilizado, em parte das cavidades, a ponta ultra-sônica foi colocada no centro do preparo e acionada por 5 segundos, para a formação do fenômeno de cavitação.

Após o preparo cavitário, os espécimes foram mantidos em dessecador por uma semana para posterior análise em microscopia eletrônica de varredura. A parede pulpar da cavidade foi fotografada e foram realizadas duas avaliações com intervalo de 2 semanas por 2 examinadores devidamente calibrados em estudo piloto.

A camada de smear layer foi analisada em aumentos de 500 e 2000x e classificada utilizando escores de 0 a 3 que correspondem a: 0 = nenhuma camada de smear layer com todos os túbulos abertos; 1 = quantidade mínima de smear layer e mais de 50% dos túbulos abertos; 2 = quantidade moderada de smear layer com menos de 50% dos túbulos abertos; 3 = camada espessa de smear layer com quase todos os túbulos obstruídos (Menezes et al., 2003).

Os dados relativos aos escores atribuídos foram avaliados estatisticamente usando o teste de concordância de Kappa e o teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

As superfícies de dentina preparada por ponta diamantada em alta rotação apresentaram-se com largas ranhuras e os túbulos dentinários encontram-se cobertos por uma uniforme camada de smear layer. Após o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, todos os túbulos apresentaram-se desobstruídos.

Nas cavidades preparadas com as pontas ultra-sônicas as paredes cavitárias apresentaram uma camada amorfa de smear layer obliterando completamente os túbulos dentinários. Após o condicionamento ácido, 60% dos espécimes apresentaram paredes cavitárias com quantidade mínima de smear layer e mais da metade dos túbulos abertos e 40% nenhuma camada de smear layer e túbulos dentinários abertos. Os espécimes em que os preparos sofreram cavitação apresentaram camada espessa de smear layer com quase todos os túbulos obstruídos. Aqueles que sofreram cavitação e condicionamento ácido apresentaram escores 1 e 0.

Todas as cavidades preparadas com abrasão a ar apresentaram superfícies dentinárias cobertas por uma smear layer irregular e amorfa com partículas de óxido de alumínio e após o condicionamento ácido 100% dos espécimes apresentaram quantidade mínima de smear layer e mais da metade dos túbulos abertos com pequenas partículas de pó de óxido de alumínio.

As características da superfície dentinária analisadas nas fotomicrografias obtidas em MEV foram classificadas em escores e tabuladas. A concordância entre as duas análises realizadas por cada examinador foi de $k=0,96$ e entre os examinadores de $k=0,98$. Frente ao excelente grau de concordância, utilizaram-se os escores do primeiro examinador para análise dos resultados.

Os resultados mostraram que todos os sistemas de preparo cavitário promoveram a formação de camada espessa de smear layer, o condicionamento ácido removeu totalmente essa camada das superfícies preparadas com alta rotação e abrasão a ar e apenas parcialmente das superfícies preparadas com pontas ultra-sônicas. O fenômeno de cavitação não foi capaz de remover a camada de smear layer. Os resultados obtidos nos permitiram concluir que a quantidade de smear layer formada foi similar para os sistemas de preparos cavitários.

Referências bibliográficas:

1. ARAÚJO, M. A. J.; RODE, S. M.; VILELLA, L. C.; GONÇALVES, R. D. Avaliação qualitativa do efeito de agentes de limpeza na camada de lama dentinária: estudo ultra-estrutural em microscopia eletrônica de varredura. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, V. 12, n. 2, p. 99-104, abr./jun., 1998.
2. BANERJEE, A.; KIDD, E. A. M.; WATSON, T. F.; Scanning electron microscopic observation of human dentine after mechanical caries excavation. **J. Dentistry**, v. 28, p. 179-186, 2000.
3. BAVILACQUA, F. M.; PORTO NETO, S. T.; MAGNANI, R. Estudo do condicionamento ácido da dentina humana: Avaliação pelo microscópio eletrônico de varredura. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 29, n. 1/2, p. 129-144, São Paulo, 2000.

4. BESTER, S. P.; DEWET, F. A.; NEL, J. C.; DRIESSEN, C. H. The effect of airborne particle abrasion on the dentin smear layer and dentin: an in vitro investigation. **Int. J. Prosthodont.**, v. 8, p. 46-50, 1995.
5. BLACK, R. B. Technic for non-mechanical preparation of cavities and prophylaxis. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, V. 32, n. 15, p. 955-965, Aug./1945.
6. BORGES, C. F. M.; MAGNE, P.; PFENDER, E.; HEBERLEIN, J. Dental diamond burs made with a new technology. **J. Prosthodont.**, St. Louis, v. 82, n. 1, p. 73-79, July, 1999.
7. BURNETT JUNIOR, L. H. **Influência de diferentes métodos para realização de preparos cavitários – alta rotação, laser de ER: YAG e abrasão a ar – na resistência de união de um sistema adesivo à dentina.** Porto Alegre, 1999, 157p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia.
8. CONDE, A. Estudo comparativo entre preparo cavitário ultra-sônico e alta rotação, **RGO (Porto Alegre)** v. 52, n. 3, p. 169-172, jul./set., 2004.
9. CONRADO, L. A. L.; TRAVA-AIROLDI, V. J.; CORAT, E.; MUNIN, E.; ROLIM, T. S. The use of a CVD-coated diamond bur coupled to na ultrasound handpiece in dental preparation. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 8, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002, v. 1/5, p. 246-248.
10. DAMETTO, F. R. et al. Avaliação da eficiência de diferentes soluções para limpeza da dentina, por meio de microscopia eletrônica de varredura. **Rev. ABO** v. 9, n. 4, p. 233-237, ago./set., 2001.
11. GARONE NETTO, N. et al. Introdução à Dentística Restauradora. **Ed. Santos**, 1ª edição, cap. 10, p. 183-185, São Paulo, 2003.
12. GOZELOTO, M.; TRAVA-AIROLDI, V. J.; CORAT, E. J.; MORO, J. R. Brocas anelares de diamante CVD – Aplicação para perfuração de vidro boro-silicato – Análise dos resultados. **Rev. Bras. Apl. Vácuo**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1/2, p. 4-7, 2002.
13. GWINNETT, A. J.; BERREY, E. A. Morphological characteristics of enamel and dentin prepared with air abrasion. **J. Dent. Res.**; v. 75, p. 127, 1996 (abstract 877)
14. LIMA, I. M. Efetividade de corte das pontas do sistema CVDentUS. Estudo in vitro. Araraquara, 2003, 70p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.
15. LOS, S. A.; BARKMEIER, W. W. Effects of dentin air abrasion with aluminium oxide and hydroxyapatite on adhesive bond strength. **Oper. Dent.** v. 19, n. 5, p. 169-75, sep./oct., 1994.
16. MACEDO, M. R. P. **Características da superfície dentinária e do esfregaço formado por instrumentos abrasivos diamantados: rotatório convencional, CVD rotatório e CVD por ultra-som. Estudo in vitro.** São Paulo, 2005, 75p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia.
17. MATOS, A. B. et al. Estudo in vitro de diversos agentes utilizados para limpeza de superfície dentinária. **RPG rev. Pos-grad.**, v. 2, n. 2, p. 37-44, abr./jun., 1995.
18. MENEZES, A. C. S. C.; ZANET, C. G.; VALERA, M. C. Smear layer removal capacity of disinfectant solutions used with and without EDTA for the irrigating of canals: a SEM study. **Pesqui Odontol Bras.**, v. 17, n. 4, p. 349-355, out-dez., 2003.
19. MOTISUKI, C. et al. The effectiveness of alumina powder on carious dentin removal. **Oper. Dent.**, v. 31, n. 3, p. 371-6, may/jun., 2006.
20. NIKAIDO, T.; KATAUMI, M.; BURROW, M. F.; INOKOSHI, S.; YAMADA, T.; TAKATSU, T. Bond strengths of resin to enamel and dentin treated with low-pressure air abrasion. **Oper. Dent.**; v. 21, p. 218-224, 1996.
21. ODA, M.; MATOS, A. B.; LIBERTI, E. A. Morfologia da dentina tratada com substâncias dessensibilizantes: avaliação através da microscopia eletrônica de varredura. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 13, n. 4, p. 337-342, out./dez., 1999.

22. PINELLI, L. A. P.; MARCELO, C. C.; PITA, A. P. G.; SILVA, R. H. B. T.; GUAGLIANONI, D. G. Estudo fotomicrográfico do desgaste de pontas diamantadas em diferentes substratos. **Cienc. Odontol. Bras.** v. 7, n. 4, p. 60-6, out./dez., 2004.
23. RICKETTS, D. N.; KIDD, E. A.; SMITH, B. G.; WILSON, R. F. Clinical and radiographic diagnosis of occlusal caries: a study in vitro. **J. Oral Rehabil.**; Oxford, v. 22, n. 1, p. 15-20, jan. 1995.
24. VIEIRA, D.; VIEIRA, D. Pontas de diamante CVD: início do fim do alta rotação? **JADA-Brasil**, v. 5, p. 307-313, set/out. 2002.

Bolsa: CNPq/PIBIC