

MORFOLOGIA DA DENTINA TRATADA COM SUBSTÂNCIAS DESSENSIBILIZANTES: AVALIAÇÃO ATRAVÉS DA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

MORPHOLOGY OF DENTIN TREATED WITH DESENSITIZING SUBSTANCES: SCANNING ELECTRON MICROSCOPY STUDY

Margareth ODA*
Adriana Bona MATOS*
Edson Aparecido LIBERTI**

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.

As constantes recidivas dos tratamentos preconizados para a hipersensibilidade dentinária são causa de estudos a respeito desta patologia. Neste trabalho, *in vitro*, nos propomos a avaliar, por meio de microscopia eletrônica de varredura, a possível formação de película impermeabilizadora quando da aplicação de substâncias dessensibilizantes, acompanhada de condicionamento ácido da dentina. Discos de dentina, foram utilizados onde foi preparado um esfregaço padronizado, realizado condicionamento ácido e aplicação das substâncias testadas, à base de glutaraldeído, oxalato e fluoretos. Para compor o grupo controle um corpo-de-prova foi mantido sem tratamento e outro apenas condicionado com ácido. Dos resultados morfológicos obtidos pode-se concluir que o condicionamento ácido prévio ao tratamento com substâncias à base de glutaraldeído e de oxalato não é capaz de formar uma película uniforme, impermeabilizante sobre a dentina. O uso de fluoretos forma uma camada sobre a dentina facilmente removível, não produzindo porém efeitos a longo prazo nestes tipos de tratamento.

UNITERMOS: Hipersensibilidade dentinária; Ataque ácido; MEV.

INTRODUÇÃO

O grande desafio para vencer a hipersensibilidade dentinária é encontrar uma substância que elimine efetivamente a sensação dolorosa e não recidive. O que, infelizmente, até os dias de hoje, ainda, não foi possível²⁴.

A hipersensibilidade dentinária também é conhecida, como sensibilidade de colo. Esta condição se manifesta em um número considerável de pessoas^{4,7}, predominando em 98% na face vestibular de pré-molares⁴. A hipersensibilidade dentinária ocorre na forma de dor, muitas vezes, durante hábitos corriqueiros do portador, tais como a alimentação, diferenças de temperatura nos líquidos

ingeridos, escovação dental e até muitas vezes, no simples ato de falar, devido a passagem do ar pela cavidade da boca.

A “Hipersensibilidade Dentinária Cervical” (HSDC) ou, ainda, “Sensibilidade Dentinária Cervical”²¹ pode ser definida como uma resposta exacerbada a estímulos térmicos, químicos, mecânicos e/ou osmóticos aplicados direta ou indiretamente sobre a dentina³.

É sugerido que os dentes apresentam hipersensibilidade quando da exposição da dentina ou cimento radicular, por diversos motivos, dentre os quais o tratamento periodontal através de raspagem, erosão, retração gengival advinda de proble-

* Professoras Doutoradas do Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia; ** Professor Associado do Departamento de Anatomia do Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de São Paulo.

mas oclusais⁴, e até hábitos de higiene inadequados^{19,18}.

Antes de se admitir a ocorrência da hipersensibilidade dentinária, torna-se fundamental diagnosticar corretamente o tipo de patologia apresentada pelo paciente. O diagnóstico diferencial com dores de origem pulpar, sejam elas causadas por cárie ou fraturas extensas é de suma importância¹⁹.

Muito embora CURRO⁶ descreva a hipersensibilidade dentinária como uma resposta extrema a um estímulo sensorial não nocivo dentre as várias expressões sensoriais manifestadas pelo organismo humano, a teoria de BRÄNNSTRÖM⁵ apesar de antiga (1964), ainda é a mais aceita na comunidade científica. Esta teoria, fundamentada na movimentação de fluidos no interior dos túbulos dentinários que estimula as fibras nervosas, podendo causar dor, fornece explicação plausível para a hipersensibilidade dentinária.

Terapias oclusivas para tratamento da hipersensibilidade dentinária são freqüentemente propostas por se acreditar que a vedação da superfície dentinária diminui a movimentação de fluidos no interior dos canalículos e, conseqüentemente, a dor¹. Dentre as substâncias indicadas para este tipo de tratamento encontram-se aquelas à base de oxalato, de glutaraldeído e fluoretos¹⁷.

O principal problema na terapia da hipersensibilidade dentinária é a manutenção destas substâncias por um maior tempo sobre a superfície dentinária, pois a recidiva da dor é precoce. Autores como SCHÜPBACK et al.²⁰, preconizam que para aumentar a permanência destas substâncias sobre a dentina deve-se realizar, um condicionamento ácido prévio da mesma, sob a justificativa de que esta manobra proporcionaria um íntimo contato da superfície dentinária e as diferentes substâncias.

Na presente pesquisa, foram observadas, através de microscopia eletrônica de varredura, em discos de dentina^{2,10,11,23}, as possíveis alterações morfológicas da superfície dentinária quando da utilização de substâncias dessensibilizantes, aplicadas após condicionamento ácido da dentina.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 06 discos de dentina obtidos do terço médio da coroa de molares humanos hígidos extraídos.

O esfregaço padronizado foi preparado sobre os espécimes utilizando-se por 1 minuto lixa de água 400 seguida por lixa de água 600¹⁴.

Para compor o grupo controle, um espécime não sofreu nenhum tipo de tratamento, mantendo-se a camada de esfregaço, e outro disco foi tratado com ácido fosfórico 35% por 20 segundos e em seguida lavado durante 20 segundos também, para remoção total do esfregaço, a fim de expor a abertura dos túbulos dentinários.

O grupo experimental constou de quatro discos de dentina condicionados com ácido fosfórico a 35% por 20 segundos, lavados pelo mesmo tempo, sobre os quais foram aplicadas diferentes substâncias.

Em um espécime aplicou-se glutaraldeído (glutaraldeído 5% e 35% de hidróxi-etil-metacrilato – HEMA) por 30 segundos com pincel e secos. A marca comercial utilizada foi Gluma “desensitizer” (Bayer).

Em dois discos, foi aplicado fluoreto de sódio 2,26% em veículo a base de solução alcóolica de resina naturais (Duraphat), sendo que somente um foi lavado.

No espécime restante, foi aplicado ativamente oxalato monopotássio e monoidrogenado - solução a 3% de oxalato de potássio monoidratado, pH 4, com apresentação comercial em forma de gel (Oxagel), por 3 minutos com um pincel, sendo o excesso removido com algodão, permanecendo apenas uma fina película do produto.

Os corpos-de-prova foram submetidos ao procedimento de secagem em estufa a 37°C por 12 horas, montados em “stubs”, metalizados com íons de ouro em um aparelho Balzers SCD-040, e analisados em um microscópio eletrônico de varredura Cambridge Stereoscan 240, do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

RESULTADOS

No corpo-de-prova que não recebeu nenhum tipo de tratamento, o esfregaço foi realizado e mantido em posição, observando-se uma camada homogênea, regular, obliterando a abertura dos túbulos dentinários. A manutenção do esfregaço sobre a dentina causa diminuição da sua permeabilidade, com conseqüente dificuldade de acesso à dentina subjacente (Figura 1a).

O tratamento com ácido fosfórico nos discos de dentina expõe a abertura dos túbulos dentinários, com a remoção da camada de esfregaço. Observa-se que esta superfície está limpa e reativa, com sua permeabilidade aumentada, favorecendo a penetração das substâncias utilizadas, bem como a ação de estímulos externos que podem atingir o complexo dentina-polpa (Figura 1b).

Nos espécimes tratados com glutaraldeído nota-se os túbulos dentinários expostos, como conseqüência do condicionamento ácido; porém a superfície dentinária não se encontra com uniformidade de limpeza (Figura 1c).

Quanto à aplicação da substância à base de fluoreto de sódio, nota-se que, sem a lavagem da superfície ocorre a obliteração total da abertura dos túbulos dentinários (Figura 1d). Quando este tipo de tratamento é seguido de lavagem, nota-se

uma obliteração parcial de túbulos dentinários e uma camada irregular, sugerindo fragilidade intrínseca da camada obliteradora formada (Figura 1e).

A superfície de dentina condicionada com ácido fosfórico e tratada com oxalato monopotássio e monoidrogenado apresenta-se com obliteração em diferentes níveis de alguns túbulos dentinários (Figuras 1f e 1g).

DISCUSSÃO

A hipersensibilidade dentinária é considerada uma patologia de difícil solução clínica e de alto nível de desconforto aos pacientes, por isso muitos tipos de tratamento tem sido sugeridos. Dentre os mecanismos propostos tem-se: terapias hiperestésicas, agentes de ação antiinflamatória, agentes com efeito oclusivo sobre o canalículo dentinário, precipitação de proteínas, deposição de partículas,

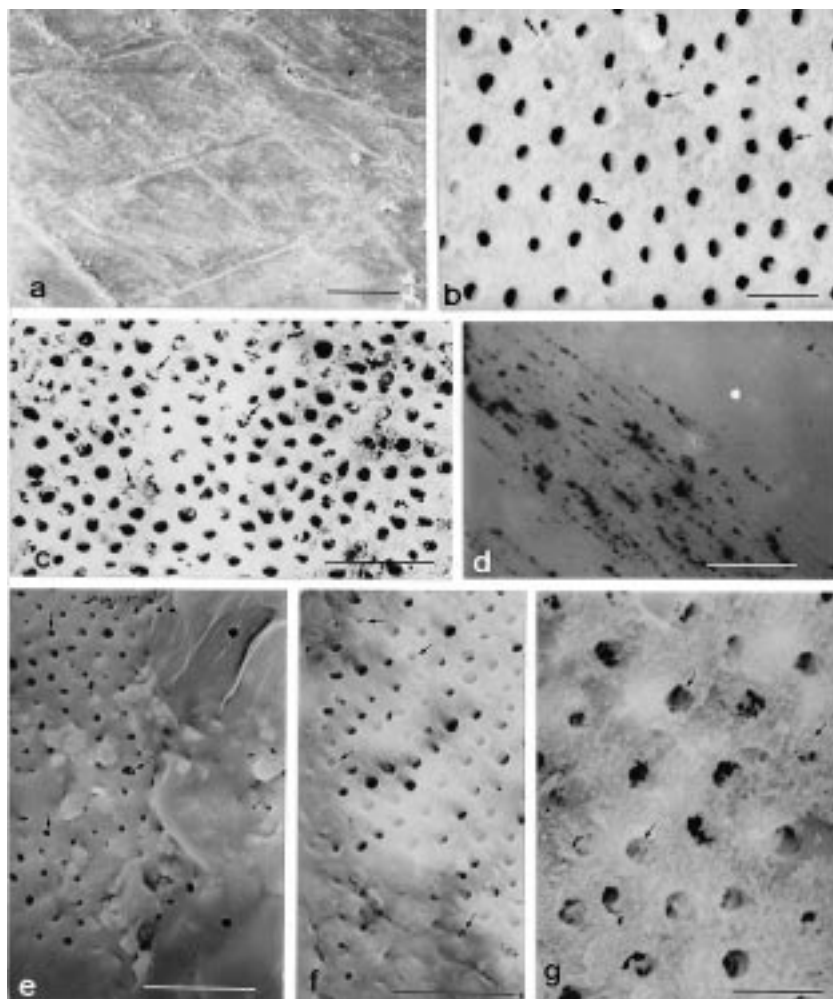


FIGURA 1 - a) Eletromicrografia de varredura de superfície de dentina sem tratamento, onde nota-se a presença de “smear layer” (barra de calibração = 10 μ m). b) Eletromicrografia de varredura de superfície de dentina tratada com ácido fosfórico. Observa-se os túbulos dentinários expostos (setas) (barra de calibração = 10 μ m). c) Eletromicrografia de varredura de superfície dentinária sobre a qual foi aplicada substância à base de glutaraldeído, com obliteração parcial dos túbulos dentinários (setas) (barra de calibração = 25 μ m). d) Eletromicrografia de varredura da superfície dentinária onde foi aplicado fluoreto de sódio sem lavagem. Verifica-se a manutenção da substância aplicada obliterando totalmente a abertura dos túbulos dentinários (*) (barra de calibração = 10 μ m). e) Eletromicrografia de varredura da superfície dentinária onde o fluoreto de sódio aplicado foi lavado. Verifica-se a presença de uma camada irregular de substância, obliterando parcialmente os túbulos dentinários (*). Túbulos dentinários também estão presentes (setas) (barra de calibração = 25 μ m). f) Eletromicrografia de varredura da superfície dentinária tratada com substância à base de oxalato. Nota-se obliteração dos túbulos dentinários em diferentes níveis (setas) (barra de calibração = 25 μ m). g) Em maior aumento verifica-se a presença de túbulos dentinários parcialmente obliterados (setas) (barra de calibração = 10 μ m).

aplicação de película impermeabilizadora, procedimentos restauradores, aplicação de laser, e despolarização das terminações nervosas¹⁷.

Independente do tipo de tratamento escolhido dentre os já citados, imediatamente à realização do procedimento a sensibilidade diminui ou até totalmente desaparece, porém com o passar do tempo, retorna. O grande desafio é a efetividade a longo prazo das terapias realizadas.

A necessidade de vedamento da dentina para diminuição da sensibilidade, baseia-se na teoria de Brännström, que preconiza que a movimentação dos fluidos no interior dos túbulos dentinários é a responsável pela dor⁵.

Sabe-se que a dentina tratada com estes materiais mantém a camada de esfregaço em posição, que por si só, já funciona como uma entidade protetora natural do complexo dentino-pulpar, diminuindo a permeabilidade dentinária, dificultando o acesso de estímulos externos à polpa. A espessura desta camada pode variar entre 5 a 50 μm , com baixa resistência coesiva¹⁵. Um tratamento que torne mais espessa e resistente a esfregaço sugere um resultado promissor.

Substâncias a base de glutaraldeído, oxalato e fluoretos tem sido preconizadas para o tratamento da hipersensibilidade dentinária, sendo consideradas substâncias que fazem terapia oclusiva dos túbulos dentinários.

Neste contexto, tem sido proposto que a aplicação de substâncias seja feita após condicionamento ácido da dentina²⁰ que vai expor a abertura dos túbulos dentinários, aumentando a permeabilidade da dentina, possibilitando que as substâncias utilizadas no tratamento penetrem na dentina em profundidade de forma a criar uma camada impermeável. Esta camada criada pela substância impermeabilizante, deve, preferencialmente, se manter o maior tempo possível sobre a superfície dentinária, para que haja efetividade a longo prazo do tratamento.

Nós observamos, por meio de microscopia eletrônica de varredura, as alterações morfológicas que são causadas na superfície dentinária quando da utilização de substâncias dessensibilizantes, aplicadas após condicionamento ácido da dentina.

É interessante notar que se fala muito em obliterar túbulos^{5,12,13}, para diminuir sensibilidade, pois por conseqüência diminuiriam também a permeabilidade, mas nem todos os agentes oclusivos

de túbulos dentinários reduzem a permeabilidade dentinária, como concluem LING *et al.*⁹. Outros autores, como TAL *et al.*²² afirmam, ainda, que algumas substâncias não necessariamente bloqueiam a abertura dos túbulos, nos discos de dentina, mas que são parcialmente efetivos clinicamente, pois reagem quimicamente com os íons cálcio e fosfato dos cristais de CaF_2 . Estes cristais formam-se especialmente na embocadura dos túbulos dentinários, cujo conteúdo líquido é rico em íons cálcio e fosfato. Salientam que o CaF_2 é um composto bastante instável e se desassocia rapidamente após a aplicação, fazendo com que o efeito anti-hiperestésico dos fluoretos seja, via de regra de curta duração.

PEREIRA *et al.*¹⁶ observaram que o tratamento com substâncias à base de glutaraldeído e de oxalato, mantém o esfregaço em posição, tornando-a irregular com deposição de partículas irregulares, sugerindo tratar-se de uma terapia oclusiva dos túbulos dentinários.

A ação do oxalato na superfície da dentina e também no interior dos túbulos é controversa. Alguns autores como PASHLEY; GAOOLWAY¹² e PASHLEY *et al.*¹³ acreditam que o oxalato é capaz de reagir com o cálcio da dentina formando cristais insolúveis favorecendo a diminuição da permeabilidade dentinária, sendo considerada uma terapia oclusiva.

SCHÜPBACH *et al.*²⁰ concluíram em seu estudo experimental que a aplicação tópica do glutaraldeído proporciona formação de uma barreira periférica intrínseca nos túbulos dentinários, com precipitação das proteínas do fluido dentinário através do glutaraldeído, que possui sua ação facilitada pelo HEMA, e que constitui-se em uma substância bem conhecida de alta solubilidade em água.

Os nossos resultados mostram que as substâncias a base de oxalato e glutaraldeído testadas sobre superfície de dentina previamente condicionada por ácido, formam uma camada irregular, não uniforme, havendo a exposição de túbulos dentinários.

No que concerne à terapia oclusiva o procedimento de condicionamento ácido prévio impossibilita a criação de uma camada mais espessa que oblitere a abertura dos túbulos.

Quando a substância utilizada foi a base de fluoreto formou-se uma camada sobre a dentina,

porém esta é de fácil remoção mecânica, com apenas um jato de água remove-se parcialmente esta camada. Portanto, acredita-se que após escovação dental, com a finalidade de higienização, esta camada seja totalmente removida. Resta a dúvida, se sucessivas aplicações de substâncias à base de fluoreto, teriam ação química sobre os íons cálcio da estrutura dental, diminuindo a sensibilidade dentinária.

Os resultados morfológicos observados necessitam de confirmações da efetividade, longevidade e ausência de recidiva dolorosa clínicas quando da utilização destas substâncias no tra-

tamento da hipersensibilidade dentinária.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada, conclui-se que, o condicionamento ácido da dentina expõe a abertura dos túbulos dentinários e o tratamento com substâncias à base de glutaraldeído e de oxalato não são capazes de formar uma película uniforme, impermeabilizante sobre a dentina. O uso de fluoretos forma uma camada sobre a dentina, sendo esta facilmente removida, provavelmente não produzindo efeito a longo prazo nestes tipos de tratamento.

ODA, M.; MATOS, A. B.; LIBERTI, E. A. Morphology of dentin treated with desensitizing substances: scanning electron microscopy study. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 4, p. 337-342, out./dez. 1999.

The constant recurrence of indicated treatments for dentine hypersensitivity has motivated many studies on the subject, in the search for good long-term clinical results. The aim of this *in vitro* study was to evaluate, by SEM, the formation of an impermeable film when desensitizing substances are applied after acid etching of the dentine surface. Dentine discs with a standardized smear layer were acid etched with 35% phosphoric acid and substances based on glutaraldehyde, oxalate and sodium fluoride were applied according to manufacturer's instructions. Discs without treatment were used as the control group and only one of them was acid etched. Morphological results showed that acid etching of the dentine surface prior to the application of substances based on glutaraldehyde and oxalate are not able to form a uniform, impermeable film over dentine. On the other hand, sodium fluoride containing substances can form a layer over dentine, but it is easily removable, probably with no long-term effect.

UNITERMS: Dentin hypersensitivity; Acid etching; SEM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABSI, E. G.; ADDY, M.; ADAMS, D. Dentine hypersensitivity: A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentine. **J Clin Periodontol**, v. 14, n. 5, p. 280-284, May 1987.
2. ADDY, M.; MOSTAFA, P. Dentine hypersensitivity: Effects produced by the uptake *in vitro* of metal ions, fluoride and formaldehyde dentine. **J Oral Rehabil**, v. 15, n. 6, p. 575-585, Nov. 1988.
3. AUN, C. D.; BRUGNERA Jr., A.; VILLA, R. G. Avaliação clínica de pacientes portadores de hipersensibilidade dentinária, cujos dentes foram tratados com laser Hélio - Neon. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 43, n. 2, p. 65-68, mar/abr. 1989.
4. AZEVEDO, V. M. N. Avaliação clínica de pacientes portadores de lesões dentárias cervicais não cariosas relacionadas com alguns aspectos físicos, químicos e mecânicos da cavidade bucal. Tese (Doutoramento) - **Fac Odontologia de Bauru**, USP. 1994.
5. BRANNSTROM, M.; ASTRON, A. A study on the mechanism of pain elicited from the dentin. **J Dent Res**, v. 43, n. 4, p. 619-625, July/Aug. 1964.
6. CURRO, F. A. Tooth hypersensitivity in the spectrum of pain. **Dent Clin N Amer**, v. 34, n. 3, p. 429-437, July 1990.
7. DUNLAP, J. E. Dentine hypersensitivity and practice building. **Dent Econ**, v. 79, n. 3, p. 45-49, Mar. 1989.
8. KIM, S. Hypersensitive teeth: Desensitization of pulpal sensory nerves. **J Endodont**, v. 12, n. 10 p. 482-485, Oct. 1986.
9. LING, T. Y. Y.; GILLAM, D. G.; BARBER, P. M.; MORDAN, N. J.; CRITCHELL, J. An investigation of potential desensitizing agents in the dentine disc model: a scanning electron microscopy study. **J Oral Rehabil**, v. 24, n. 3, p. 191-203, Mar. 1997.
10. MORDAN, N. J.; BARBER, P. M.; GILLAM, D. G. The dentine disc. A review of its applicability as a model for *in vitro* testing of dentine hypersensitivity. **J Oral Rehabil**, v. 24, n. 2, p. 148-156, Feb. 1997.
11. PASHLEY, D. H.; LIVINGSTON, M. J.; REEDER, O. W.; HORSSER, J. Effects of the degree of tubule occlusion on the permeability of human dentine *in vitro*. **Arch Oral Biol**, v. 23, n. 12, p. 1127-1133, 1978.
12. PASHLEY, D. H.; GAOOLWAY, S. E. The effects of oxalate treatment on the "smear layer" of ground surfaces of hu-

- man dentin. **Arch Oral Biol**, v. 30, n. 10, p. 731-737, 1985.
13. PASHLEY, D. H.; KALATHOOR, S.; BURNHAM, D. The effects of burnishing NaF/Kaolin/glycerin paste on dentine permeability. **J Periodontol**, v. 58, n. 1, p. 19-23, Jan. 1987.
14. PASHLEY, D. H.; CIUCCHI, B.; SANO, H.; HORNER, J. A. Permeability of dentin to adhesive agents. **Quintessence Int.** v. 24, n. 9, p. 618-631, Sept. 1993.
15. PERDIGÃO, J.; SWIFT, E. J. Analysis of dental adhesive systems using scanning electron microscopy. **Int Dent J**, v. 44, n. 4, p. 349-359, Aug. 1994.
16. PEREIRA, J. C.; NICOLAU, M. R. Effect of potassium oxalate on dentine – SEM study. **J Dent Res**, v. 72, p. 274, 1993. Número especial. [Resumo IADR n. 1367]
17. PEREIRA, J. C. Hiperestesia Dentinária – Aspectos Clínicos e formas de tratamento. **Maxi-Odonto: Dentística**. v. 1, n. 2, p. 1-23, mar./abr. 1995.
18. RADENTZ, W. H.; BARNES, G. P.; CUTRIGHT, D. E. A survey of factors possibly associated with cervical abrasion of tooth surfaces. **J Periodontol**, v. 47, n. 3, p. 149-154, Mar. 1976.
19. SAMPAIO, J. E. C. Tratamento da hipersensibilidade dentária através da aplicação de vernizes fluorados. **Rev ABO Nac**, v. 3, n. 2, p. 114 -118, abr./maio 1995.
20. SCHÜPBACK, P.; LUTZ, F.; FINGER, W. J. Closing of dentinal tubules by Gluma desensitizer. **Eur J Oral Sci**, v. 105, n. 5, p. 414-421, 1997.
21. SOBRAL, M. A. P.; GARONE NETTO, N.; LUZ, M. A. A. C. Fatores etiológicos da hipersensibilidade dentinária cervical. **RPG**, v. 3, n. 1, p. 7-15, jan./fev./mar. 1996.
22. TAL, M.; ORAN, M.; GEDALIA, T. X-ray diffractions and scanning electron microscope investigations of fluoride-treated dentine in man. **Arch Oral Biol**, v. 21, n. 5, p. 285-290, 1976.
23. TAKAHASHI, A. An “in vitro” study in the effects of various agents on dentine permeability. **Bull Kanagawa Dent Col**, v. 15, n. 5, 1986.
24. UCHIDA, A.; WAKANO, Y.; FUKUYAMA, O. Controlled clinical evaluation of 10% strontium chloride dentifrice in treatment of dentin hypersensitivity following periodontal surgery. **J Periodontol**, v. 51, n. 10, p. 578-581, Oct. 1980.

Recebido para publicação em 23/05/99
Enviado para reformulação em 20/09/99
Aceito para publicação em 03/11/99