

# Permeabilidade dentinária como via terapêutica em endodontia - estudo *in vitro*

## *Dentinal permeability as a therapeutic way in endodontics - in vitro study*

Elaine Vianna Freitas Fachin \*  
Ana Paula Weissheimer Pezzi \*\*

### Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a difusão do corticosteróide betametasona nos túbulos dentinários. Em 28 dentes, terceiros molares extraídos, após a realização de preparos cavitários profundos nas faces oclusais, foi aplicada betametasona 0,5% em solução aquosa, corada com azul-de-metileno 0,5%. Os dentes foram cortados longitudinalmente no sentido vestibulolingual. De acordo com o nível de infiltração, foram atribuídos escores para cada dente, variando de 0 a 4, sendo 0 sem infiltração e 4 infiltração máxima. Posteriormente, foi adaptado um papel-filtro ao teto da câmara pulpar e o medicamento foi reaplicado. Os resultados mostraram, no primeiro experimento, que o medicamento penetrou nos túbulos dentinários de todos os dentes analisados, variando o nível de infiltração. Em 50% dos dentes o medicamento atingiu apenas o teto da câmara pulpar; em 28,6%, o teto e uma das paredes e em 3,6%, o teto e as duas paredes da câmara pulpar. Já em 17,8% dos dentes, o medicamento atingiu o teto, o assoalho e as duas paredes da câmara pulpar. No segundo experimento o medicamento penetrou em 71,43% das amostras. Atribuem-se esses diferentes resultados ao fato de os dentes em que o medicamento

não penetrou terem sido marcados apenas pelo corante. Concluiu-se que a medicação corticosteróide betametasona tem a potencialidade de se difundir pelos túbulos dentinários e que suas propriedades terapêuticas, utilizando essa via de acesso, deveriam ser mais bem exploradas.

Palavras-chave: permeabilidade da dentina, difusão, corticosteróides, corantes, terapêutica.

### Introdução

A utilização de corticosteróides como medicação tópica antiinflamatória em endodontia teve seu início a partir de 1950. Inicialmente, era utilizada para diminuir a reação inflamatória que ocorria no coto pulpar após extirpação da polpa radicular, nos casos de biopulpectomias (WOLFSOHN, 1954).

A partir de 1960, os corticosteróides começaram a ser aplicados sobre a dentina a fim de diminuir a hipersensibilidade dentinária e a hiperemia pulpar. Casos de dentes com hiperemia decorrente de tratamento restaurador que receberam aplicação de corticosteróide tópico sobre a dentina mostraram diminuição imediata da hipersensibilidade (FRY, WATKINS e PHATAK, 1960). Autores como Mosteller (1962) e Takayama et al. (1973) também sugeriram a sua utilização para tratar e/ou prevenir hipersensibilidade decorrente de traumas operatórios.

A presença de túbulos em toda a extensão da dentina determina

\* Master of Science, University of Illinois, Chicago. Doutora em Endodontia, FOU SP. Professora de Endodontia, FOUFRGS.

\*\* Mestre em Clínica Odontológica – ênfase Endodontia, FOUFRGS.

Recebido: 07.04.2005 Aceito: 06.12.2005

permeabilidade a este tecido, o que se associa à reação pulpar aos estímulos externos. A permeabilidade dos túbulos dentinários expõe a polpa à ação de muitos fatores: microrganismos e toxinas bacterianas, traumas operatórios inadequados (como preparos cavitários sem refrigeração), alterações térmicas, agentes químicos e alguns materiais restauradores. Esses fatores provocam alterações pulpares, podendo gerar hipersensibilidade (SMULSON e SIERASKI, 1998).

Há autores que utilizam essa característica de permeabilidade da dentina com finalidade terapêutica, isto é, para permitir a chegada de medicamentos à polpa, ao periápice e ao periodonto (GUTIERREZ et al., 1991; GOMES et al., 1996; SOUZA, HOLLAND e SOUZA, 1996).

No entanto, a literatura apresenta poucos trabalhos referentes à difusão e à ação dos corticosteróides no interior dos túbulos dentinários. Assim, a proposta do presente estudo foi avaliar, *in vitro*, a difusão do corticosteróide betametasona nos túbulos dentinários, considerando sua potencial capacidade terapêutica.

## Materiais e método

Foram utilizados 28 terceiros molares humanos, extraídos, livres de cárie e de qualquer malformação coronária, provenientes do Banco de Dentes da disciplina de Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Imediatamente após a extração, os dentes foram armazenados em frascos contendo formol a 10%, onde permaneceram até a sua utilização. Antes de serem utilizados, a superfície externa dos dentes foi raspada com curetas a fim de se removeissem tecidos moles e cálculos que estivessem ali aderidos.

Foram realizados preparos cavitários profundos em alta rotação, com refrigeração a ar e água, com ponta diamantada cilíndrica nº 1095, nas faces oclusais de cada dente, de modo que as cavidades tivessem toda a extensão da parte ativa da broca (4 mm). Para se manterem estáveis durante a confecção dos preparos, os dentes

foram fixados sobre uma lâmina de cera utilidade (Artigos Odontológicos Clássico Ltda., São Paulo, SP), com espessura de 5 mm. Ressalta-se que não ocorreu exposição de cavidade pulpar em nenhum espécime, visto que o objetivo do trabalho foi avaliar a penetração do medicamento na dentina.

Após a realização dos preparos cavitários, os dentes foram secos cuidadosamente com seringa de ar-água e foi aplicado o medicamento corticosteróide betametasona 0,5% em solução aquosa (Farmácia de Manipulação Quinta Essência, Porto Alegre, RS) com uma seringa de 1 mL. Com o objetivo de corar o medicamento para permitir sua visualização no interior dos túbulos dentinários, foi adicionada ao corticosteróide uma solução do corante azul-de-metileno 0,5% (Farmácia de Manipulação Anthemis, Porto Alegre, RS) na proporção de 4:1. Os dentes foram armazenados em local úmido, à temperatura ambiente, por 48 horas.

Posteriormente, os dentes foram fixados a blocos de resina acrílica autopolimerizável da marca Jet (Artigos Odontológicos Clássico Ltda., São Paulo, SP) e cortados longitudinalmente, na porção mais central da coroa, no sentido vestibulolingual, com cortadora de precisão (Extéc® Labcut 1010 Low Speed Diamond Saw, Enfield, CT, USA), em duas partes.

O experimento foi conduzido com a realização de duas aferições diferentes nos mesmos dentes, com a finalidade de que a segunda aferição comprovasse os achados da primeira.

Na primeira aferição, a avaliação do grau de penetração do medicamento foi feita visualmente por um cirurgião-dentista treinado para esse fim. As avaliações foram feitas duas vezes, com intervalo de sete dias. Para comprovar a concordância foi realizado o teste não-paramétrico de Friedman, que não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as duas observações ( $p = 0,157$ ).

Para isso, foi utilizado um microscópio EMZ-5TR Trinocular Zoom Stereo Microscope (Meiji-Tecno, Japão) com magnificação de quarenta vezes e foram atribuídos

os seguintes escores de acordo com o nível de infiltração:

- 0 – sem infiltração;
- 1 – infiltração parcial I (atingindo o teto da cavidade pulpar);
- 2 – infiltração parcial II (atingindo o teto e uma parede da cavidade pulpar);
- 3 – infiltração parcial III (atingindo o teto e duas paredes da cavidade pulpar);
- 4 – infiltração total (atingindo todas as paredes da cavidade pulpar).

A segunda aferição, com a finalidade de comprovar a penetração do medicamento através da dentina, foi realizada num segundo momento e utilizando os mesmos dentes. Foi feita uma avaliação sem a utilização do corante trinta dias após o primeiro experimento, quando os dentes se apresentavam totalmente secos. Para isso utilizou-se um papel absorvente (toalha de papel marca Melhoramentos), que foi adaptado ao teto da câmara pulpar, e aplicaram-se novamente duas gotas do corticosteróide betametasona. Após 6 horas foi feita a avaliação da infiltração do corticosteróide pelo umedecimento do papel-filtro. Os dentes foram classificados quanto à penetração do medicamento em “penetrou” ou “não penetrou”.

## Resultados

Os resultados do presente estudo mostraram, na primeira aferição, que o medicamento corticosteróide betametasona 0,5% em solução aquosa penetrou em todos os dentes analisados.

O nível de infiltração do medicamento variou entre os espécimes analisados, como se pode ver na Figura 1. Em 50% dos dentes o medicamento atingiu apenas o teto da câmara pulpar; em 28,6%, o teto e uma das paredes da câmara pulpar e em 3,6%, teto e as duas paredes da câmara pulpar. Em 17,8% dos dentes observou-se infiltração total do medicamento, alcançando teto, assoalho e as duas paredes laterais da câmara pulpar.

Por se tratar de um estudo *in vitro*, realizado com dentes extraídos, somente foi possível analisar o nível de infiltração nos túbulos dentinários junto às paredes da

câmara pulpar, visto que não havia a presença de tecido pulpar adjacente, para que se pudesse analisar a penetração do medicamento neste tecido.

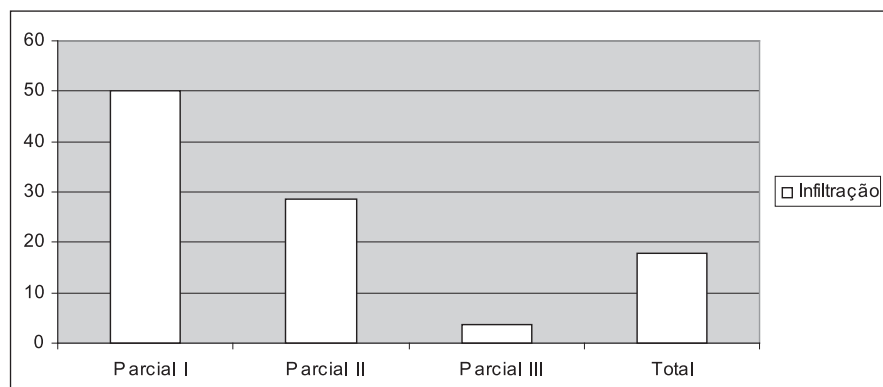


Figura 1 - Nível de infiltração do corticosteróide betametasona nos túbulos dentinários – aferição 1

Na segunda aferição foi observado, pelo umedecimento do papelfiltro, que o medicamento penetrou em 71,43% das amostras, como se pode observar na Figura 2.

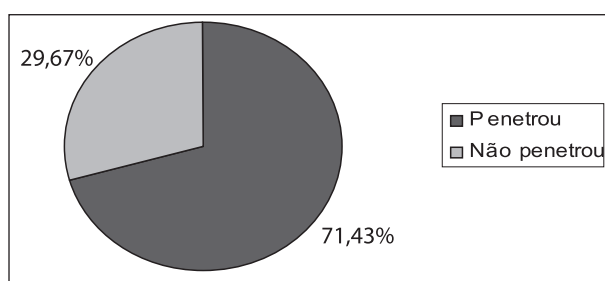


Figura 2 - Penetração do corticosteróide betametasona nos túbulos dentinários – aferição 2

## Discussão

Wolfsohn (1954) foi o precursor da utilização de corticosteróides como medicação tópica antiinflamatória em endodontia. Desde então, essa medicação tem sido utilizada e pesquisada. Todavia, os estudos deste pesquisador não envolviam a difusão do medicamento quando utilizado sobre o tecido dentinário.

A partir de 1960, o uso de corticosteróides passou a ser indicado para controle da hipersensibilidade dentinária. A aplicação de corticosteróide tópico sobre a dentina em dentes com alterações pulpares iniciais, decorrentes de tratamento restaurador, gerava diminuição da hipersensibilidade, permitindo que os dentes se mantivessem com vitalidade. Quando esse medicamento é aplicado sobre a dentina exposta, difunde-se através dos túbulos dentinários em direção à câmara pulpar. Em casos de inflamação pulpar inicial, o medicamento tem a potencialidade de proporcionar um efeito terapêutico e diminuir a dor (FRY, WATKINS e PHATAK, 1960; MOSTELLER, 1962; TAKAYAMA et al., 1973).

A difusão de substâncias através da dentina com finalidade terapêutica tem sido pesquisada por diversos autores, que utilizam diversas técnicas e testam diversos medicamentos, tais como o paramonoclorofenol canforado (PMCC), metilcresil acetato e formocresol (GUTIÉRREZ et al., 1991) e o propilenoglicol (CRUZ et al., 2002).

Neste estudo, os resultados permitiram verificar que, na primeira aferição, o corticosteróide betametasona 0,5% em solução aquosa, quando corado pelo azul-de-metileno, difundiu-se para o interior dos túbulos dentinários em todos os dentes da amostra utilizada. Holland et al. (1991), utilizando metodologia semelhante, testaram a difusão de soluções de corticosteróide-antibiótico (Panotil, Otosynalar e Otosporin) e verificaram a penetração dessas em diferentes níveis. Assim, relataram a relação existente entre o tipo de excipiente utilizado e as variações

encontradas na difusão dos medicamentos na dentina.

Por outro lado, quando se utilizou somente o corticosteróide sem o corante, na segunda aferição, observou-se que a penetração ocorreu em 71,43% das amostras. Atribui-se essa diferença entre as duas aferições ao fato de, nos espécimes em que o corticosteróide não penetrou, somente o corante azul-de-metileno manchou os túbulos dentinários.

No presente estudo, optou-se por testar a difusão do corticosteróide betametasona sem nenhuma associação com antibiótico, porque, de acordo com os estudos de Fachin e Zaki (1991), foi o medicamento que apresentou melhores resultados no controle da inflamação. Além disso, a dor pulpar associada com hiperemia pulpar e hipersensibilidade representa o início de um processo inflamatório sem a presença de microrganismos, de maneira que a associação corticosteróide-antibiótico não se faz necessária.

Analisando-se o tecido no qual o medicamento foi aplicado, resalta-se que a histologia da dentina mostra um tecido formado em toda sua extensão por túbulos que lhe conferem características de hidratação e permeabilidade relevantes. O diâmetro desses túbulos pode ser alterado em razão de alguns fatores, tais como a idade do indivíduo ou agentes externos, como cárie, restaurações, ou variações de temperatura, conferindo à dentina um maior ou menor grau de permeabilidade.

Os túbulos dentinários são mais estreitos na porção mais externa da dentina e vão se alargando à medida que se aproximam da polpa. Seu diâmetro varia entre 1 µm nas extremidades externas até 4 µm junto à cavidade pulpar. Isso faz com que sejam mais separados nas camadas periféricas e mais agrupados à medida que se aproximam da polpa. (BHASKAR, 1978).

Os dentes deste estudo apresentavam-se hígidos e íntegros. Entretanto, por serem provenientes de banco de dentes, tiveram procedências diversas e não se tem conhecimento das idades dos pacientes ou das condições bucais

em que o dente se encontrava. Esses fatores podem ter alterado a permeabilidade dos túbulos, interferindo na infiltração do medicamento e permitindo que ocorresse em diferentes níveis, conforme foi apresentado na Figura 1.

Se, de um lado, a não-determinação da idade do elemento testado não nos informa o grau de atresia dos túbulos dentinários, de outro, fornece a real diversidade das faixas etárias encontradas na clínica diária. Associando esse fator aos resultados alcançados, verifica-se que, independentemente das faixas etárias, a maior parte dos elementos testados apresentou difusão do medicamento na dentina.

## Conclusão

A medicação corticosteróide betametasona 0,5% tem a potencialidade de se difundir pelos túbulos dentinários, visto que, no presente estudo, penetrou na maior parte dos espécimes analisados. Assim, sugere-se que suas propriedades terapêuticas utilizando essa via de acesso sejam mais exploradas.

## Abstract

The aim of the present study was to verify the betamethasone steroid diffusion into dentinal tubules. 0,5% Betamethasone steroid was traced with methylene blue and applied into cavities prepared on occlusal surfaces of 28 extracted human teeth. Teeth were longitudinally sectioned from buccal to lingual aspect. According

to the level of infiltration, scores were attributed for each tooth, from 0 to 4. Score 0 meaning without infiltration and score 4 the maximum infiltration. After, a filter paper was adapted to the roof of the pulp chamber and the drug was reapplied. The results show, in the first experiment, that the drug penetrated in all dentinal tubules of the analyzed teeth varying the infiltration level. In 50% of the teeth, the drug reached the pulp chamber roof. In 28.6% reached the pulp chamber roof and one wall and, in 3.6%, the roof and two walls. In 17.8% it reached the pulp chamber roof, floor and two walls. On the second experiment the drug penetrated in 71.43% of the teeth. The different results were attributed to the fact that teeth which the drug not penetrated have been stained just by the ink. It was concluded that betamethasone steroid has the potential of diffusion through dentinal tubules, and its therapeutic properties, using this way of access, must be better explored.

**Key words:** dentin permeability, diffusion, adrenal cortex hormones, dyes, therapeutics.

## Referências

- BHASKAR, S. N. *Histologia e embriologia oral de Orban*. 8.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1978.
- CRUZ, E. V. et al. Penetration of propylene glycol into dentine. *Int Endod J*, v. 35, p. 330-336, 2002.
- FACHIN, E. V. F.; ZAKI, A. E. Histology and lysosomal cytochemistry of the post-surgically inflamed dental pulp after topical

application of steroids. I. Histological Study. *J Endod*, Baltimore, v. 17, n. 9, p. 457-460, Sept. 1991.

FRY, A. E.; WATKINS, R. F.; PHATAK, N. M. Topical use of corticosteroids for the relief of pain sensitivity of dentine and pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, St. Louis, v. 13, n. 5, p. 594-597, May 1960.

GOMES, I. C. et al. Diffusion of calcium through dentin. *J Endod*, Baltimore, v. 22, n. 11, p. 590-595, Nov. 1996.

GUTIÉRREZ et al. Diffusion of medications within root canal dentin: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, St. Louis, v. 72, p. 351-358, 1991.

HOLLAND, R. et al. Diffusion of corticosteroid-antibiotic solutions through human dentine. *Rev Odontol UNESP*, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 17-23, 1991.

MOSTELLER, J. H. Use of prednisolone in the elimination of postoperative thermal sensitivity. a clinical study. *J Pros Dent*, St. Louis, v. 12, n. 6, p. 1176-1179, Nov./Dec. 1962.

SMULSON, M. H.; SIERASKI, S. M. Histofisiologia e doenças da polpa dentária. In: WEINE, F. S. *Tratamento Endodôntico*. 5. ed. São Paulo: Santos, 1998. Cap. 3, p. 84-165.

SOUZA, V.; HOLLAND, R.; SOUZA, R. S. Resposta da polpa dental ao preparo cavitário e aplicação tópica de associações de corticóide-antibiótico no assoalho da cavidade. *Rev Odontol UNESP*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 181-192, jul./dez. 1996.

TAKAYAMA, S. et al. Óxido de zinco e eugenol, hidróxido de cálcio e corticosteróide utilizados como protetores indiretos da polpa dental. *Rev Fac Odontol Araçatuba*, Araçatuba, v. 2, n. 2, p. 237-242, 1973.

WOLFSOHN, B. The role of hydrocortisone in the control of apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, St. Louis, v. 7, n. 3, p. 314-321, Mar. 1954.

### Endereço para correspondência

Elaine Vianna Freitas Fachin  
Rua Almirante Abreu, 354 / 801  
CEP: 90420-010 - PORTO ALEGRE - RS  
Fone: (51) 3331-2302  
E-mail: efachin@hotmail.com