

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA INFLUÊNCIA DO TETRAFLUORETO DE TITÂNIO A 4% NA PERMEABILIDADE DENTINÁRIA PÓS-PREPARO PARA RETENTOR INTRA-RADICULAR

**“*IN VITRO*” EVALUATION OF THE INFLUENCE OF 4% TITANIUM
TETRAFLUORIDE IN THE DENTIN PERMEABILITY OF INTRA-
RADICULAR RETENTION POST PREPARATION**

**Marcelo Gonçalves Cardoso
José Luiz Lage-Marques**

Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a ação da solução de TiF_4 4% na permeabilidade dentinária radicular, após confecção do preparo do retentor intra-radicular. Concluído o preparo químico-cirúrgico e a obturação radicular em todas as amostras (36), foram confeccionados imediatamente após, o preparo do retentor intra-radicular, observando-se na parede radicular um aumento da permeabilidade dentinária devido ao emprego das substâncias químicas auxiliares durante a fase do preparo químico-cirúrgico e da confecção do preparo do retentor intra-radicular. As amostras preparadas foram divididas aleatoriamente nos seguintes grupos experimentais: Grupo I (12) – submetidas a irrigação de solução fisiológica; Grupo II (12) – submetidas a irrigação de solução de EDTA-T 15%; Grupo III (12) – submetidas a irrigação de solução de TiF_4 4%. Todas as amostras foram submetidas a infiltração do corante Rhodamine B 1%, seguido por cortes transversais, evidenciando os terços cervical, médio e apical de cada uma. A análise da infiltração percentual do corante deu-se em uma lupa estereoscópica pelo método direto, em cada um dos terços fragmentados de todos os grupos experimentais, seguindo-se a análise estatística. Exibiram-se as médias de infiltração nas seguintes percentagens: Grupo I (74.75), Grupo II (84.12), Grupo III (63.93), podendo concluir-se que ocorreram diferenças estatisticamente significativas na comparação dos resultados experimentais, exceto na interação $G_I \times G_{III}$. Frente a uma análise global do presente trabalho, o emprego durante a prática clínica da solução de TiF_4 4% diminui a permeabilidade dentinária radicular, após confecção do retentor intra-radicular, podendo acarretar vantagens nas relações interdisciplinares.
PALAVRAS-CHAVE: permeabilidade dentinária, retentor intra-radicular, tetrafluoreto de titânio.

INTRODUÇÃO

Sabe-se, atualmente, que o dente pode vir a sofrer estímulos de origens variadas, sendo estes os fatores etiológicos responsáveis por lesões do tecido pulpar e perirradicular. É fundamental que, no dente submetido a terapia endodôntica, seja mantida a sua integridade tecidual, concomitantemente, com o máximo de sanificação da cavidade pulpar, que é revestida pela dentina, apresentando diferentes níveis de permeabilidade, a qual é aumentada devido à ação de sanificação do sistema de canais radiculares. Concluída, no entanto, a sanificação do sistema, temos agora uma preocupação com a reversão do processo, almejando uma situação antagônica, ou seja, diminuição da permeabilidade dentinária, para obtermos, no momento da obturação, um selamento literal deste sistema.

A compreensão desses fatos gerou estudos para busca de novas substâncias que pudessem reverter o aumento da permeabilidade dentinária, obtida durante a fase do preparo químico-cirúrgico, e entre essas

substâncias o Tetrafluoreto de Titânio passou a ser pesquisado e explorado, na diminuição da permeabilidade dentinária, pela formação de uma mada de Titânio sobre o tecido dentário.

REVISÃO DE LITERATURA

A análise da permeabilidade dentinária qualifica aquilo que pode ser penetrado, atravessado, pois sabe-se que, do ponto de vista estrutural, a dentina é constituída de um tecido calcificado formado por túbulos dentinários, responsáveis por essa permeabilidade, que há várias décadas vem sendo estudada e justificada na Endodontia.

Análise da Estrutura Dentinária

Stewart-Ross (1933) afirmava serem os canalículos dentinários os responsáveis pela interação entre os sistemas de canais e o periodonto lateral e apical, valendo-se de substâncias indicadoras da infiltração, relatando aspectos da permeabilidade dentinária.

Paiva & Antoniazzi (1998) acrescentam que os túbulos dentinários percorrem toda a extensão da dentina e, quanto maior o seu número, maior a difusão de substâncias nesse tecido. O tamanho dos túbulos apresenta variações que dependem da região, com gradual aumento na junção pulpo-dentária e diminuição nas proximidades da junção cimento-dentina.

Relação Interdisciplinar

Ingle & Beveridge (1993) já relatava que cerca de 60% dos insucessos endodônticos estavam relacionados a falhas na adaptação de restaurações, e, ainda em casos de dentes que receberam tratamento protético.

Khayat et al. (1993) concluíram que dentes tratados endodonticamente e expostos pela porção cervical, que entra em contato direto com microrganismos da cavidade oral, levam menos de trinta dias para ser contaminados em toda a extensão canalicular.

Emprego da Solução de TiF_4

Mundorff & Little (1972) testaram a aplicação do TiF_4 a 4% sobre a superfície de esmalte, constatando a redução da permeabilidade, devido à formação de uma ponte organo-metálica sobre a superfície do esmalte.

Skartveit et al. (1989) avaliaram os efeitos da aplicação da solução de TiF_4 em diferentes períodos, concluindo que o TiF_4 é eficaz na aplicação de flúor, e que o tempo de aplicação, mesmo sendo reduzido, habilitou um alto teor de flúor.

Büyilkyilmaz, Ogaard & Duschner, (1997) avaliaram pela primeira vez o efeito de prevenção de cárie em superfície de raízes humanas, submetidas à aplicação da solução de TiF_4 , comprovando redução no desenvolvimento de cáries. Os autores também constataram maiores desmineralizações na raiz do que em esmalte, sendo que, para conseguir a inibição de cárie em dentina, foi necessária uma concentração da solução dez vezes maior que em esmalte.

Finalmente, em 1998, Sen e Büyilkyilmaz realizaram o primeiro trabalho envolvendo o tratamento endodôntico, avaliando o efeito da solução de TiF_4 4% nas paredes do canal radicular, utilizando microscopia eletrônica de varredura, com e sem a presença da camada de magma dentinário. Os resultados mostraram uma modificação estrutural de magma dentinário que sofreu ação do TiF_4 , formando uma camada extremamente sólida e estável, conferindo fatores adesivos no selamento dos canais, reduzindo a microinfiltração, formando uma barreira física que não foi dissolvida pela solução de EDTA e Na OCl.

MATERIAIS E MÉTODO

Para o presente estudo, foram selecionados 36 dentes humanos unirradiculares, extraídos por diferentes motivos, os quais foram reidratados com solução fisiológica e armazenados em frascos de estoque por aproximadamente 72 horas.

A seguir, foram removidas as coroas no nível do cingulo do dente, utilizando-se de discos de carborundum acoplados por um mandril a um micromotor, sob contínua irrigação. O esvaziamento, acesso cervical, preparo de entrada do conduto, preparo químico-cirúrgico e obturação foram realizados segundo a técnica Paiva & Antoniazzi. A seguir, realizou-se, imediatamente após a obturação, o espaço para um retentor intra-radicular de forma tronco cônica, utilizando-se brocas tipo Gates-Glidden no. 3 e 4 Largo no. 3 e 4, conforme o diâmetro do canal, acoplados à peça de mão de um micromotor, sob refrigeração, em uma medida de 6 a 8 mm.

Todos os espécimes obturados, com os espaços preparados para um retentor intra-radicular, foram irrigados e aspirados e divididos aleatoriamente em três grupos distintos de 12 espécimes cada, acomodados em um recipiente plástico, envoltos por gaze embebida por solução fisiológica, até o momento da irrigação/aspiração com os respectivos fármacos correspondentes a cada grupo.

Nos 12 espécimes do G_I, realizou-se irrigação com 3ml de solução Fisiológica, e esta permaneceu no interior do preparo, sendo aspirada após decorridos três minutos.

Nos 12 espécimes do G_{II}, realizou-se irrigação com 3ml de solução de EDTA-T 15%, e esta permaneceu no interior do preparo, sendo aspirada após decorridos três minutos.

Nos 12 espécimes do G_{III}, realizou-se irrigação com 3ml de solução de Tetrafluoreto de Titânio 4%, e esta permaneceu no interior do preparo, sendo aspirada após decorridos três minutos. A manipulação da solução foi realizada dissolvendo-se 4.0g de TiF₄ em 100ml de água (pH 1.0 e 1.1 M.F).

Em prosseguimento à fase em que todos os espécimes já estavam devidamente secos, deu-se a completa repleção do espaço para retentor intra-radicular, com o corante Rhodamine B 1%, e mantidos em estufa a 37°C, por uma hora. A seguir deu-se o preparo das amostras para análise de infiltração do corante: cada uma foi incluída em um bloco de resina acrílica de rápida polimerização e foram promovidos quatro cortes de espessura de 2mm no sentido transversal de cada bloco, por um micrótomo, dividindo-o em três secções. Para a determinação da quantidade de corante penetrado, foi utilizada análise em lupa estereoscópica, a fim de determinar, em percentual, a área de dentina corada de cada secção das amostras.

RESULTADOS

Os resultados de infiltração encontrados no experimento estão expressos nos gráficos 1 e 2.

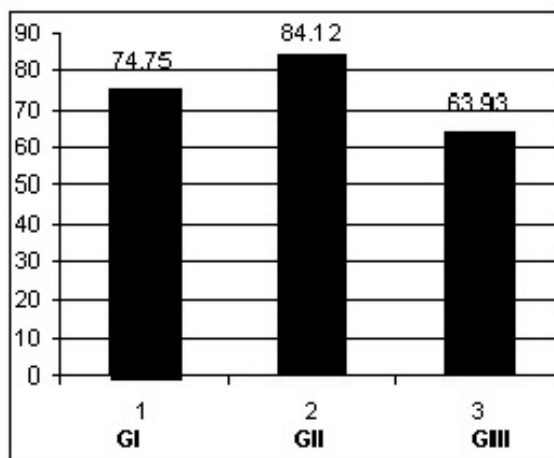


FIGURA 1 – Média de infiltração (%) do corante indicador dos diferentes grupos experimentais

Grupos	G _I (SF)	G _{II} (EDTA-T 15%)	G _{III} (TiF ₄ 4%)
G _I		1%	ns
G _{II}			0,1%
G _{III}			

FIGURA 2 – Resultado da aplicação do teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis analisando a diferença entre as médias (%) dos postos das amostras conforme a infiltração do corante no sistema de canais radiculares

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O tecido dentinário é formado por túbulos, responsáveis pela interação do sistema de canais com o periodonto lateral e apical (Stewart-Ross, 1933), acrescentando que os túbulos dentinários percorrem toda a extensão da dentina e que, quanto maior o seu número, maior a difusão de substâncias neste tecido (Paiva & Antoniazzi, 1988).

Verificou-se que, no dente submetido a um tratamento endodôntico, no decorrer do preparo químico-cirúrgico, devido à ação conjunta dos instrumentos com as substâncias químicas auxiliares, ocorre um aumento da permeabilidade dentinária, obtendo-se melhor sanificação do sistema de canais radiculares (Paiva & Antoniazzi, 1988).

Ingle & Beveridge (1993) já relatavam que cerca de 60% dos insucessos endodônticos estavam relacionados a falhas na adaptação de restaurações e que, em dentes submetidos a tratamento protético, no qual se aumenta o risco de microinfiltração, Khayat et al., 1993 afirmavam que a contaminação na porção cervical, pelo contato direto de microrganismos da cavidade oral, se dá em 30 dias, em média.

É fundamental que se mantenha a condição de assepsia conseguida após o preparo químico-cirúrgico, e, na idéia de que se fossem buscadas novas substâncias que atuassem na reversão do aumento da permeabilidade dentinária, surgiram pesquisas com o emprego da solução de TiF₄, almejando a diminuição da permeabilidade dentinária, para obter melhor qualidade na obturação endodôntica e diminuir o risco da microinfiltração.

No início dos anos 70, surgiram estudos na Odontologia com emprego da solução de TiF₄, evidenciando seu poder de diminuição da permeabilidade dentinária, favorecendo a formação de uma ponte órgão-metálica de dióxido de Titânio, funcionando como uma barreira protetora, podendo ser empregada também como selante de fôssulas e fissuras, sendo eficaz na liberação de flúor e impedindo ou reduzindo o risco de lesões de cárie (Mundorff & Little, 1972; Skartveit et al., 1989; Büyilkyilmaz, Ogaard & Duschner, 1997; Sen & Büyilkyilmaz, 1988).

Diante do exposto, e com base nas condições experimentais estabelecidas, parece-nos lícito concluir que:

- 1 A infiltração do corante indicador ocorreu obedecendo à seguinte ordem decrescente: G_{II} – EDTA-T 15% (84.2), G_I- SF (74.75), G_{III} – TiF₄(63.93).
- 2 Ocorreram diferenças estatisticamente significantes nas interações G_{II} (EDTA-T 15%) x G_{III} (TiF₄), ao nível de 0,1%; G_I(SF) x G_{II}(EDTA-T 15%), ao nível de 1%.
- 3 Na interação G_I(SF) x G_{III} (TiF₄), não existiram diferenças estatisticamente significantes.

CARDOSO, M. G. "In vitro" evaluation of the influence of 4% titanium tetrafluoride in the dentin permeability of intra-radicular retention post preparation. Taubaté, 2000. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté.

ABSTRACT

The present study had the objective to evaluate the effect of 4% Titanium Tetrafluoride Solution on radicular dentin permeability, after intra-radicular preparation. Right after the chemical-surgical preparation and root obturation in all the 36 samples, the intra-radicular preparation was made. It was observed an increased dentin permeability in the root walls due to the use of chemical auxiliaries during the preparation which were randomly distributed in the following experiment groups: Group I (12) – they were submitted to saline solution irrigation; Group II (12) – they were submitted to 15% EDTA-T solution irrigation; Group III (12) – they were submitted to 4% titanium tetrafluoride solution irrigation. All the samples were submitted to the infiltration of 1% Rodhamine B, followed by transversal cuts, exposing the cervical, medium and apical thirds of each one. The analysis of percentage infiltration of dye was done using a magnifying glass stereoscope by the direct method, in each of the fragmented third, of all the experiment groups, followed by statistics analysis. The following average infiltration percentage was shown: Group I (74.75), Group II (84.12), Group III (63.93). From these results we could conclude that: There were significant statistical differences in the comparison of experiment results, except in the interaction $G_I \times G_{III}$. According to a general analysis of the present research, the use of 4% titanium tetrafluoride solution during clinical procedures would bring to the radicular dentin permeability diminish, and also bringing advantages concerning interdiscipline relationships.

KEY-WORDS: dentin permeability, intra-radicular retention, titanium tetrafluoride

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÜYILKYILMAZ, T.; OGAARD, B.; DUSCHNER, H., et al. The caries preventive effect of titanium tetrafluoride on root surfaces "in situ" as evaluated by microradiography and confocal Laser scanning microscopy. *Adv. Dent. Res.*, v. 11, n. 4, p. 448-452, Nov., 1997.

INGLE, J.I. ; BEVERIDGE, E.E. – Endodontics. In: KHAYAT, A.; LEE S.J.; TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obtured root canals. *J. Endod.*, v. 19, n.9, p.458-461, Sept., 1993.

MUNDORFF, S.A.; LITTLE, M.F. Enamel dissolution: II. Action of titanium tetrafluoride. *Journ. Dent. Res.*, v. 51, n. 6, p. 1567-1570, Nov., 1972.

PAIVA, J.C.; ANTONIAZZI, J.H. – *Endodontia*: Bases para a prática clínica, 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1988.

SEN, B.H.; BÜYILKYILMAZ, T. The effect of 4% titanium tetrafluoride solution on root canal walls – A preliminary investigation. *Journ. Endod.*, v. 24, n. 4, p. 239-243, Apr., 1998.