



Infected Dentin Sealed With Antibacterial Cement **Dentina Infectada Selada com Cimento Antibacteriano**

Análise Clínica, Radiográfica e em Microscopia Eletrônica de Varredura

INTRODUÇÃO

A doença cárie dentária foi descrita pelas civilizações egípcias, chinesas e indianas, aproximadamente há 5 mil anos como está registrado em SHOVELTON, em 1970. Desde a Idade Média, tentativas têm sido feitas com o objetivo de prevenir a doença cárie dentária, restaurando os dentes cariados e, desde o século XVIII, tem sido preconizada a remoção do tecido cariado antes da restauração.

Os preparos cavitários preconizados por Black no século passado representaram o início da Odontologia Operatória e Restauradora. A invasão à estrutura dentária baseava-se em princípios de extensão preventiva, incluindo a abertura de fôssulas e fissuras hígidas, era a extensão em regiões de autolimpeza. Os preparos cavitários resultavam em perda de estrutura dentinária hígida, acarretando em desgaste excessivo de esmalte e dentina saudáveis.

Atualmente, muito tem-se questionado sobre qual seria o momento ideal para cessar a remoção do tecido cariado. Qual será o limite entre a dentina com potencial de reparação e a dentina totalmente desorganizada e infectada? Além disso, a literatura suporta que existem diversos materiais dentários e alternativas antimicrobianas que teriam potencial de induzir a recuperação desse tecido dentário doente.

Na Odontologia contemporânea, é evidente a busca por materiais restauradores que tenham a capacidade não só de selar a cavidade preparada reconstituindo a estética e função, como, também, apresentar ação indutora de reparação na dentina remanescente. Dessa maneira, destaque particular merecem os trabalhos de HOSHINO et al. (1988), HOSHINO et al. (1989), SATO et al. (1993), YOSHIBA, YOSHIBA e IWAKU (1995), HORI, KOHNO e HOSHINO (1997) e AKASHI et al. (2001), nos quais esses pesquisadores relataram a associação de antibióticos aos materiais dentários com o objetivo de "esterilizar" a dentina residual, oferecendo dessa forma, condições ideais de reparação.

SATO et al. (1993) estudaram, in vitro e in situ, a eficácia da associação de drogas contra bactérias provenientes das lesões de cárie e endodônticas de dentes decíduos humanos. A associação de drogas antibacterianas utilizadas nesse estudo incluiu a mistura da ciprofloxacina e metronidazol com um terceiro antibiótico, que poderia ser amoxicilina, cefaclor, cefroxadina, fosfomicina ou rokitamicina. As amostras foram obtidas da dentina cariada (dezesseis casos) e do tecido pulpar infectado (catorze casos) e cultivadas em placas-controle e em placa contendo a associação das drogas. Nenhuma bactéria foi recuperada na presença de qualquer combinação da associação das drogas (100 mg de cada/ml) e o crescimento bacteriano ocorreu nas placas-controle (10^1 - 10^7 ufc). Quando as lesões de cárie ou endodônticas foram recobertas por uma noite com o cimento fosfato alfa tricálcio contendo a mistura de ciprofloxacina, metronidazol e cefaclor (1% de cada, em cinco casos), nenhuma bactéria foi encontrada. Esses achados indicaram que as lesões de cárie e endodônticas podem ser paralisadas pela associação de drogas. Além disso, esses pesquisadores

- Sérgio Luiz Pinheiro

Mestre em Odontopediatria e Doutor em Dentística pela FOU SP. Professor da Disciplina de Odontopediatria da FOUNIMES, UNIARARAS e PUC-CAMPINAS. Professor da Disciplina de Dentística da PUC-CAMPINAS.

- Antônio Lucindo Bengtson

Mestre e Doutor em Odontopediatria pela FOU SP. Professor Titular da Disciplina de Odontopediatria da FOUNIMES.

- José Carlos Pettorossi Imparato

Professor Doutor da Disciplina de Odontopediatria da FOU SP, UNICASTELO, UNIARARAS e PUC-CAMPINAS. Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Odontopediatria da São Leopoldo Mandic-Campinas/SP

- Margareth Oda

Mestre, Doutora e Livre Docente em Dentística pela FOU SP. Professora de Dentística da FOU SP.

Os AA avaliam o
comportamento da dentina
infectada, após o selamento
com ionômero de vidro
associado a antibióticos

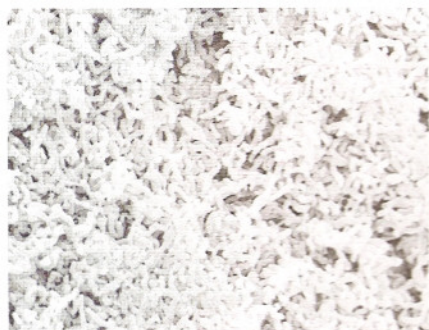


Fig. 1 - Dentina infectada antes do selamento com cimento de ionômero de vidro convencional: contaminação bacteriana acentuada (grupo controle).

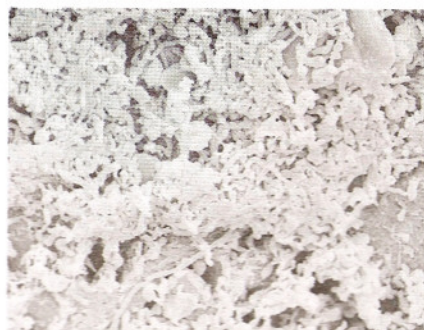


Fig. 2 - Dentina infectada após o selamento com cimento de ionômero de vidro convencional: agregados bacterianos e túbulos dentinários (grupo controle).

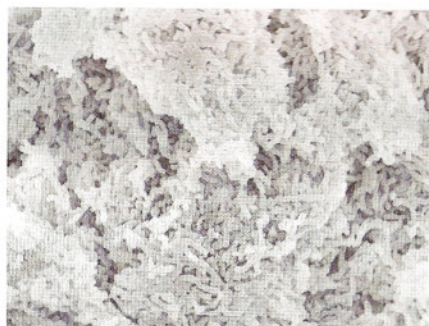


Fig. 3 - Dentina infectada antes do selamento com cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos: contaminação bacteriana acentuada e perda da organização estrutural (grupo experimental).



Fig. 4 - Dentina infectada após o selamento com cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos: diminuição da contaminação bacteriana, presença de dentina inter-tubular e túbulos dentinários (grupo controle).

afirmaram que as drogas antibacterianas usadas no estudo foram selecionadas por serem clinicamente seguras, e a quantidade dessas aplicadas topicamente nas lesões de cárie é muito menor que a administrada sistemicamente. A aplicação tópica de uma pequena quantidade dos antibióticos (menos de 1 mg) associada aos materiais dentários em lesões de cárie por um curto período, como um dia, e além disso coberta por outro material de selamento não é somente considerada segura, como também segundo SATO et al. (1993), reduz a possibilidade de efeitos colaterais ou o desenvolvimento de resistência às drogas.

Corroborando com esses conceitos atuais da Odontologia, o objetivo deste trabalho é avaliar a dentina infectada após o selamento com cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos, pois neste momento da Odontologia adesiva, quanto mais estrutura dentária puder ser preservada, mais conservadora será a Dentística restauradora, onde o foco é proporcionar saúde com o mínimo de invasão, oferecendo ao dente e ao indivíduo condições ideais de reparação.

MATERIAL E MÉTODOS

- Cimento antibacteriano

O metronidazol (Aventis Pharma, São Paulo, Brasil), a ciprofloxacina (Eurofarma Laboratórios, São Paulo, Brasil) e o cefaclor (Eli Lilly, São Paulo, Brasil) foram associados ao pó do cimento de ionômero de vidro convencional (Vidrion F, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) com concentração de 1% cada (SATO et al., 1993; PINHEIRO; SIMIONATO; ODA, 2003a; PINHEIRO; SIMIONATO; ODA, 2003b; PINHEIRO e ODA, 2003). Dessa forma, o pó do cimento de ionômero de vidro que apresentava o peso de 10 g teve na sua composição 100 mg de metronidazol (Aventis Pharma, São Paulo, Brasil), 100 mg de ciprofloxacina (Eurofarma Laboratórios, São Paulo, Brasil), 100 mg de cefaclor (Eli Lilly, São Paulo, Brasil) e 9,700 g do pó de ionômero de vidro (Vidrion F, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) - Formulação patenteada (PI0402665-9).

- Seleção da amostra

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (Parecer Nº 228/02, Protocolo 178/01). Foram selecionados 40 dentes decíduos de crianças com a idade variando entre 4 e 10 anos, na Universidade Metropolitana de Santos e na PUC-Campinas.

- Procedimento Clínico

Os dentes foram divididos aleatoriamente, de forma que vinte fizeram parte do grupo controle (cimento de ionômero de vidro Vidrion F, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) e vinte do grupo experimental (cimento de ionômero de vidro Vidrion F, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil associado a 1% de metronidazol, 1% de ciprofloxacina e 1% de cefaclor).

Na primeira consulta, a anestesia foi executada para o isolamento absoluto do campo operatório. O tecido cariado do esmalte foi totalmente removido com brocas esféricas diamantadas número 1015 (KG Sorensen, Agerskov, Denmark) em alta rotação para permitir melhor acesso e vedamento cavitário (MERTZ-FAIRHURST et al., 1998; RIBEIRO et al., 1999). O dente foi lavado com água destilada, e a primeira amostra de dentina foi coletada com "micropunch" estéril e inserida em glutaraldeído a 2% em tampão de 0,1 M de cacodilato de sódio para estudo em microscopia eletrônica de varredura.

A seguir, no grupo controle, foi colocado o cimento de ionômero de vidro convencional (Vidrion F, SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil) e sobre esse o adesivo dentinário (Single Bond, St Paul, MN, USA) e a resina composta (Z100, St Paul, MN, USA) por meio da Técnica da Ativação Simultânea (PINHEIRO et al., 2003). No grupo experimental, a única alteração feita em relação ao grupo controle foi o do cimento antibacteriano (antibióticos) ao invés do cimento ionomérico convencional.

Após 24 horas (SATO et al., 1993), foi realizada a segunda consulta. Executados a anestesia e o isolamento absoluto, em ambos os grupos, toda a resina composta e o cimento de ionômero de vidro convencional (Vidrion F SSWhite, Rio de

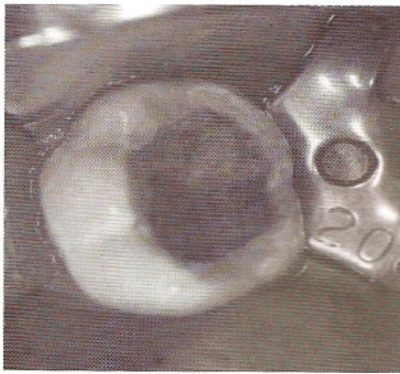


Fig. 5 - Dentina infectada antes do selamento com cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos (dente 85).

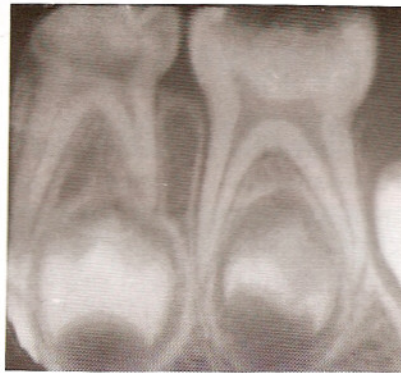


Fig. 6 - Aspecto radiográfico da lesão de cárie dentinária no dente 85.

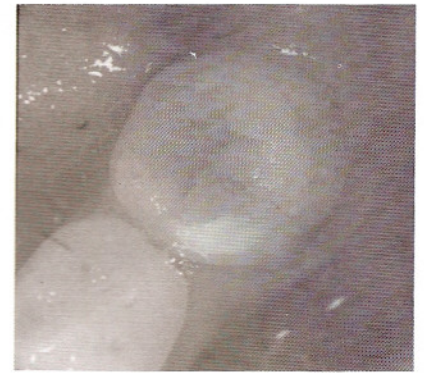


Fig. 7 - Restauração de resina composta após o selamento da dentina infectada com cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos.

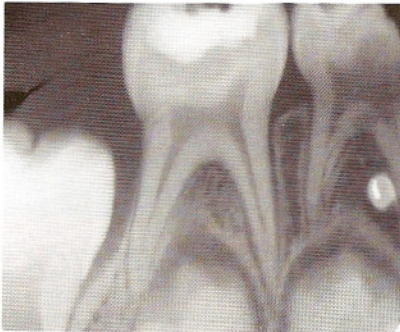


Fig. 8 - Aspecto radiográfico do dente 85 após 1 ano de selamento do tecido cariado.



Fig. 9 - Aspecto radiográfico de lesões de cárie dentinárias nos dentes 74 e 75.



Fig. 10 - Aspecto radiográfico dos dentes 74 e 75 após 2 anos de selamento do tecido cariado.

Janeiro, Brasil) ou o cimento antibacteriano (antibióticos) foram retirados com o auxílio de brocas esféricas diamantadas número 1015 (KG Sorensen, Agerskov, Denmark) em alta rotação, até que uma fina camada de cimento de ionômero de vidro recobrisse a lesão dentinária. Utilizando explorador e curetas, essa fina camada de cimento de ionômero de vidro foi cuidadosamente removida da dentina, sem que essa fosse retirada. Após a lavagem da cavidade com água destilada, as coletas e o armazenamento das amostras foram feitos da mesma forma que na primeira consulta para avaliação em microscopia eletrônica de varredura. A seguir, os dentes foram selados com cimento de ionômero de vidro convencional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira amostra da lesão dentinária antes do selamento com cimento de ionômero de vidro (grupo controle), foi possível observar a presença de contaminação acentuada na dentina infectada, com degradação estrutural dentinária (Figura 1). Após o selamento da lesão de cárie com cimento de ionômero de vidro por vinte e quatro horas, observaram-se vários agregados bacterianos na dentina infectada, essa apresentando grande quantidade de contaminação bacteriana (Figura 2).

No grupo experimental, a dentina infectada apresentou-se altamente contaminada, com perda de organização estrutural na primeira amostra (Figura 3). Após o selamento com cimento ionomérico associado a antibióticos por vinte e quatro horas, foi possível observar diminuição na contaminação bacteriana na dentina infectada, agregados bacterianos, dentina intertubular com exposição das fibras colágenas e túbulos dentinários (Fi-

gura 4).

Clinicamente e radiograficamente, foi possível observar a paralização da progressão do tecido cariado, formação de ponte de dentina e retentividade das restaurações (Figuras 5, 6, 7, 8, 9 e 10).

JEDRYCHOWSKI, CAPUTO, KERPER (1983) e BOTELHO (2003), PINHEIRO, SIMIONATO e ODA (2003a) observaram pouco efeito inibidor do cimento de ionômero de vidro convencional sobre *Streptococcus mutans*, com médias dos halos de inibição de 5,3 mm quando recém-espaturado, e 1,6 mm após quarenta e oito horas em água destilada. Em contrapartida, PINHEIRO, SIMIONATO e ODA (2003b) mostraram capacidade de inibição de 31,0 mm do cimento de ionômero de vidro convencional Vidrion F sobre *Porphyromonas*. A associação de 1% de metronidazol, 1% de ciprofloxacina e 1% de cefaclor ao cimento de ionômero de vidro Vidrion F aumentou a capacidade antimicrobiana do cimento ionomérico sobre *Streptococcus mutans* e *Porphyromonas*, com variações dos halos de inibição para *Streptococcus mutans* de 5,3 mm a 22,0 mm no grupo recém-espaturado e de 1,6 mm para 14,6 mm para as amostras que permaneceram em água destilada por quarenta e oito horas, e para *Porphyromonas*, o aumento do halo de inibição foi de 31,0 mm a 45,0 mm nos corpos de prova recém-espaturados (PINHEIRO; SIMIONATO; ODA, 2003a; PINHEIRO; SIMIONATO; ODA, 2003b). A resistência, à flexão, do cimento ionomérico Vidrion F associado a 1% de metronidazol, 1% de ciprofloxacina e 1% de cefaclor, segundo PINHEIRO e ODA (2003), não apresentou alterações significantes em relação ao cimento de ionômero de vidro Vidrion F.

Farmacologicamente, a associação de metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor apresentou resultados significativos na redução microbiana, de acordo com SATO et al. (1993), HORI, KOHNO e HOSHINO (1997) e nos resultados deste trabalho, porque, segundo TAVARES (2002) e YAGIELA, NEIDLE e DOWD (2000), o metronidazol é efetivo contra cocos e bacilos anaeróbicos, o cefaclor apresenta ação contra bactérias aeróbicas Gram-positivas e Gram-negativas, e a ciprofloxacina é eficaz contra cocos Gram- negativos e micobactérias, porém apresenta pequena ação contra *Streptococcus* e anaeróbicos. Dessa forma, partindo do princípio de que a microbiota da lesão de cárie dentinária contém predomínio de bactérias anaeróbicas facultativas e obrigatórias (HOSHINO, 1985), bactérias Gram-negativas (MASSEY et al., 1993), bastonetes e cocos Gram-positivos (CRONE, 1968), fica clara a necessidade da associação de agentes antimicrobianos que possam agir sobre toda a microbiota da lesão de cárie dentinária. Sendo assim, o metronidazol é efetivo contra as bactérias anaeróbicas das lesões de cárie, o cefaclor agiria sobre as aeróbicas Gram-positivas e Gram-negativas, auxiliado pela ciprofloxacina em relação aos cocos Gram- negativos. AKASHI et al. (2001) acrescentaram que a liberação dos agentes antimicrobianos variam, dependendo de quais são os antibióticos utilizados e o material dentário selecionado.

CONCLUSÕES

A metodologia e os resultados apresentados permitem-nos concluir que:

- 1) O cimento de ionômero de vidro associado a 1% de metronidazol, 1% de ciprofloxacina e 1% de cefaclor apresentou redução significativamente superior da microbiota da dentina infectada quando comparado com o cimento ionomérico convencional.
- 2) Clinicamente e radiograficamente foi possível observar paralização da evolução do processo de cárie, formação de ponte de dentina e retentividade das restaurações.

RESUMO

O intuito deste trabalho foi avaliar o comportamento da dentina infectada após o selamento com cimento de ionômero de vidro associado a 1% de metronidazol, 1% de ciprofloxacina e 1% de cefaclor. Foram selecionadas quarenta crianças com idade variando entre quatro e dez anos, que apresentavam dentes decíduos com lesões de cárie ativa sem envolvimento pulpar. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, de acordo com o cimento de ionômero de vidro utilizado para selar as lesões de cárie: grupo 1 (controle, n = 20) selamento com cimento de ionômero de vidro convencional e grupo 2 (experimental, n = 20) selamento com cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos. A dentina infectada foi coletada antes e após 24 horas do selamento das cavidades e mantida em glutaraldeído a 2% para a observação em microscopia eletrônica de varredura. O cimento de ionômero de vidro associado a 1% de metronidazol, 1% de ciprofloxacina e 1% de cefaclor apresentou redução significativamente superior da microbiota da dentina infectada quando comparado com o cimento ionomérico convencional.

Palavras-chave: Lesões de cárie - Cimento de ionômero de vidro - Antibióticos

SUMMARY

This research analysed scanning electron microscopy the behaviour of the infected dentin after sealing of carious lesions with glass ionomer cement associated with antibiotics (metronidazole 1%, ciprofloxacin 1% and cefaclor 1%). Forty children, with ages ranging from 4 to 10 years old participated in this study. The children presented deciduous teeth with active carious lesions but without pulpal involvement. Two groups of 20 teeth were obtained according to the glass ionomer cement used for the sealing of the cavities. Group 1 (control group, n=20) the sealing was realized with a conventional glass ionomer cement and group 2 (experimental group, n=20) the sealing was realized with glass ionomer cement associated with antibiotics. The infected dentins were collected before and 24 hours after the sealing of the cavities in all groups, and they were kept in glutaraldehyde 2% for scanning electron microscopy observation. The glass ionomer cement associated with metronidazole 1%, ciprofloxacin 1%, and cefaclor 1% showed reduction of the dentin microflora when it was compared with the conventional type.

Key Words: Caries lesions - Glass ionomer cement - Antibiotics



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AKASHI A, MATSUYA Y, UNEMORI M, AKAMINE A. Release profile of antimicrobial agents from alpha tricalcium phosphate cement. *Biomaterials* 2001;22(20):2713-7.
2. BOTELHO M. G. Inhibitory effects on selected oral bacteria of antibacterial agents incorporated in a glass ionomer cement. *Caris Res* 2003;37(2):108-14.
3. CRONE F. L. Deep dentinal caries from a microbiological point of view. *Int Dent J* 1968;18(3):481-8.
4. HORI R, KOHNO S, HOSHINO E. Bactericidal eradication from carious lesions of prepared abutments by an antibacterial temporary cement. *J Prosthet Dent* 1997;77(4):348-52.
5. HOSHINO E. Predominant obligate anaerobes in human carious dentin. *J Dent Res* 1985;64(10):1195-8.
6. HOSHINO E, KOTA K, SATO M, IWAKU M. Bactericidal efficacy of Metronidazole against bacteria of human carious dentin in vitro. *Caries Res* 1988;22(5):280-2.
7. HOSHINO E, IWAKU M, SATO M, ANDO N, KOTA K. Bactericidal efficacy of Metronidazole against bacteria of human carious dentin in vivo. *Caries Res* 1989;23(2):78-80.
8. JEDRYCHOWSKI JR, CAPUTO A. A, KERPER S. Antibacterial and mechanical properties of restorative materials combined with chlorhexidines. *J Oral Rehabil* 1983;10(5):373-81.
9. MASSEY W. L. K, ROSEMBERG D. M, HUNTER N, HUME W. R. The association of carious dentin microflora with tissue changes in human pulpitis. *Oral Microbiol Immunol* 1993;8(1):32-5.
10. MERTZ-FAIRHURST E. J, CURTIS Jr J. W, EGGLE J. W, RUEGGEBERG F. A, ADAIR S. M. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc* 1998;129(1):55-66.
11. PINHEIRO S. L, ODA M. Resistência à flexão do cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos ou extrato de própolis a 5%. *RPG* 2003; p.250, Res. 40.
12. PINHEIRO S. L, ODA M, MATSON E, DUARTE D. A, GUEDES-PINTO A. C. Simultaneous activation technique: na alternative for bonding composite resin to glass ionomer. *Pediatr Dent* 2003;25(3):270-4.
13. PINHEIRO S. L, SIMIONATO M. R. L, ODA M. Atividade antimicrobiana in vitro dos cimentos de ionômeros de vidro associados a própolis ou antibióticos. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2003a;57(3):215-9.
14. PINHEIRO S. L, SIMIONATO M. R. L, ODA M. Efeito inibitório sobre porfiromonas do cimento de ionômero de vidro associado a antibióticos, própolis ou clorexidina. *Pesq Odontol Bras* 2003b; p.140, Res. 261.
15. RIBEIRO C. C. C, BARATIERI L. N, PERDIGÃO J, BARATIERI N. M. M, RITTER A. V. A clinical, radiographic, and scanning electron microscopic evaluation of adhesive restorations on carious dentin in primary teeth. *Quintessence Int* 1999;30(9):591-9.
16. SATO T, HOSHINO E, UEMATSU H, NODA T. In vitro antimicrobial susceptibility to combinations of drugs of bacteria from carious and endodontic lesions of human deciduous teeth. *Oral Microbiol Immunol* 1993;8(3):172-6.
17. TAVARES W. Manual de antibióticos e quimioterápicos anti-infecciosos. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2002.
18. YAGIELA J. A, NEIDLE E. A, DOWD F. J. Farmacologia e terapêutica para dentistas. 4ª ed. Trad. de Patricia Josephine Voeux. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
19. YOSHIBA K, YOSHIBA N, IWAKU M. Effects of antibacterial capping agents on dental pulps of monkeys mechanically exposed to oral microflora. *J Endod* 1995;21(1):16-20.