

INFLUÊNCIA DO MATERIAL IMPERMEABILIZANTE RADICULAR NA INFILTRAÇÃO MARGINAL COM AZUL DE METILENO

THE INFLUENCE OF THE RADICULAR IMPERMEABLE MATERIAL IN THE MICROLEAKAGE OF THE BLUE METHYLENE

João Eduardo **GOMES-FILHO**¹

Pedro Felício Estrada **BERNABÉ**¹

Roberto **HOLLAND**¹

Valdir **SOUZA**¹

Mauro Juvenal **NERY**¹

José Arlindo **OTOBONI FILHO**¹

Eloi **DEZAN JUNIOR**¹

Karine **TAKAHASHI**²

Mariana Machado Teixeira de Moraes **COSTA**²

RESUMO

A obturação do canal radicular visa um perfeito selamento. Contudo, possíveis falhas podem propiciar infiltração de microrganismos e levar ao insucesso do tratamento. Com o intuito de detectar a solução de continuidade entre o material obturador e a parede do conduto, podem ser utilizados vários modelos experimentais e materiais obturadores. Um dos modelos é a microinfiltração de corantes em dentes extraídos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia do Super-Bonder, esmalte para unha, resina epóxica de presa de 10 minutos e de 24 horas como materiais impermeabilizantes. Para tanto, foram utilizados 50 dentes bovinos unirradiculares, que tiveram suas coroas removidas e os canais preparados. Em 4 grupos de 10 elementos (um grupo para cada material), realizou-se o selamento da região coronária e apical com plug de guta-percha sem obturação dos canais. Num outro grupo, os canais foram obturados e repetiu-se a impermeabilização com esmalte de unha. Foi realizada a aplicação do impermeabilizante a ser estudado em toda superfície externa do dente e imersão dos espécimes na solução corante azul de metileno a 2% em ambiente de vácuo. Após a clivagem longitudinal, os espécimes foram examinados em uma lupa estereoscópica. Os resultados mostraram que o esmalte de unha em canal obturado exerceu uma efetiva impermeabilização, enquanto os demais grupos, os quais não receberam obturação, não diferiram entre si e mostraram-se inefetivos em todos os espécimes. Confirma-se, portanto, que o esmalte pode ser utilizado como impermeabilizante, mesmo em condições de vácuo, desde que os canais radiculares estejam obturados.

UNITERMOS: Endodontia; infiltração; azul de metileno; impermeabilizantes.

INTRODUÇÃO

A obturação do canal radicular, que visa o perfeito selamento da região apical, representa um fator importante e fundamental para o sucesso da terapia endodôntica. Possíveis falhas podem acarretar uma via de comunicação entre os tecidos periapicais e as paredes do canal radicular, permitindo a infiltração de microrganismos, que podem se alojar na interface material obturador-parede dentinária.

Para se determinar a qualidade da obturação dos canais radiculares, vários trabalhos têm sido publicados avaliando a microinfiltração apical. Diversos métodos têm sido propostos com o intuito de detectar a solução de continuidade entre o material obturador e a parede do conduto (CHACCUR et al.,⁴ 1989). Isto pode ser realizado através da

penetração marginal de um indicador, como uma solução corante, bactérias, métodos eletroquímicos, radioisótopos e outros.

O modo de penetração da solução corante ou radioisótopo pode ser por: penetração passiva, centrífuga, ou a vácuo. Existem na literatura divergências entre os autores com relação ao uso ou não do vácuo para penetração do corante. Alguns autores acreditam que não é necessário realizar a avaliação da infiltração apical utilizando pressão negativa (ANTONOPOULOS et al.,²1998; PATHOMVANICH e EDMUNDS,¹⁸ 1996; GUTMANN e RODA e GUTTMAN,²² 1995).

Por outro lado, GOLDMAN et al. ⁸ (1989) questionam os estudos com corantes que não levaram em consideração a remoção do ar antes da imersão no corante ou radioisótopo.

1 - Professores da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP.

2 - Alunas do Mestrado em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP.

SPANGBERG et al.²³ (1989) justifica que o ar pode impedir a completa penetração da solução de corante (OLIVER e ABBOTT,¹⁷ 1991; PETERS e HARRISON,¹⁹ 1992; STARKEY et al.,²⁴ 1993). E Segundo HOLLAND et al.¹⁰ (1990) não somente o ar contido pode promover falhas na penetração do corante, mas também a posição em que o dente é mergulhado na solução traçadora. Este problema pode ser corrigido, fazendo-se a inclusão em ambiente a vácuo.

Para avaliar corretamente a infiltração marginal apical, quando se utiliza corantes, é importante vedar a superfície externa da raiz, exceto a região do forame apical ou cervical que será exposta à solução corante, porque a penetração do corante através do cimento dificulta o reconhecimento exato da infiltração (MOURA et al.,¹⁶ 1995).

São vários os materiais empregados para impermeabilização externa da raiz, todos buscando impedir a passagem do corante, que fica vulnerável à penetração apenas na região apical. Dentre os materiais utilizados com mais freqüência, encontram-se a resina epóxi, o adesivo Super Bonder e o esmalte para unhas. ROBAZZA e ANTONIAZZI²¹ (1976) e CHACCUR et al.⁴ (1989), utilizaram em seus trabalhos de microinfiltração, uma resina epóxi de rápida polimerização para impermeabilizar toda a superfície externa da raiz. HOLLAND et al.¹⁰ (1990) e DEZAN JÚNIOR et al.⁶ (2002) utilizaram em seus trabalhos, a aplicação de duas camadas da resina epóxi Araldite, de presa lenta, o que possibilitou condições e tempo de trabalho adequados. Segundo MOURA et al.,¹⁶ em 1995, o uso da resina epóxi propicia um efetivo selamento externo, sendo considerado um método rápido e de simples aplicação.

LIMKANGWALMONGKOL et al.¹⁴ e PETERS e HARRISON,¹⁹ ambos em 1992, utilizaram em seus trabalhos, obtendo resultados satisfatórios, a aplicação de duas camadas de esmalte de unhas para realizar a impermeabilização externa da superfície radicular. PATHOMVANICH e EDMUNDS,¹⁸ (1996) e POMMEL et al.²⁰ (2001) fizeram uso desse mesmo material impermeabilizante também obtendo bons resultados. Em 1998, ANTONOPOULOS et al.² afirmaram ser o esmalte para unhas um material efetivo para prevenir a penetração do corante em outros locais do canal radicular, que não sejam através do forame apical. ALBERGARIA e RODRIGUES,¹ em 1999, utilizando duas camadas de esmalte para unhas, observaram em seu trabalho que o controle negativo, sendo todo impermeabilizado dessa maneira, não permitiu a penetração do corante. Estes autores afirmaram que o esmalte seria efetivo na impermeabilização externa da raiz.

Para que se tenha segurança nos resultados obtidos, é de extrema importância que o impermeabilizante seja efetivo. Para tanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia dos materiais

utilizados para impermeabilização externa da raiz, quando se emprega o corante de azul de metileno como solução indicadora e vácuo.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados para este experimento 50 dentes bovinos que apresentavam um só canal e ápice completo, os quais foram armazenados em formol a 10% até o início da pesquisa. Cada dente teve sua coroa removida por seccionamento em torno elétrico, permanecendo o remanescente radicular com 15 mm de comprimento e, posteriormente, foram imersos em água oxigenada a 10 volumes para remoção de materiais orgânicos.

Procedeu-se o preparo do conduto com limas tipo Kerr e irrigação com hipoclorito de sódio 1%. Determinou-se o comprimento de trabalho, observando-se, como limite apical, o forame apical. A última lima tipo Kerr utilizada foi a de número 60, passando-se ao preparo da conicidade do canal com limas tipo Hedstron, chegando até a de número 80. Após o preparo biomecânico, os dentes foram lavados abundantemente em água corrente por 10 minutos, e imersos em álcool absoluto por 10 minutos para secagem posterior.

Os dentes foram divididos em 5 grupos de 10 dentes, para todos os grupos, exceto o Grupo 5, foi confeccionada uma barreira de guta-percha na região apical para evitar que o impermeabilizante escorresse para o interior do canal durante a sua aplicação. Realizou-se a aplicação do impermeabilizante de forma a cobrir toda a superfície externa da raiz, exceto a região coronária. Os dentes impermeabilizados foram deixados em temperatura ambiente pelo período de 24 horas para que ocorresse o endurecimento do agente impermeabilizante. O quadro 1 mostra a distribuição dos grupos de acordo com o impermeabilizante.

No Grupo 5, a impermeabilização ocorreu de forma semelhante, com a diferença que o ápice radicular não foi selado para que se pudesse obter o sistema de canais radiculares. A obturação do canal radicular com cimento Sealapex e cones de guta-percha pela técnica da condensação lateral ativa. Para tanto, um cone de guta-percha de calibre compatível com a lima K#60 foi selecionado e introduzido no canal até que a extremidade aparecesse no forame apical, sendo o excedente cortado com uma lâmina de bisturi #15. Em seguida, o cone foi removido e envolvido com cimento endodôntico para ser levado em posição novamente. Realizou-se a técnica da condensação lateral ativa convencional para a completa obturação do sistema de canais radiculares. Após a obturação o ápice foi também impermeabilizado e aguardou-se um período de 24 horas para o endurecimento do impermeabilizante. Após este período, ocorreu a

impermeabilização da porção coronária de todos os espécimes de todos os grupos e seus ápices foram imersos em solução fisiológica pelo período de 24 horas para o endurecimento do impermeabilizante e para presa do cimento endodôntico dos espécimes do Grupo 5 e simulação do tempo de presa nos demais grupos.

Não foi realizado procedimento de obturação em todos os grupos, mas somente o selamento da região coronária e apical com plug de guta-percha para que o impermeabilizante fosse testado em nível crítico.

Grupos	Tipo de Impermeabilização
Grupo I	Super Bonder*
Grupo II	Araldite 10 minutos**
Grupo III	Araldite 24 horas**
Grupo IV	Esmalte de unha***
Grupo V	Esmalte de unha + Obturação

* Loctite Brasil

** Araldite – Ciba Geijy – Química S. A.

*** Risqué – Niasi S/A – Brasil

Quadro 1- Distribuição das amostras em função dos materiais impermeabilizantes

Decorridas 24 horas, foi feita imersão dos espécimes na solução corante azul de metileno a 2% em um ambiente com vácuo de 0,002 mm Hg proporcionado por uma bomba de vácuo Arthur Pfeiffer por 10 minutos. Os dentes permaneceram na solução corante por mais 24 horas, quando foi feita a lavagem em água corrente para remoção dos excessos e secagem à temperatura ambiente por mais um dia.

A seguir, com auxílio de brocas Carbide (Labordent 169L) foi realizado um sulco longitudinal pela vestibular e lingual de todas as raízes. Logo após, utilizando um cinzel reto e um martelo, os dentes foram partidos em dois pedaços. Os espécimes foram então examinados em uma lupa estereoscópica com objetivas de aumento 2,5x, o que possibilitou mensurar as infiltrações marginais lineares do ápice até o ponto mais coronário.

RESULTADO

Os resultados não mostraram diferença de eficiência entre os materiais impermeabilizantes estudados, com exceção do grupo onde se realizou obturação do sistema de canais radiculares. Os grupos que não receberam obturação permitiram infiltração em quatro espécimes em níveis variados, enquanto que o grupo obturado não permitiu infiltração em nenhuma das raízes submetidas a imersão em corante sob a condição de vácuo (Tabela 2 e Figura 1).

Tabela 2 - Tabela do número de espécimes com infiltração em cada grupo.

GRUPOS	nº de espécimes c/ infiltração
GRUPO I	4
GRUPO II	4
GRUPO III	4
GRUPO IV	4
GRUPO V	0

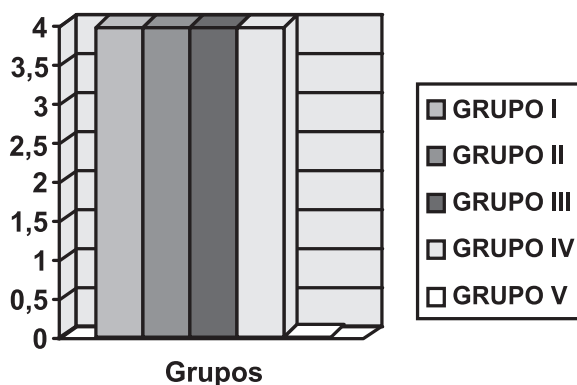


Figura 1 - Gráfico ilustrativo do número de espécies por grupo que sofreram infiltração do corante azul de metileno 2%.

DISCUSSÃO

A busca de uma obturação hermética tridimensional do canal radicular, em especial da região apical, tem sido uma constante busca no tratamento endodôntico. Com esta finalidade, têm sido desenvolvidas pesquisas quanto à capacidade de selamento e as propriedades físicas e biológicas dos materiais utilizados (BARKHORDAR e STARK,³ 1990; DGHHER et al.,⁵ 1997; HAIKEL et al.,⁹ 1999; HOLLAND et al.,¹¹ 1991; HOLLAND et al.,¹² 1992; KUGA et al.,¹³ 1990)

Dentre os métodos mais utilizados, cita-se a avaliação da penetração apical de corantes, sendo o mais utilizado o azul de metileno ou de radioisótopos. Segundo MATLOFF et al.¹⁵ (1982), o azul de metileno se apresenta superior para avaliar a permeabilidade apical quando comparado aos radioisótopos.

Neste trabalho, optou-se pela utilização do vácuo, pois muitos trabalhos confirmam a necessidade imperiosa de sua utilização para validação dos resultados, segundo HOLLAND et al.,¹⁰ 1990, a imersão em ambiente com vácuo faz com que haja melhor penetração do corante, pois o ar retido é eliminado, e a posição do dente torna-se irrelevante.

Dentre os materiais mais comumente utilizados para vedar a superfície externa da raiz, os mais utilizados são: esmalte para unha, Super Bonder, araldite (10 minutos de presa), Araldite (24 horas de

presa) e a associação Araldite- esmalte para unhas (DIEP et al.,⁷ 1982; VAZ et al.,²⁵ 1992). Neste trabalho todos estes materiais foram empregados, sendo que o esmalte de unha é o mais comum.

Observou-se que o grupo em que foi utilizado Super Bonder para impermeabilização, apesar do material ser de fácil aplicação, não se consegue visibilizar claramente os pontos da raiz já impermeabilizados, o que permite especular que algumas áreas podem ter não ter recebido a correta impermeabilização. Além disso, os dentes apresentaram-se ressecados e mais friáveis, ocasionando maior número de fraturas durante o processo de clivagem.

Nos dois grupos em que foi utilizado Araldite, tanto de 10 minutos como o de 24 horas, observou-se que o material é de difícil aplicação, por ser pegajoso, e muitas vezes não tomou presa no tempo proposto pelo fabricante, o que pode ocorrer provavelmente devido a variações climáticas e condições inerentes ao material. É importante ressaltar que a impermeabilização da superfície externa dos elementos dentais não depende somente dos materiais impermeabilizantes utilizados, mas também, de fatores vinculados à temperatura, ao tempo de utilização de estufa e a solução corante utilizada.

O esmalte de unha mostrou ser um material de fácil aplicação, por apresentar uma consistência mais fluida, sendo de fácil visualização durante a aplicação, possuindo um aplicador que já compõe o frasco do produto. Porém, observou-se falhas de impermeabilização no grupo onde não se obturou o canal previamente a impermeabilização, as quais provavelmente ocorreram devido ao vácuo ter rompido a película do material na superfície apical que vedava o forame apical, causado pela não obturação do canal. Por outro lado, quando se compara este grupo com o grupo V, no qual os dentes receberam obturação, pode-se observar que as falhas puderam ser evitadas com a obturação do sistema de canais radiculares. É de se esperar que, pelo fato do dente não estar obturado, quando da aplicação do vácuo, a película, por ser muito delgada, se rompa e permita infiltração em níveis variados dependendo da resistência do material que não foi desenvolvido para esta finalidade. Por outro lado, quando o canal principal está preenchido, é de se esperar que a pressão não exerça um a força tão significativa a ponto de romper a película de esmalte. Os resultados deste trabalho estão de acordo com os de MATLOFF et al.,¹⁵ 1982 e STARKEY et al.,²⁴ 1993, os quais afirmam que os dentes utilizados como controle negativo, recebendo esmalte de unha como material impermeabilizante, não mostraram nenhuma evidência de infiltração.

Utilizou-se somente um grupo com canais obturados devido ser o esmalte o material mais utilizado e com vantagens práticas tais como a facilidade de visibilizar as superfícies impermeabilizadas, facilidade de aplicação e

aplicador incorporado ao produto. Provavelmente, os demais materiais teriam resultados semelhantes, mas que devem ser comprovados em trabalhos futuros.

CONCLUSÃO

Não houve diferenças entre os grupos que não receberam obturação, sendo que todos permitiram infiltração em alguns espécimes.

O grupo que recebeu obturação do sistema de canais radiculares e impermeabilização com esmalte de unha não permitiu infiltração apical.

ABSTRACT

The aim of the endodontic obturation is the properly sealing of the root canal system. However, some failures can occur and let microorganisms infiltrate and lead to the failure. Several methods can be used to detect failure between the obturating material and root canal walls, one of them is the microleakage of ink. The goal of this work was to evaluate the ability of Super-Bonder, nail polish, epoxy resin with 10 and 24 min of set to externally seal the root surface. It was used 50 cow's teeth, which had their crowns removed and the root canals instrumented. In 4 groups of ten teeth each one, it was performed the coronary and apical sealing with gutta-pecha without obturation of the root canals. In other group, the root canals were filled and externally sealed with nail polish. It was performed the application of the materials on the external surface and the teeth were immersed in 2% methylene blue under vacuum. After the split, the teeth were examined in esteromicroscope. The results showed that the nail polish, when used in filled root canal, performed an effective sealing, while the other groups, which did not receive the filling, did not differ among them and they were ineffective in many cases. It was confirm that the nail polish can be used in the routine, even in vacuum condition, as long as the canals be filled.

UNITERMS: Endodontics; dental leakage; azul methilene; impermeable.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ALBERGARIA,S.; RODRIGUES, E. Estudo comparativo entre a capacidade de selamento apical de duas técnicas de obturação endodôntica. **Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia**, n. 18, p. 28-34, jan./jun. 1999.
- 2 - ANTONOPOULOS, K. G.; ATTIN, T.; HELLWIG, E. Evaluation of the apical seal of root canal fillings with diferent methods. **J Endod**, v. 24, n. 10, p. 655-658, Oct. 1998.
- 3 - BARKHORDAR, R. A.; STARK, M. M. Sealing

- ability of intermediate restorations and design used in endodontics. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 69, n. 1, p. 99-101, Jan. 1990.
- 4 - CHACCUR, E. Y. et al. Estudo comparativo da qualidade apical da obturação endodôntica através da análise radiográfica e da infiltração marginal do corante azul de metileno. **Rev Bras Odontol**, v. 46, n. 5, p. 58-63, nov./dez. 1989.
- 5 - DAGHER, F. B. D.; YARED, G. M.; MACHTOU, P. Microleakage of a new and old Kerr root canal sealers. **J Endod**, v. 23, n. 7, p. 442-443, Jul. 1997.
- 6 - DEZAN JÚNIOR, E. et al. Influência dos resíduos de diferentes pastas à base de hidróxido de cálcio no selamento obtido com alguns materiais obturadores temporários. **Rev Odontol Araçatuba**, v. 23, n. 1, p. 19-25, ago./dez. 2002.
- 7 - DIEP, E. K.; BERBERT, A.; BRAMANTE, C. Infiltração marginal em restaurações provisórias. **Rev Bras Odontol**, v. 39, n. 5, p. 9-15, set./out. 1982.
- 8 - GOLDMAN, M.; SIMMONDS, S.; RUSH, R. The usefulness of dye-penetration studies reexamined. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 67, n. 3, p. 327-332, Mar. 1989.
- 9 - HAIKEL, Y. et al. A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. **J Endod**, v. 25, n. 3, p. 172-177, Mar. 1999.
- 10 - HOLLAND, R. et al. Influência do emprego do vácuo na profundidade da infiltração marginal do azul de metileno em dentes com canais obturados. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 44, n. 4, p. 213-216, jul./ago. 1990.
- 11 - HOLLAND, R. et al. Infiltração marginal dos cimentos endodônticos. **RGO**, v. 39, n. 6, p. 413-416, nov./dez. 1991.
- 12 - HOLLAND, R. et al. Avaliação da infiltração marginal de materiais seladores temporários: influência de emprego do vácuo. **RGO**, v. 40, n. 1, p. 29-32, jan./fev. 1992.
- 13 - KUGA, M. C. et al. Infiltração marginal em obturações de canais radiculares decorrentes de materiais obturadores. **Rev Paul Odontol**, v. 12, n. 6, p. 24-26, nov./dez. 1990.
- 14 - LIMKANGWALMONGKOL, S.; ABBOTT, P. V.; SANDLER, A. B. Apical dye penetration with four root canal sealers and Gutta percha using longitudinal sectioning. **J Endod**, v. 18, n. 11, p. 535-539, Nov. 1992.
- 15 - MATLOFF, I. R. et al. A comparison of methods used in root canal sealability studies. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 53, n. 2, p. 203-208, Fev. 1982.
- 16 - MOURA, A. A. M.; DABDAB, R.; MEIRELLES, S. T. S. Avaliação do nível de impermeabilização radicular externa frente ao estudo da permeabilidade dentinária apical. **RPG Rev Pos-Grad**, v. 2, n. 4, p. 250-258, out./dez. 1995.
- 17 - OLIVER, C. M.; ABBOTT, P. V. Entrapped air and its effects on dye penetration of voids. **Endod Dent Traumatol**, v. 7, n. 3, p. 135-138, Jan. 1991.
- 18 - PATHOMVANICH, S.; EDMUNDS, D. H. Variation in the microleakage produced by four different techniques in root fillings in a simulated root canal model. **Int Endod J**, v. 29, n. 3, p. 156-162, May 1996.
- 19 - PETERS, L. B.; HARRISON, J. W. A comparison of leakage of fillings materials in desmineralized and non-desmineralized resected root ends under vacuum and non-vacuum conditions. **Int Endod J**, v. 25, n. 6, p. 273-278, Nov. 1992.
- 20 - POMMEL, L.; JACQUOT, B.; CAMPS, J. Lack of correlation among three methods for evaluation of apical leakage. **J Endod**, v. 27, n. 5, p. 347-350, May 2001.
- 21 - ROBAZZA, C. R. C.; ANTONIAZZI, J. H. Permeabilidade da dentina radicular após uso de substâncias de irrigação. **Rev Fac Farm Ribeirão Preto**, v. 13, n. 2, p. 89-91, fev. 1976.
- 22 - RODA, R. S.; GUTTMAN, J. L. Reliability of reduced air pressure methods used to assess the apical seal. **Int Endod J**, v. 28, n. 3, p. 154-163, May 1995.
- 23 - SPANGBERG, L. S. W.; ACIERNO, T. G.; YONGRUM-CHA, B. Influence of entrapped air on the accuracy of leakage studies using dye penetration methods. **J Endod**, v. 15, n. 11, p. 548-551, Nov. 1989.
- 24 - STARKEY, D. L.; ANDERSON, R. W.; PASHLEY, D. H. An evaluation of the effect of methylene blue dye pH on apical leakage. **J Endod**, v. 19, n. 9, p. 435-439, Sep. 1993.
- 25 - VAZ, R. R. et al. Avaliação de alguns materiais impermeabilizantes utilizados na verificação de infiltração marginal. **Arq Centro Estud Curso Odontol**, v. 29, n. 1, p. 41-45, jan./jun. 1992.

Endereço para correspondência:

José Eduardo Gomes Filho
 Faculdade de Odontologia de Araçatuba
 Rua José Bonifácio, 1193 - Vila Mendonça
 Araçatuba-SP
 E-mail: joão@foa.unesp.br

Recebido para publicar em 02/10/2003
 Enviado para análise em 05/11/2003
 Aprovado para publicação em 13/01/2004