

**ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CIRURGIÕES DENTISTAS**

**REGIONAL DE SANTO ANDRÉ**

**Escola de Aperfeiçoamento Profissional**

**RELAÇÃO ENTRE A INFILTRAÇÃO MARGINAL CORONÁRIA EM  
DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE E O PREPARO PARA  
RETENTOR INTRARRADICULAR**

**CAMILA DA SILVA ANDRADE**

Santo André

2007

**ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CIRURGIÕES DENTISTAS**

**REGIONAL DE SANTO ANDRÉ**

**Escola de Aperfeiçoamento Profissional**

**RELAÇÃO ENTRE A INFILTRAÇÃO MARGINAL CORONÁRIA EM DENTES  
TRATADOS ENDODONTICAMENTE E O PREPARO PARA RETENTOR  
INTRARRADICULAR**

**Camila da Silva Andrade**

Monografia apresentada à Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas, Regional de Santo André, para obter o Título de Especialista.

Área de Concentração: Endodontia

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patrícia Ferrari

Santo André

2007

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>8</b>
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

# **RELAÇÃO ENTRE A INFILTRAÇÃO MARGINAL CORONÁRIA EM DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE E O PREPARO PARA RETENTOR INTRARRADICULAR**

## **RESUMO**

O resultado do tratamento endodôntico é influenciado entre outros fatores pela infiltração marginal coronária de microrganismos ou seus subprodutos. A execução do preparo para retentor intrarradicular exige cuidados para manutenção da assepsia atingida durante o tratamento endodôntico, além de conhecimento da anatomia interna, do momento oportuno para o preparo e dos fatores que interferem no selamento marginal. Vários autores realizaram trabalhos com o intuito de estudar materiais e procedimentos para minimizar ou impedir a infiltração marginal coronária, principalmente quando o preparo para retentor intrarradicular é necessário. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura pertinente em relação a alguns aspectos que influenciam a infiltração marginal coronária, principalmente quando existir necessidade de retentor intrarradicular. Concluindo que o plug protetor é capaz de minimizar ou eliminar a infiltração marginal coronária.

**Palavras-Chave:** microinfiltração coronária, retentor intrarradicular

# RELATION BETWEEN THE CORONAL MICROLEAKAGE IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH AND THE PREPARE FOR POST

## ABSTRACT

The results of endodontic treatment are influenced, among others factors, by the coronal leakage of microorganisms or its subproductcs. The execution fot the post preparation demands some special care to maintain the asepsis reached before during the endodontic treatment, besides the knowledge about internal anatomy, the special moment for the preparation and factors that interfere in the marginal sealing. Many authors prepared works focused on the research about material and procedures to minimize or to stop the coronal leakage, mainly when a special preparation for the post is necessary. The aim of this research is to review the pertinent literature related to some aspects that are influent in the coronal micro leakage, especially when it is necessary to have an post. The conclusion of the research is that the protector plug is capable of minimize or eliminate coronal microleakage.

**Key-words:** Coronal microleakage, post

# 1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico proporciona um ambiente para ocorrer a reparação após a desinfecção, limpeza, modelagem e obturação do sistema de canais radiculares.

A obturação tridimensional visa impedir infiltrações do periápice e da cavidade bucal. Vedamento este necessário para manter as condições de assepsia geradas através do preparo químico-cirúrgico, com o uso de limas associado a substâncias químicas auxiliares e da medicação intracanal. Dentre os fatores que influenciam nos resultados de um tratamento endodôntico está a infiltração marginal coronária.

Vários são os trabalhos que demonstraram a infiltração de microrganismos ou seus subprodutos através do material obturador, considerado clinicamente e radiograficamente de boa qualidade. A principal via de contaminação é a via coronária, mesmo na presença de material restaurador, pois nenhum deles é capaz de proporcionar um vedamento tão perfeito quanto o esmalte dental. Tal fato pode ser agravado pela presença de retentor intrarradicular, onde o volume de material obturador é ainda menor, nessas condições, o espaço longitudinal a ser percorrido pelos microrganismos ou seus produtos é menor.

O profissional que executará o preparo para retentor intrarradicular deve ter conhecimento não apenas de anatomia interna e do momento oportuno para o preparo, mas também deve conhecer os fatores que interferem no selamento marginal e a importância da manutenção da assepsia promovida pelo tratamento endodôntico. Desse modo, realizar revisão da bibliografia científica pertinente

justifica-se e busca ampliar o conhecimento do assunto, contribuindo sobremaneira na rotina clínica.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho é estudar os fatores que interferem na infiltração marginal coronária e os procedimentos utilizados para minimizar ou eliminar esta infiltração, principalmente quando o preparo para retentor intrarradicular.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

Lessi e Antoniazzi (1979), certos de que a infiltração coronária pós-preparo para pino era comprometedor a ao sucesso do tratamento endodôntico os autores objetivaram proteger o remanescente obturador com amálgama de prata. Foram utilizados 17 dentes unirradiculares preparados e obturados com cone de guta-percha e cimento de N-Rickert. Após 72h, os canais receberam preparo para pino com auxílio de broca Ottolengui em 2/3 do comprimento radicular. Apenas 50% das amostras receberam amálgama de prata sobre o remanescente da obturação. Em seguida, os espécimes foram imersos em azul de metileno á 0,5% por 48h. Os autores observaram diferenças estatisticamente significantes quanto ao uso do amálgama de prata ou não. Concluíram que a presença deste protetor diminuiu a infiltração do corante.

Romeiro et al. (1985) avaliaram *in vitro* a alteração da permeabilidade marginal quando do preparo para retentor intra-radicular, em dentes humanos, realizado imediatamente, 72h e uma semana após a obturação. Estas foram realizadas com auxílio de vibrador, utilizando cones de guta-percha e os cimentos: N-Rickert, Alpha Canal e Fill Canal. Após imersão em corante, os dentes foram seccionados no sentido longitudinal e, posteriormente fotografados, a imagem projetada em papel sulfite, sendo copiado seu contorno, a penetração do corante e o referencial para avaliar o aumento. Com auxílio de uma régua milimetrada fazia-se as mensurações e a conversão para o tamanho real do dente. Os resultados obtidos mostraram que o cimento N-Rickert foi melhor selador que os outros, em todos os

tempos testados. O Alpha Canal e o Fill Canal mostraram-se melhores após 72h da obturação.

Jacobsen et al. (1987) analisaram *in vitro* a capacidade seladora coronária dos cimentos obturadores Roth, CRCS e Sealapex. Utilizaram para isso 100 dentes unirradiculares humanos extraídos, estes canais foram preparados e obturados pela técnica da condensação lateral com os referidos cimentos. Com um instrumento aquecido fizeram os preparos para pino deixando um remanescente obturador de 5mm á 6mm comprovado radiograficamente. Ao realizarem o preparo para pino foi deixado um espaço que foi preenchido com 5 microlitros de [<sup>3</sup>H] uridina e para evitar sua evaporação os dentes foram selados coronariamente com cera pegajosa. Os ápices dos dentes foram mergulhados em solução salina e nos períodos de 2, 4, 8, 16, 30 e 60 dias, amostras eram coletadas e avaliadas em sua radioatividade. Ao final dos 60 dias o Sealapex levou ligeira vantagem sobre os demais cimentos, porém sem diferenças estatisticamente significantes.

Swanson e Madison (1987) compararam a infiltração coronária de obturações de canais radiculares expostas ao fluido oral por vários períodos de tempo. Setenta canais de dentes humanos foram obturados com cones de gutapercha e cimento de Roth, pela técnica da condensação lateral. As aberturas foram seladas com Cavit e os dentes foram mantidos em ambiente com 100% de umidade á 37°C por 48h. As restaurações provisórias foram removidas, a superfície radicular externa impermeabilizada com cera pegajosa e os dentes divididos em 6 grupos de 10 de acordo com o período de imersão em saliva artificial: 3, 7, 14, 28 ou 56 dias. Todos os dentes foram imersos em tinta Pelikan por 48h e, em seguida, foram imersos em salicilato de metila por 24h, para torná-los transparentes. As infiltrações

foram avaliadas a partir de 0,5mm da junção cimento-esmalte. Todos os grupos mostraram infiltrações, exceto os dentes não expostos à saliva. As infiltrações variaram de 79 a 85% do comprimento do canal e não houve diferença significativa entre os grupos.

Madison e Wilcox (1988) avaliaram a microinfiltração coronária *in vivo* em dentes de macaco. Os canais foram preparados, secos e obturados pela técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e cimento Sealapex, AH26 e cimento de Roth. As aberturas e acessos foram selados com Cavit. O controle positivo foi obturado com guta-precha sem cimento selador e o controle negativo foi obturado com guta-percha e cimento de Roth e selado temporariamente com IRM o qual foi deixado íntegro até o final do experimento. Após 72h as restaurações temporárias dos grupos experimentais e controle positivo foram removidas, sendo as cavidades expostas ao meio bucal por uma semana. Em seguida as cavidades foram seladas com IRM, os animais foram imediatamente sacrificados, os dentes removidos e impermeabilizados externamente com cera pegajosa, exceto as aberturas cervicais. Os espécimes foram imersos em tinta Pelikan por 48h, descalcificados, desidratados e avaliados quanto à penetração de corante em todos os espécimes, principalmente nos obturados com AH26 e cimento de Roth, entretanto não houve diferença significativa entre os grupos.

Cardoso (1992) investigou, *in vitro*, a qualidade do selamento marginal após preparos para retentor intrarradicular, realizados em 3 diferentes tempos e com 3 diferentes técnicas. Após as obturações, impermeabilizou as raízes com cianocrilato de etila e as imergiu em azul de metileno a 0,5% por 72 horas, sob temperatura de 37° C. Posteriormente os espécimes foram desgastados no sentido

mésio-distal até a visualização do maior diâmetro do canal para avaliar a infiltração marginal ao redor das obturações. Verificou que a infiltração foi menor nos canais obturados com a técnica de condensação vertical nos 3 tempos experimentados e que o preparo imediato foi significativamente melhor para manutenção da integridade do remanescente da obturação.

Ravanshad e Tarsbinejad (1992) estudaram comparativamente a influência da técnica obturadora na efetividade do selamento marginal. Os canais foram obturados com cimento Roth pelas técnicas da condensação lateral, vertical e Thermafill. Foi efetuado preparo para pino imediato com auxílio de condensadores aquecidos, deixando um remanescente obturador com 5 ou 6mm de comprimento. Os acessos coronários foram selados com Cavit, os dentes eram armazenados em gaze molhada por 48h. Então os dentes eram clareados para permitir a análise das infiltrações ocorridas. Os resultados mostraram as seguintes médias em milímetros: condensação lateral (1,94mm), condensação vertical (2,15mm) e Thermafill (3,53mm), sendo esse último considerado a pior técnica, sob o ponto de vista estatístico.

Khayat et al. (1993) determinaram o tempo para as bactérias presentes na saliva natural penetrarem através da obturação do canal radicular quando do emprego das técnicas da condensação lateral e vertical. Os demais dentes (dez) serviram como controle positivo (obturação com cone único de guta-percha, sem cimento) e negativo (obturação com guta-percha e cimento, obturado pela técnica da condensação lateral e impermeabilizado totalmente). Após 48h os dentes foram levados ao aparato de infiltração contendo meio de cultura em contato com os ápices radiculares e expondo a porção coronária das obturações á saliva natural.

Verificaram completa infiltração bacteriana após 2 dias nos dentes de controle positivo. Nos dentes dos grupos experimentais todos os canais foram contaminados em menos de 30 dias. Não houve diferença estatística entre os métodos de obturação avaliados.

Chow et al. (1993) propuseram avaliar a penetração da endotoxina bacteriana (LPS) extraída a partir da *A. actinomycetemcomitans*, através da porção coronária de canais radiculares obturados. Para isso, seccionaram as coroas de 24 dentes unirradiculares e instrumentaram seus canais, confirmando ao final sua devida patência. Na seqüência, 4 dentes serviram como controle positivo e 4 como controle negativo, sendo os demais obturados pela técnica da condensação lateral com cimento Roth. Após aplicarem a endotoxina no terço coronário do canal observaram que em 31,25% dos casos ela alcançava a região apical em 20 dias.

Wu et al. (1993) usaram o método de medição de transportes de fluídos da porção coronária para a apical de canais radiculares obturados, que consiste basicamente na observação do movimento de bulbo de ar (bolha) num tubo de vidro capilar conectado ao ápice de secções de raízes experimentais aplicando-se pressões de 120Kpa (1,2 atm). Utilizaram 60 caninos humanos extraídos que, após o preparo dos canais, foram obturados com guta-percha e cimento AH26, pela técnica da condensação lateral. Destes espécimes, 30 foram primeiramente expostos a *Pseudomonas aeruginosa*. Após 50 dias, dois espécimes permitiram a penetração de bactéria no reservatório da região apical. Todas raízes foram então avaliadas quantitativamente por transporte de água. Os resultados foram divididos em três categorias: 39 canais obturados estavam na categoria de “firme adesão à bactéria”; 14 canais na categoria de “pouca infiltração”; e 7 na categoria de “total

infiltração”. Dois espécimes que mostraram penetração bacteriana diminuíram da categoria de pouca para total infiltração. O teste prévio de infiltração bacteriana não influenciou o transporte de fluído das raízes que foram medidas seqüencialmente. Estes achados indicaram que o transporte de fluído através de canais obturados, muitas vezes não permitem a passagem de bactérias.

Gish et al. (1994) estudaram a penetração bacteriana através de canais preparados para retentores intra-radiculares. Os canais foram instrumentados, obturados e imediatamente após a obturação foram feitos cortes desse material, deixando 5mm de material obturador remanescente. A porção coronária foi protegida com algodão seco e o restaurador provisório Cavit. Após uma semana os dentes foram colocados em um aparato especial para infiltração coronária bacteriana contendo *Streptococcus anginosus*. Foram feitas avaliações durante 90 dias. A presença de bactérias era confirmada com auxílio de placas de ágar. Verificaram a ocorrência de infiltração entre 66 e 84 dias decorridos, com índice de penetração bacteriana apical de 85% após 90 dias. O tempo médio de penetração bacteriana foi de 71,6 dias.

Guerra et al. (1994) avaliaram a efetividade da proteção do remanescente obturador do canal após o preparo para pino através de um estudo *in vitro*. Utilizaram 60 dentes humanos extraídos, cujos canais foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com cimento de Grossman. A seguir, os dentes foram divididos em três grupos: GRUPO A - 20 dentes com remanescente obturador de 3 a 4mm e um *plug* de IRM (2 à 3mm) adaptado na porção cervical da obturação; GRUPO B - 20 dentes com remanescente obturador de 4 à 6mm; GRUPO CONTROLE -10 dentes como controle positivo e 10 dentes como controle

negativo. Os dentes foram imersos em azul de metileno por 7 dias. Após este período os dentes foram seccionados longitudinalmente para as mensurações das infiltrações ocorridas. Com auxílio de um microscópio de magnitude 6x, foi possível observar menor infiltração no grupo que recebeu o *plug* de IRM (0,40mm) comparado ao outro grupo (3,43mm). Os autores concluíram que houve uma diferença significativa entre os grupos A e B.

Valera et al. (1994) avaliaram *in vitro* a microinfiltração coronária nas obturações de canais radiculares, verificando a influência do momento e do nível de corte das obturações após o contato ou não com a saliva. Cento e oito caninos humanos extraídos tiveram suas coroas cortadas e, após o preparo biomecânico e a impermeabilização externa, foram obturados pela técnica da condensação lateral com cimento Sealapex. Em seguida foram distribuídos em 9 grupos de acordo com as condições em teste para confecção para núcleos, sendo que os cortes imediatos foram feitos com condensadores endodônticos aquecidos e os mediatos com brocas de Peeso. Após o armazenamento (7dias) ou não em saliva, os dentes foram imersos em azul de metileno a 2% sob vácuo de 20mmHg, deixando atuar por 30 min. Em seguida, as raízes permaneciam no corante, mantidas em uma estufa a 37,1°C e umidade relativa de 100% durante 48h. Após este prazo, as amostras foram lavadas por 48h em água corrente, secas e suas camadas de impermeabilização removidas. As medições foram feitas com auxílio de um microscópio para luz refletida e pelo processo linear com ocular micrométrica. Então se pode concluir que os cortes feitos no terço apical mostram menores infiltrações do que os cortes em terço médio. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao momento do corte e que a presença de saliva aumentou significativamente a infiltração marginal.

Cardoso (1994) efetuou, *in vitro*, tratamento endodôntico em dentes humanos para a cimentação de núcleos pré-fabricados, com os seguintes materiais: cimento de oxi-fosfato de zinco, policarboxilato e ionômero de vidro. As raízes foram impermeabilizadas externamente deixando expostas apenas a região apical da entrada do canal. Os espécimes foram imersos em uma solução de azul de metileno a 0.5% por um período de 72 horas. Após esse prazo, as amostras foram seccionadas no sentido vestibulo-lingual e em seguida avaliadas. Verificou-se que 80% das amostras apresentaram infiltração cérvico-apical maior que o respectivo comprimento dos núcleos.

Trope et al. (1995) tiveram como objetivo realizar um estudo *in vitro* da capacidade de penetração da endotoxina, extraída da bactéria *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, em canais obturados. Os espécimes foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com cimento Roth. Feitas as obturações, as endotoxinas eram levadas ao canal e os espécimes eram devidamente selados separando a porção apical da coronária. Desse modo, a endotoxina só poderia passar através da obturação. Os autores observaram que passados 21 dias, 31,5% dos espécimes tiveram sua obturação ultrapassada pela endotoxina.

Cipelli (1995) utilizou dentes humanos tratados endodonticamente e confeccionou núcleos metálicos fundidos nos mesmos, dividindo-os, em seguida, em 2 grupos: em um aplicou verniz Copal nas paredes que receberiam retentor intrarradicular e no outro, denominado controle, não promoveu impermeabilização alguma. Moldou os canais com silicone ou os modelou com resina acrílica. Impermeabilizou-os externamente com resina apóxica. Depois, imergiu os dentes em

azul de metileno a 0.5% (pH 7,2) por um período de 24 horas, sob 37°C. Constatou que a moldagem com resina acrílica comprometeu a mesma camada de maneira parcial. Concluindo que a aplicação de verniz pode ser utilizada como uma forma de impermeabilização.

Zuolo et al. (1996) também se preocuparam com a infiltração coronária passível de ocorrer após preparo para pino e selamento com cimento temporário ou com a cimentação de uma coroa provisória. Assim, tomaram dentes humanos extraídos e efetuaram tratamento endodôntico, obturando os canais pela técnica da condensação lateral com Ketac-Endo ou AH26. Imediatamente após o término das obturações foi realizado o preparo para pino com brocas de largo nº 3 e o remanescente obturador adaptado com condensadores endodônticos, permanecendo com 5mm de comprimento. As aberturas coronárias foram seladas com 3mm de Cavit ou com coroa provisória com pino cimentada com Temp Bond. Os dentes mantidos em câmara úmida por 7 dias e, posteriormente, mergulhados em saliva artificial por mais 7 dias. Decorrido este tempo e, após a imersão em tinta nanquim por 3 dias, as raízes foram descalcificadas, desidratadas e clareadas para a mensuração das infiltrações ocorridas. Estas foram mais pronunciadas para o cimento AH26 quando o Cavit foi selador coronário. Não houve diferenças estatísticas significantes entre os demais grupos. No entanto, a infiltração foi um pouco menor quando empregada a coroa com pino cimentada com TempBond.

Barrieshi et al. (1997) analisaram a infiltração coronária de uma cultura mista de bactérias anaeróbias estritas (*Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus micros* e *Campylobacter rectus*) através de obturações de canais preparados para pinos. Assim, dentes humanos unirradiculares recém

extraídos foram instrumentados de maneira uniforme e obturados pela técnica da condensação lateral com cimento de Roth. Logo em seguida, foi realizado o preparo para pino com condensadores endodônticos aquecidos, deixando um remanescente obturador de 5mm. Os espécimes foram mantidos em câmara úmida por 14 dias e, após os devidos cuidados de esterilização e isolamento, a cultura mista bacteriana foi colocada em contato com a porção coronária da obturação e a porção apical das raízes imersas em Solução Salina Balanceada de Hanks (HBSS). O conjunto foi incubado sob condições anaeróbias por 90 dias. A análise do HBSS mostrou que a infiltração bacteriana teve início aos 48 dias e atingiu seu máximo aos 84 dias. Ao final dos 90 dias 80% dos espécimes mostrou infiltração do *F. nucleatum* e *C. rectus*, mas nenhuma bactéria *P. micros* foi isolada. A análise do canal pela microscopia eletrônica de varredura mostrou haver uma colonização bacteriana heterogênea de cocos e bacilos na parede da porção apical obturada dos canais radiculares.

Fox e Gutteridge (1997) estudaram a microinfiltração em canais radiculares tratados endodonticamente e com retentores intra-radiculares e coroa. Trinta dentes unirradiculares extraídos tiveram seus canais obturados com gutapercha e cimento Tubliseal e preparados de forma padronizada para retentores intra-radiculares. Depois disso, os espécimes foram divididos em três grupos: Grupo 1- retentor intra-radicular fundido e coroa cimentada com cimento de fosfato de zinco; Grupo 2 – retentor intra-radicular pré-fabricado (Parapost) e coroa de resina fixada com cimento de resina; Grupo 3 – coroa com retentor intra-radicular temporário cimentada com cimento de óxido de zinco e eugenol. Após a construção dos retentores intra-radiculares e coroas, os dentes foram estocados em água por 6 dias a 37° C. Na seqüência, os dentes foram termociclados, seguindo-se da

impermeabilização externa e imersão em tinta da Índia a 37° por 7 dias. As mensurações as infiltrações foram feitas de forma linear e com auxílio de um aparelho microscópico com aumento de 30x. Foi observado que o retentor intraradicular e coroa fundida e o retentor intra-radicular pré-fabricado e coroa de resina composta, produziram um bom selamento; notaram ainda que a infiltração foi significativamente com coroas temporárias.

Alves et al. (1998) avaliaram a penetração de endotoxinas e misturas bacterianas (*Campylobacter rectus*, *Peptostreptococcus micros*, *Fusobacterium nucleatum* e *Prevotella intermedia*). Através da obturação de canais radiculares preparados para retentor intraradicular. Os dentes utilizados no experimento foram obturados com guta-percha e cimento Roth 801, usando a técnica da condensação lateral. Imediatamente após a obturação, era removida parte da obturação, deixando um remanescente apical de 5mm. Verificaram que as bactérias e endotoxinas foram capazes de penetrar no material obturador após o preparo para retentor intraradicular; entretanto após a conclusão do tratamento endodôntico a penetração da endotoxina foi mais rápida do que a penetração bacteriana. Os autores acreditam que no cotidiano de uma clínica, esses acontecimentos ocorrem rapidamente, e que a penetração de endotoxina bacteriana pode levar a instalação de uma lesão periapical, acarretando na falha do tratamento endodôntico. Acreditam ser imprescindível à imediata restauração coronária após o término da obturação do canal radicular.

Valera et al. (2000) avaliaram a capacidade seladora dos cimentos obturadores de canais (Sealer 26 e Fill canal), após preparo para pino, associado ou não ao *plug* protetor de super Bonder e/ou Histoacril (cianoacrilatos). Utilizaram no

experimento 72 dentes unirradiculares humanos que foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral. Feitas as obturações, os canais foram preparados para pino com auxílio de um condensador endodôntico aquecido. Deixando um remanescente de 5mm. Os espécimes foram divididos em: Grupo 1 – obturação com Sealer 26 e *plug* de Super Bonder; Grupo 2 – obturação com Sealer 26 e *plug* de Histoacril; Grupo 3 – obturação com Sealer 26 sem *plug* protetor; Grupo 4 – obturação com Fill canal e *plug* de Super Bonder; Grupo 5 – obturação com Fill Canal e *plug* de Histoacril; Grupo 6 – obturação com Fill Canal sem *plug* protetor. Todos os espécimes foram imersos em saliva artificial por 45 dias. Em seguida, foram imersos em azul de metileno á 2% solubilizado em saliva artificial e mantidos em ambiente com vácuo de 20 mmHg por 30 minutos. Os espécimes permaneceram no corante por mais 7 dias. As mensurações foram feitas com estereomicroscópio, que permitiu os autores organizar os resultados do melhor para o pior, de acordo com suas médias de infiltrações: Grupo 4-(0,00mm); Grupo 2- (0,125mm) ; Grupo 1- (0,167mm); Grupo 5- (0,417); Grupo 3- (0,842) e Grupo 6- (3,225mm) sendo que entre os grupos 4 e 6 foram estatisticamente significantes suas médias de infiltração.

Valera e Cia (2000), avaliaram a capacidade seladora de 3 materiais quando colocados acima do remanescente da obturação do canal, após o preparo para pino intrarradicular. Após o corte da coroa, 70 dentes humanos unirradiculares foram instrumentados e obturados com guta-percha e cimento obturador Sealer 26, através da técnica da condensação lateral ativa. Foi realizado o corte imediato das obturações com instrumental aquecido, deixando um remanescente de obturação de 4 mm, conforme o material selador colocado sobre o remanescente da obturação: Grupo 1- controle, não foi usado nenhum material selador colocado sobre o

remanescente; Grupo 2- Cianocrilato; Grupo 3- Cimento de óxido de Zinco e Eugenol; Grupo 4- Adesivo dentinário Prime & Bond 2.0. Após a impermeabilização externa das raízes os dentes foram mantidos em saliva artificial por 30 dias, ocorrendo a troca da saliva a cada 7 dias. Depois desse processo os dentes foram lavados em água corrente e imersos em solução de azul de metileno a 2% por 7 dias. As mensurações foram feitas via cervical com auxílio de um estereomicroscópio com ocular de medição micrométrica. Os resultados foram os seguintes: O cianoacrilato foi o melhor selador seguido do Prime & Bond 2.0, cimento de óxido de zinco e eugenol e o grupo de controle.

Abramovitz et al. (2001) monitoraram as alterações de obturações de canais radiculares após a remoção das mesmas deixando um remanescente de 6mm ou 3mm de material obturador. Para avaliação das infiltrações coronárias, utilizou-se o método de transporte de fluidos. Verificaram menor infiltração quando a obturação não foi removida parcialmente (grupo controle), e além disto, não verificaram diferenças significativas entre remanescente de 3mm e 6mm de obturação.

Gomes et al. (2001) avaliaram *in vitro*, a infiltração marginal coronária em dentes obturados e preparados para pino, com uma proteção de cianoacrilato sobre o remanescente obturador. Foram utilizados 56 dentes unirradiculares humanos que foram obturados pela técnica da condensação lateral e preparados imediatamente para pino com auxílio de um condensador endodôntico aquecido, deixando 7mm de remanescente obturador. Sendo esta etapa cumprida, os espécimes foram divididos em 4 grupos: G1- após a impermeabilização com cianoacrilato, imersão imediata em corante (azul de metileno a 2%); G2, G3 e G4- após a impermeabilização com

cianoacrilato, os espécimes foram imersos em corante, nos períodos de tempo de 7, 14 e 30 dias, respectivamente. Os resultados das infiltrações foram obtidos por um estereomicroscópio e as análises qualitativas da presença de cianoacrilato através de um microscópio de varredura. Concluindo, portanto que a infiltração não sofreu influência do tempo e que foi possível observar a presença de cianoacrilato em todos os espécimes.

Silva et al. (2001) avaliaram a infiltração marginal coronária após preparo para pino. Utilizaram 100 dentes humanos unirradiculares que foram obturados pela técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e os cimentos CRCS e Endofill. Após preparo para pino, os remanescentes da obturação foram ou não protegidos com *plugs* dos seguintes materiais: o próprio cimento obturador, Coltosol e Super Bonder. Decorridas 24hs, os espécimes foram mergulhados em azul de metileno á 2% em ambiente com vácuo. Então os espécimes foram clivados para mensurar as infiltrações marginais. Os resultados foram os seguintes: A) CRCS- 1,43mm; B) CRCS/CRCS- 0,11mm; C) CRCS/Coltosol- 0,55mm; D) Endofill- 1,08mm; E) Endofill/Endofill- 0,28mm; F) Endofill/Superbonder- 0,03mm. Os autores concluíram que: 1- os melhores resultados foram obtidos quando do emprego de um *plug* protetor; 2- o *plug* de Super Bonder foi o mais eficiente; 3- a interface cone de guta-percha/cimento obturador é responsável pelas infiltrações do elemento traçador.

Murata et al. (2002) avaliaram *in vitro* a qualidade do selamento marginal após a obturação do canal, preparo para pino e proteção do remanescente da obturação com diferentes *plugs* protetores. Utilizaram no experimento 60 dentes humanos unirradiculares extraídos que foram biomecanizados e obturados pela

técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e cimento Endofill. Após o preparo para pino os remanescentes da obturação foram protegidos com os *plugs* de aproximadamente 1mm de espessura, dos cimentos Coltosol, Dental Ville e o adesivo Super Bonder na forma gel ou líquido. Nos grupos Super Bonder, após a presa do adesivo, procurou-se removê-lo das paredes laterais do canal com uma ponta diamantada 3082. Decorridas 24h de permanência dos espécimes em câmara úmida, estes foram mergulhados em azul de metileno em ambiente com vácuo. As mensurações foram feitas com auxílio de uma ocular milimetrada. Os resultados mostraram as seguintes médias de infiltração do corante: Coltosol (0,80mm), Dental Ville (1,88mm) e Super Bonder gel e líquido (0,0mm). Concluíram que o Super Bonder é um excelente protetor de obturações.

Scelza et al. (2002) estudaram a capacidade seladora do Prime & Bond 2.1 e Histoacryl sobre o remanescente obturador de dentes preparados para pino. Utilizaram no experimento 15 raízes retas de dentes humanos extraídos que foram instrumentados e obturados com cones de guta-percha e o cimento N-Rickert pela técnica da condensação vertical. O preparo para pino foi realizado imediatamente após a obturação com auxílio de brocas largo e calcadores Paiva aquecidos. As 15 raízes foram distribuídas em três grupos: G1- (grupo controle) não foi empregado qualquer material nas paredes do canal; GII – as paredes do espaço para retentor intra-radicular foram impermeabilizadas com Prime & Bond 2.1 e GIII – utilizou o Histoacryl sobre o remanescente obturador. Após a distribuição dos espécimes, os canais foram preenchidos com Rhodamina B a 1% e deixados em repouso por 48 h à 37°C. Decorrido este período, os resultados das infiltrações foram obtidas através de um analisador de imagens (Imaging Densitometer Software Molecular Analyst

versão 1.5 model G5 690), o qual mostrou semelhança nos GI e GII, sendo significativamente melhor o GIII, que não permitiu infiltração de corante.

Valera (2002), com intuito de estudar a infiltração marginal coronária, realizou um trabalho *in vitro* usando como variáveis: obturação com preparo para pino, contaminação com saliva artificial, tratamento das paredes dentinárias com laser Nd: YAG e EDTA, utilização de um *plug* protetor de etil-cianoacrilato acima do remanescente da obturação e efeito da pasta de hidróxido de cálcio (HC). Utilizou no experimento 112 raízes de dentes unirradiculares que, após o preparo dos canais, foram divididos da seguinte forma: Grupo A: aplicação de laser Nd:Yag; Grupo B: aplicação de EDTA por 3 min. Os grupos A e B foram subdivididos em A1 e B1: curativo de HC por 7 dias e obturação com cone de guta-percha e cimento Sealapex (técnica da condensação lateral); A2 e B2: HC 7 dias, seguido de EDTA por 3min e obturação; A3 e B3: obturação. As obturações foram cortadas para retentor intraradicular, mantendo 5mm de material obturador. Nos grupos B1, B2 e B3, foi aplicado o Super Bonder nas paredes dentinárias do espaço para retentor intraradicular e sobre a superfície do remanescente da obturação. As raízes foram impermeabilizadas externamente, imersas em saliva artificial por 70 dias e, em seguida, imersas em solução de Rhodamina B por 24h. As mensurações foram realizadas via coroa-apice com auxílio de um estereomicroscópio de magnitude de 50x, permitindo chegar aos seguintes resultados: a utilização do laser de Nd:Yag e EDTA não melhorou o selamento coronário; a utilização do curativo de HC, também não melhorou significativamente a infiltração de corante; já a utilização do etil-cianoacrilato (Super Bonder) impediu a penetração do corante (Rhodamina B).

Mah et al. (2003) estudaram *in vivo* a eficácia da utilização de um *plug* protetor sobre o remanescente da obturação de canais, com intuito de aumentar a capacidade seladora e diminuir a inflamação periapical. Foram realizados tratamentos endodônticos em cães, obturando-se os canais com cimento Roth's 801. Os espécimes foram divididos em 4 grupos: Grupo 1 – foi removido 2mm da obturação do canal, e no espaço deixado foi colocado o MTA branco; Grupo 2 – as obturações permaneceram intactas; Controle negativo; Controle positivo. Sobre as obturações foram inoculadas placas bacterianas, exceto no controle negativo. Decorridos 10 meses, os cães foram sacrificados e os espécimes levados aos exames histológicos de rotina. Os resultados mostraram que não houve inflamação severa, porém foi encontrada inflamação moderada em 17% dos casos do grupo I e 39% dos casos do Grupo II. Os autores concluíram que a utilização do *plug* de MTA foi benéfico ao tratamento endodôntico, aumentando a capacidade seladora da obturação.

Ogata et al. (2003) estudaram *in vitro* a infiltração marginal coronária de dentes obturados e preparados para pino, com ou sem uso de um *plug* protetor (Super Bonder). Utilizaram no experimento 40 raízes de dentes humanos unirradiculares cujos canais foram obturados pela técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e os cimentos Endofiil e Sealapex. Os preparos para pino foram realizados imediatamente após as obturações com auxílio de condensadores endodônticos de Paiva e brocas Gattes Glidden, deixando um remanescente obturador de 5mm ou 4mm. Os espécimes foram divididos em 4 grupos: A-Sealapex, B- Sealapex com *plug*, C-Endofill, D-Endofill com *plug*. O *plug* protetor foi inserido acima do remanescente das obturações com 4mm, com espessura de mais ou

menos 1mm. Feito todos esses procedimentos os espécimes permaneceram em câmara úmida por 24h. Decorrido este período, os espécimes foram clivados longitudinalmente e suas infiltrações foram mensuradas com uma ocular micrometrada. Os resultados, por média, do melhor para o pior foram: B- Sealapex com *plug* (0,22mm) e D- Endofill com *plug* (0,22mm), A- Sealapex (1,14mm), C- Endofill (3,20mm). Conclui-se que, *in vitro*, o Super Bonder foi um excelente protetor de obturações, aumentando a proteção dos remanescentes obturadores.

Barbosa et al. (2003) avaliaram a influência da infiltração coronária aos tecidos periapicais após obturação dos canais e preparo para pino. Trataram endodonticamente 40 dentes de cães e fizeram preparo para pino imediato. Dividiram em 4 grupos de 10 espécimes, de acordo com o cimento obturador: Sealer 26; Sealer 26 e *plug* de cimento Lumicon; cimento Roth e Roth com *plug* de cimento Lumicon. Após 90 dias de exposição ao meio bucal os dentes foram extraídos e analisados pela técnica *Brown and Brenn*. No grupo com cimento Roth foram encontrados sete espécimes de cocos G+ entre o material obturador e a parede dentinária, túbulos dentinários e alguns nas ramificações do delta apical. No grupo com cimento Roth e *plug* de Lumicon o número de espécimes caiu para três. No grupo com Sealer 26 dois espécimes foram encontrados e o grupo com Sealer 26 e *plug* de Lumicon não apresentou microrganismos. Concluíram que a infiltração de microrganismos pode ser observada após o tratamento endodôntico e posterior preparo para pino se o remanescente for exposto ao meio oral e que o *plug* de Lumicon foi eficiente no controle desta infiltração.

Kopper et al. (2003) compararam a capacidade seladora de três cimentos endodônticos, *in vivo*, após obturados e preparados para pino. Quarenta

premolares birradiculares de oito cães foram separados em três grupos de acordo com o cimento a ser usado: G1- AH Plus, G2- Sealer 26 e G3- Endofil. Após preparados e obturados foram imediatamente preparados deixando remanescente apenas no terço apical. Permaneceram selados por 72 horas com ionômero de vidro e após foram expostos a cavidade oral por 45 dias. Os cães foram sacrificados e os dentes foram extraídos, lavados com água destilada, secos, preenchidos com tinta nanquin e permaneceram selados por 96 horas. Ocorreu maior infiltração quando o cimento Sealer 26 (3,08mm) foi usado, seguido do Endofil (2,27mm) e do AH Plus (0,13mm), com diferenças estatisticamente significantes. Concluíram que nenhum cimento foi capaz de impedir a infiltração.

Khalid Al-Hezaimi et al. (2005) avaliaram a capacidade seladora do MTA in vitro. Quarenta e três dentes humanos unirradiculares extraídos foram divididos em três grupos de acordo com o material a ser obturado. Grupo1- MTA cinza, Grupo2- MTA branco, Grupo 3- Guta-percha e Kerr Canal Sealer. Após 42 dias de exposição à saliva humana relataram que ocorreu infiltração salivar em 9,1% quando usado MTA cinza, 36,4% quando usado MTA branco e 81,8% quando usado cimento Kerr Canal Sealer e guta-percha. Concluíram que o MTA é mais resistente a infiltração salivar que a guta-percha com cimento endodôntico.

## 4 DISCUSSÃO

Durante o tratamento endodôntico realiza-se modelagem, desinfecção e limpeza do sistema de canais radiculares para posterior obturação buscando proporcionar um vedamento tridimensional que seja capaz de minimizar a reinfecção. Durante a fase do preparo químico-cirúrgico busca-se aumentar a permeabilidade do tecido dentinário pelo emprego de substâncias químicas, de tal modo a maximizar a penetração da medicação intracanal.

Quando a descontaminação do sistema de canais radiculares é considerada clinicamente satisfatória, a obturação deve ser realizada. Nesta oportunidade, gostaríamos que a permeabilidade dentinária fosse drasticamente diminuída a fim de evitar a penetração microbiana, tendo em vista que nenhum material obturador é um perfeito selador. Como não é possível impermeabilizar com tamanha excelência, na necessidade de confecção de retentor intrarradicular, alguns cuidados devem ser tomados visando manter a sanificação do sistema de canais radiculares. O momento oportuno do preparo para retentor é motivo de discussão entre autores. Pode ser imediato (logo após a obturação) ou mediato (em um tempo operatório posterior à obturação). Colman (1979) sugere o preparo imediato do canal, utilizando instrumentos endodônticos, porém relata o risco de remover ou deslocar a obturação apical devido ao não endurecimento do cimento endodôntico. No entanto, Schnell (1978), Zmener (1980), Bourgeois & Lemon (1981) Madiso & Zarariasen (1984) e Cardoso (1992), relatam que o preparo imediato por meio de calcadores aquecidos não afeta o selamento apical, estando concorde a Portell et al.

(1982), que verificaram menor infiltração quando o preparo do canal foi realizado seguido da obturação.

Dickey (1992) observou o deslocamento da obturação quando o preparo foi realizado imediatamente após a obturação, utilizando instrumentos rotatórios e agentes solventes. Paiva (1993) indica a remoção do material obturador na sessão seguinte, levando em consideração o tempo de presa do cimento obturador. Já Valera et al.(1994) não observaram diferença estatisticamente significativa entre o corte imediato com condensador ou o corte mediato com broca Peeso.

Alguns estudos foram feitos para avaliar se o plug protetor sobre o remanescente endodôntico é efetivo na minimização ou eliminação da infiltração marginal. Desse modo, Lessi e Antoniazzi (1979), Guerra et al. (1994), Valera et al. (2000), Silva et al. (2001), Valera (2002), Mah et al. (2003), Ogata et al. (2003) e Barbosa et al. (2003) concluíram que o plug protetor é capaz de diminuir e, dependendo do material utilizado, impedir a infiltração marginal.

Vários são os materiais propostos para o plug protetor. Lessi e Antoniazzi (1979) relataram que o plug de amálgama foi efetivo para minimizar a infiltração em dentes preparados para pino e imersos no azul de metileno por 48 horas. Guerra et al. (1994) relataram que um plug de IRM de 2 a 3 mm sobre o remanescente diminuiu a infiltração de 3,43mm para 0,4mm quando imersos no mesmo corante por 7 dias. Valera (2002) estudou a utilização de um *plug* protetor de etil-cianoacrilato acima do remanescente da obturação e concluiu que o plug foi capaz de impedir a infiltração do corante Rhodamina B.

O MTA também foi avaliado quanto à sua capacidade seladora, quando inserido sobre o remanescente obturador. A espessura desse material é fator

extremamente importante. Plug de 2mm mostrou-se efetivo no trabalho conduzido por Mah et al. (2003).

MTA cinza e branco foram comparados quando empregados sobre o material obturador, não havendo diferença entre ambos em relação à capacidade seladora (Khalid Al-Hezaimi et al. 2005).

O cianoacrilato de metila (Super Bonder<sup>®</sup>) tem sido motivo de pesquisa por alguns autores, mostrando um comportamento bastante eficiente quando comparado a outros materiais tais como óxido de zinco/eugenol, cimentos temporários (Lumicon<sup>®</sup>, Coltosol<sup>®</sup>, Dental Ville<sup>®</sup>, Cavit<sup>®</sup>) e adesivos (Zuole et al. 1996, Ogata et al. 2003, Valera e Cia 2000, Silva et al. 2001, Murata et al. 2002, Scelza et al. 2002).

Alguns autores avaliaram o período de exposição ao meio oral necessário para que ocorra a infiltração marginal em dentes preparados para pino ou não. Swanson e Madison (1987) não encontraram diferenças estatísticas quanto ao período de exposição à saliva artificial ao compararem grupos imersos por 3, 7, 14, 28 e 56 dias. Madison e Wilcox (1988) observaram que todos os dentes expostos ao meio bucal por uma semana sofreram contaminação independente do cimento obturador utilizado (Sealapex, AH26 e cimento de Roth). Khayat et al. (1993) concluíram que todos os canais infiltraram em menos de 30 dias de exposição. Kopper et al. (2003) observaram que nenhum cimento estudado (Sealer 26, Endofiil e AH Plus) foi capaz de impedir a infiltração salivar em dentes obturados e preparados para pino expostos ao meio oral por 45 dias. Gish et al. (1994) avaliaram durante 90 dias a infiltração coronária da bactéria *Streptococcus anginosus* em dentes com material obturador remanescente de 5 mm. Verificaram a presença de

infiltração entre 66 e 84 dias, com penetração bacteriana apical de 85% em 90 dias. Estudo semelhante foi feito por Barrieshi et al. (1997) com cultura mista de bactérias anaeróbias estritas e observaram que a infiltração teve início em 48 dias e atingiu seu máximo em 84 dias.

A infiltração de toxina bacteriana (LPS) também foi avaliada por Chow et al. (1993), concluindo que o LPS é capaz de alcançar a região apical em 20 dias em 31,25% das amostras estudadas. Resultado semelhante foi obtido por Trope et al. (1995). Alves et al. (1998) relataram que a penetração de endotoxinas é mais rápida que a penetração bacteriana e é considerada um potente estímulo antigênico.

Alguns autores não relatam diferenças de resultados em função da dimensão dos remanescentes, mas a maioria detectou piores resultados com remanescentes de 3mm ou menos (Portell et al. 1982 ; Mattison et al., 1984 ; Osadetz et al., 1986). Segundo Kvist et al. (1989) a incidência de lesões periapicais é maior em casos de preparo para pino com remanescentes do material obturador inferior a 3mm.

## 5 CONCLUSÕES

De acordo com o levantamento bibliográfico feito conclui-se que:

- 1) o preparo para pino se feito imediatamente deve ser realizado com calcadores endodônticos para evitar o deslocamento da obturação apical. Se forem utilizadas brocas deve-se respeitar o tempo de presa do cimento obturador utilizado.
- 2) o plug protetor sobre o remanescente endodôntico é capaz de minimizar ou eliminar a infiltração marginal. Materiais como amálgama, cimentos temporários, adesivos, verniz Copal e MTA mostraram-se efetivos na minimização da infiltração marginal, porém os melhores resultados foram obtidos com os cianoacrilatos, destacando-se o etilcianoacrilato.
- 3) segundo os trabalhos estudados foi constatada infiltração marginal nos canais expostos ao meio bucal a partir do 3º dia. Alguns autores observaram que em 20 dias a endotoxina (LPS) atingiu a região periapical e a presença bacteriana foi encontrada a partir do 45º dia.
- 4) quanto menor o volume de material obturador maior a probabilidade de infiltração marginal .Piores resultados foram encontrados com remanescentes de 3mm ou menos.

## REFERÊNCIAS

Abramovitz I, et al. The unpredictability of seal after post space preparation: a fluid transport study. *J Endod* 2001;27(4):292-5.

Alves J, Walton R, Drake D. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated post-prepared root canals. *J Endod* 1998;24(9):587-91.

Barbosa HG, et al. Healing process of dog teeth after post space preparation and exposition of the filling material to the oral environment. *Braz Dent J* 2003;14(2):103-8.

Barrieshi KM, et al. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1997;84(3):310-4.

Cardoso JA. Análise comparativa in vitro da qualidade do selamento marginal pós-preparo para retentor intra-radicular realizado em tempos diversos, após obturação frente a diferentes técnicas [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1992.

Cardoso RJA. Avaliação in vitro da qualidade do vedamento cérvico-apical de alguns agentes cimentantes utilizados na fixação de um retentor intrarradicular pré-fabricado (Cytco) [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1994.

Chow E, Trope M, Nissan R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod* 1993;19(4):187.

Cipelli SR. Análise in vitro da eficácia da impermeabilização da dentina radicular com verniz tipo Copal e sua interferência na retenção de pinos cimentados com oxifosfato de zinco, diante das manobras de moldagem do canal radicular e modelagem do retentor intrarradicular fundido [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1995.

Collesi RR, Silva ACB, Su S. Restauração do dente tratado endodônticamente; aspectos relativos ao preparo para retentores intra-radulares. *Rev Univ Santo Amaro* 1997;2(4):6-9.

Fox K, Gutteridge DL. An in vitro study of coronal microleakage in root canal treated teeth restored by post and core technique. *Int Endod J* 1997;30(6):361-8.

Gish SP, et al. Coronal leakage bacterial penetration though obturated canal following post space preparation. J Am Dent Assoc 1994;125(10):1359-72.

Gomes APM, et al. Avaliação da impermeabilização com cianoacrilato sobre o remanescente de obturações de canais radiculares preparados para núcleo. Rev Odontol UNESP 2001;30(2):1183-200.

Guerra JA, Skribiner JE, Lin LM. Influence of a base on coronal microleakage of post-prepared teeth. J Endod 1994;20(12):589-91.

Jacobsen EL, et al. An evaluation of two newly formulated calcium hydroxide cements:A leakage study. J Endod 1987;13(4):164-9.

Khalid Al-Hezaimi, et al. Human saliva penetration of root canals obturated with two types of mineral trioxide aggregate cements. J Endod 2005;31(6):453-6.

Khayat A, Lee SJ, Torabnejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. J Endod 1993;19(9):458-61.

Kopper PMP, et al. Comparative in vivo analysis of de sealing ability of three endodontic sealers in post-prepared root canals. Int Endod J 2003;36:857-63.

Lessi RA, Antoniazzi JH. Contribuição para o estudo da capacidade selante do amálgama de prata a fim de diminuir a permeabilidade marginal dos remanescentes de obturações de condutos radiculares em dentes preparados para retentores intraradiculares. Rev Assoc Paul Cir Dent 1979;33(2):102-8.

Mah T, et al. Periapical inflammation affecting coronally-inoculated dog teeth with root fillings augmented by white MTA orifice plugs. J Endod 2003;29(7):442-6.

Murata SS, Holland R, Silva MN. Influência do emprego de um “plug” Protetor na infiltração marginal após preparo para pino. In: 22ª Jornada acadêmica de Araçatuba; 2002 .v.22, n.4. p.131.

Ogata LI. Obturação dos canais de dentes de cães com os cimentos sealapex e Endofill e imediato preparo para pino. Análise histomorfológica e histomicrobiológica do efeito da exposição do canal radicular ao meio oral, após a proteção do canal radicular ao meio oral, após a proteção ou não do material obturador com um plug de Super Bonder [Dissertação de mestrado]. Marília: Faculdade de Ciências Tecnológicas da Universidade de Marília;2003.

Ravanhad S, Torabinejad M. Coronal Dye penetration of the apical filling materials post space preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;74(5):644-7.

Romeiro IP, Antoniazzi JH, Costa WF. Avaliação da permeabilidade marginal da obturação após o preparo para retentor intra-radicular realizado em diferentes tempos. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1985;39(6):374-9.

Scelza P, Antoniazzi JH, Scelza MFZ. Avaliação da impermeabilização dentinária após preparo intra-radicular. *RBO* 2002;59(1):11-3.

Silva MN, Murata SS, Holland R. Influência da interface cone de guta-percha/cimento obturador e de plug protetor marginal coronário após preparo para pino. In: 13º Congresso de iniciação científica da UNESP; 2001. p.134.

Swanson K, Madison S. An evolution of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. *J Endod* 1987;13(2):56-9.

Trope M, Chow E, Nissan R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1995;11(2):90-94

Valera MC, Bernardineli N, Berbert A. Avaliação da infiltração marginal de corante via coronária, em função do momento, do nível de corte das obturações dos canais radiculares e do armazenamento em saliva. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1994;8(1):57-64.

Valera MC, Cia D. Impermeabilização da obturação do canal radicular após o preparo para núcleo. *Rev Gaúcha Odontol* 2000;48(3):157-60.

Valera MC et al. Efeito da saliva sobre os canais obturados preparados para núcleos e impermeabilizados com cianoacrilatos. *JBE* 2000;1(1):67-71.

Valera MC. Avaliação do selamento de canais radiculares preparados para retentores intra-radiculares e contaminados por saliva artificial, após tratamento das paredes dentinárias com laser Nd: YAG ou EDTA e etil-cianoacrilato. Efeito da pasta de hidróxido de cálcio [Tese]. São José dos Campos: Faculdade de odontologia de São José dos Campos UNESP; 2002.

Wu MK, et al. Fluid transport and bacterial penetration along root canal fillings. *Int Endod J* 1993;26(4):203-8.

Zuolo ML, et al. Microinfiltração coronária em dentes endodonticamente tratados após preparo do canal protético. Rev Assoc Paul Cir Dent 1996;50(3):253-7.