



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



## **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Paula Rizzo Palermo

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Brenda Paula F. de A. Gomes

Co-Orientador: Prof. Dr. Rogério de Castilho Jacinto

Ano de Conclusão do Curso: 2007

TCC 393

A handwritten signature in black ink, appearing to be "B. F.", written over a horizontal line.

Assinatura do(a) Orientador(a)

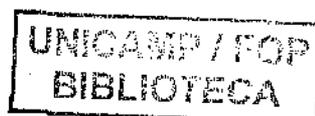
**Paula Rizzo Palermo**

**ESTUDO DA INFILTRAÇÃO MARGINAL  
CORONÁRIA APÓS PREPARO PARA PINO  
INTRA-CANAL**

Monografia apresentada ao  
Curso de Odontologia da  
Faculdade de Odontologia de  
Piracicaba – UNICAMP, para  
obtenção do Diploma de  
Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Brenda Paula F. de A. Gomes

Co-orientador: Prof. Dr. Rogério de Castilho Jacinto



Piracicaba

2007

Unidade FOP/UNICAMP
N. Chamada .....
.....
.....
Vol. .... Ex. ....
Tambo BC/ .....

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

P174e Palermo, Paula Rizzo.  
Estudo da infiltração marginal coronária após preparo para pino intra-canal. / Paula Rizzo Palermo. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007.  
52f. : il.

Orientadores: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, Rogério de Castilho Jacinto.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. I. Gomes, Brenda Paula Figueiredo de Almeida. II. Jacinto, Rogério de Castilho. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(mg/fop)

Dedico esse trabalho ao meu avô (*in memoriam*),  
Dr. Sidney Rizzo, pela inspiração, por tudo que  
aprendi graças a ele e por todo o amor que  
dedicou a mim.

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Brenda Paula F. de A. Gomes, pela oportunidade.

Ao Prof. Dr. Rogério de Castilho Jacinto, pela competência e paciência com que orientou esse trabalho.

Aos meus pais por acreditarem sempre no meu potencial.

Aos meus irmãos, que me ensinaram a compartilhar.

À amiga Fernanda Signoretti, por toda a amizade e ajuda.

À amiga Juliana Marcassa, pelo companheirismo eterno e incondicional.

À minha mãe do coração, Jéssica Takahashi que por muitos momentos cuidou de mim.

Aos meus amigos, que ajudaram a construir meu caráter.

À XXXXVIII turma, que me acolheu de peito aberto.

## SUMÁRIO

Lista de tabelas.....	1
RESUMO .....	2
INTRODUÇÃO .....	3
REVISÃO DE LITERATURA.....	8
MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
RESULTADOS.....	34
DISCUSSÃO.....	39
CONCLUSÃO.....	47
BIBLIOGRAFIA.....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Acompanhamento diário do nível de turvação e a contaminação do sistema de canais radiculares.....	34
Tabela 2: Contaminação do sistema de canais radiculares por grupo .....	37

## RESUMO

Um canal radicular adequadamente selado é imprescindível para que ocorra êxito na terapia endodôntica. Um selamento imperfeito permitiria o trânsito de bactérias tanto dos tecidos periapicais para o interior do canal, quanto vice-versa. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a infiltração marginal do remanescente da obturação dos canais radiculares após preparo para retentor intra-radicular, avaliando o emprego de um *plug* com diferentes materiais seladores temporários. Para a realização deste trabalho, foram empregados 110 dentes humanos unirradiculares hígidos, portadores de apenas um canal radicular reto e com rizogênese completa. Estes foram divididos em 7 grupos, sendo 4 grupos com uso de *plugs* com 4 tipos de seladores temporários, 1 grupo sem *plug* e 2 grupos controle (positivo e negativo). Eles foram submetidos a teste e análise de infiltração marginal. Após os 60 dias de avaliação, o grupo 4 obteve o menor número (45% dos espécimes) de dentes com infiltração, enquanto o grupo sem proteção apresentou o maior número (80% dos espécimes). Concluímos que o uso de *plug* após o preparo intracanal para pino é de grande valia para o sucesso endodôntico, pois diminui consideravelmente a microinfiltração marginal.

## INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico é determinado pelo preparo, limpeza, desinfecção e obturação hermética e tridimensional de todo o sistema de canais radiculares, devendo ser considerado um conjunto de procedimentos operatórios interdependentes, todos igualmente importantes. Assim, um canal radicular adequadamente selado é imprescindível para que ocorra êxito na terapia.

O material obturador mais utilizado nos dias atuais é a gutapercha que, apesar de apresentar uma boa biocompatibilidade (Schilder 1967<sup>53</sup>; Weine 1982<sup>72</sup>; Nguyen<sup>42</sup> 1991), não é capaz de selar adequadamente o canal radicular quando utilizada isoladamente. Fato este que é melhorado com a associação a cimentos obturadores. Os cimentos preenchem os espaços existentes entre a gutapercha e as paredes do canal e também entre os cones de gutapercha, selando o canal de forma mais adequada.

Desta forma, fica claro que o êxito de um tratamento endodôntico, dentre vários outros fatores, depende também de um perfeito selamento do canal radicular. Um selamento imperfeito permitiria o trânsito de bactérias tanto dos tecidos periapicais para o interior do canal quanto vice-versa. A importância deste fato fez com que a literatura ficasse repleta de trabalhos que analisam a infiltração marginal nas mais variadas condições experimentais, como Holland et al.<sup>25</sup>, 1974 e Spradling & Senia<sup>57</sup>, 1982.

A maioria das pesquisas que analisam a qualidade seladora das obturações dos canais radiculares, via de regra, o faz por via apical. Recentemente, no entanto, especial atenção foi dada à infiltração marginal coronária.

Entendeu-se que o sucesso do tratamento endodôntico, ao longo do tempo, é também resguardado pelo selamento coronário, preservando o canal radicular de

possíveis contaminações reincidentes. A infiltração marginal coronária vem se destacando como uma das mais importantes e preocupantes causas do insucesso endodôntico, por comprometer o selamento hermético dos canais radiculares (Swanson & Madison<sup>59</sup> 1987; Madison et al.<sup>33</sup> 1987; Torabinejad et al.<sup>62</sup> 1990; Taylor et al.<sup>61</sup> 1997).

A infiltração coronária é a passagem de fluidos, microrganismos e substâncias na interface entre o material de preenchimento e as paredes do canal radicular, podendo provocar a contaminação do periápice. Por esse motivo, a infiltração coronária é considerada um dos fatores determinantes para o insucesso do tratamento endodôntico.

Hovland & Dunsha<sup>26</sup> em 1985 demonstraram que a infiltração pode ocorrer na interface dentina e cimento, entre o cimento e os cones de guta percha, por entre o cimento ou pela dissolução/desintegração deste material.

Segundo Khayat et al.<sup>29</sup> 1993, a recontaminação por via coronária de um canal obturado, permitindo o acesso de bactérias aos tecidos periapicais, pode ocorrer em casos de exposição ao meio bucal, tais situações ocorrem nos seguintes casos: cárie recorrente, perda fratura ou falha do material selador provisório, demora na colocação da restauração definitiva ou também durante os próprios procedimentos restauradores.

Alguns fatores podem influir na infiltração coronária, tais como: preparo e limpeza dos canais radiculares, técnica de obturação, cimentos utilizados e o tempo para que ocorra a percolação total da obturação dos canais.

Uma grande variedade de cimentos obturadores foi objeto de estudo frente à infiltração marginal coronária. Essas pesquisas evidenciaram que esta infiltração ocorre em maior ou menor grau em todos os cimentos testados (Madison et al.<sup>33</sup>

1987; Chow et al.<sup>11</sup> 1993; Khayat et al.<sup>29</sup> 1993; Wu et al.<sup>73</sup> 1993; Saunders & Saunders<sup>51</sup> 1992).

Outro fator bastante controverso no estudo da microinfiltração coronária é o tempo necessário para que ocorra a percolação total no canal obturado. Os resultados não são semelhantes, Pois o tempo necessário para que a infiltração ocorra é dependente de várias condições; dentre elas, o tamanho da molécula do corante utilizado e tipos de microorganismos utilizados (mobilidade). Assim, Torabinejad et al.<sup>62</sup> 1990, relataram ser necessário tempo entre 24 a 48 dias, dependendo do tipo de microorganismo, enquanto Khayat et al.<sup>29</sup> 1993 constataram contaminação total de canais obturados em 30 dias.

Paralelamente a preocupação com a qualidade do selamento marginal obtido após a obturação do canal e considerando que a maioria dos dentes tratados endodonticamente necessitam de um preparo para pino para serem adequadamente restaurados, os autores passaram a se preocupar com o que pudesse ocorrer com a qualidade desse selamento após o preparo do canal para recebimento de um pino protético.

Durante o preparo de um canal para recebimento de um pino, notadamente o seu comprimento deve ser bem avaliado. Esse detalhe é muito importante para que a raiz e o pino em questão suportem as forças que irão incidir sobre a coroa artificial a ser instalada. Contudo, é também muito importante a análise de conseqüências, como a remoção de parte da obturação do canal na qualidade da proteção oferecida aos tecidos periapicais pelo material obturador remanescente.

Então, vários trabalhos passaram a ser realizados para analisar a infiltração marginal apical após o preparo para pino. Estes analisavam a influência do preparo, meio como é realizado, quantidade do remanescente obturador, técnica de obturação e o cimento obturador utilizado.

Da mesma forma como o ocorrido com as obturações de canal, seguiu-se também grande preocupação com relação à infiltração coronária após o preparo para pino. Isso se deu em função da possibilidade desta infiltração atingir os tecidos periapicais com mais facilidade, diante da menor extensão do material obturador remanescente, possibilidade também de desadaptação do material obturador das paredes do canal durante o preparo para pino e a contaminação da porção desobturada do canal durante os procedimentos de moldagem e cimentação do pino intracanal.

Diante dessas possibilidades reais de contaminação do sistema de canais radiculares e conseqüente comprometimento do tratamento endodôntico existente, o certo é que o sucesso do tratamento só está garantido depois de adequada restauração do dente em questão. Assim, a infiltração marginal coronária após preparo para pino pode e deve ser considerada uma situação crítica.

Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a infiltração marginal do remanescente da obturação dos canais radiculares após preparo para retentor intraradicular, avaliando o emprego de um *plug* com diferentes materiais seladores temporários.

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. Selamento Apical

Já em 1955, Dow & Ingle<sup>15</sup> realizaram um estudo clássico em que obturaram canais radiculares com guta-percha e cimento obturador pela técnica da condensação lateral e analisaram a infiltração marginal apical com o emprego de iodo radioativo. Observaram que 60% dos espécimes evidenciaram infiltrações marginais, caracterizando, assim, uma deficiente obturação do canal. Com esse trabalho, iniciou-se uma extensa fase de pesquisas sobre a problemática da infiltração marginal, originando inúmeros trabalhos nas mais variadas direções.

Limkangwalmongkol et al.<sup>32</sup> 1991 compararam o nível de infiltração apical em diferentes cimentos endodônticos: Apexit, Sealapex, Tubliseal e AH 26. Dentes unirradiculares foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral e imersos em azul de metileno a 2%. A seguir foram seccionadas transversalmente com intervalos de 1 mm para determinar as médias subsequentes dos níveis de infiltração. Demonstraram que a técnica da condensação lateral e o cimento AH 26 promoveram um melhor selamento apical.

Shakespeare & Donnelly<sup>54</sup> 1997 compararam *in vitro* a microinfiltração apical após a obturação com JS Quickfill ou condensação lateral. Os dentes foram imersos em tinta Nanquim durante 7 dias e a infiltração apical avaliada linearmente. Os resultados obtidos mostraram que ocorreram infiltrações menores na técnica da condensação lateral.

### 2. Selamento Coronário

Assim como a infiltração marginal apical, a infiltração marginal coronária também vem tendo a sua devida importância salientada e destacada com a

publicação de diversos trabalhos na literatura mais recente. A dissolução e perda do cimento obturador permitem que os irritantes da cavidade bucal acessem, através da obturação, a região apical do canal radicular e os tecidos periapicais. Desta forma, até que uma restauração adequada, que mantenha o selamento coronário, seja realizada, o sucesso da terapia endodôntica não está garantido.

Vire<sup>67</sup> 1991 avaliou as causas de falha em dentes extraídos que tinham canal tratado, em um período de 1 ano, observando que 59,4% foram devido a falhas restauradoras, enquanto somente em 8,6% as falhas foram devido a causas endodônticas, demonstrando a importância de um adequado selamento coronário.

Já em 1961, Marshall & Massler<sup>38</sup> realizaram um estudo *in vitro* para estudar a função do selamento oclusal em dentes tratados endodonticamente, utilizando radioisótopos. Verificaram que houve intensa microinfiltração quando a porção coronária foi exposta aos mesmos, concluindo que uma das causas de falha do tratamento endodôntico é decorrente da microinfiltração coronária.

Madison et al.<sup>33</sup> 1987 estudaram a microinfiltração coronária em canais obturados com guta-percha e os cimentos Sealapex, AH 26 e Roth. Os dentes foram expostos à saliva artificial por 1 semana, sendo em seguida colocados em corante para demonstrar a infiltração. Os espécimes foram diafanizados e a mensuração feita da junção amelocementária até o ponto de máxima penetração do corante. Análise estatística mostrou que o cimento AH 26 demonstrou maior infiltração que os outros grupos. Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos do Sealapex e do Roth.

Swanson & Madison<sup>59</sup> 1987 avaliaram a microinfiltração coronária em dentes obturados com guta-percha e cimento Roth, expostos à saliva artificial, por períodos de tempo variados. Para isto foram utilizados 70 dentes anteriores, divididos aleatoriamente em 6 grupos, que após a obturação e presa do cimento por 48 horas

foram cobertos com cera pegajosa, sendo que nenhum grupo recebeu selamento coronário e a obturação ficou exposta à saliva artificial nos períodos de 0, 3, 7, 14, 28 e 56 dias. Após exposição à saliva, os dentes foram imersos em corante para demonstrar a microinfiltração. Os espécimes foram diafanizados para verificar o máximo ponto de infiltração. Enquanto dentes que não sofreram exposição à saliva (grupo de 0 dias) não mostraram infiltração, todos os grupos expostos à saliva mostraram infiltração que variava de 79 a 85% do comprimento da raiz. Não houve diferenças estatisticamente significante entre os grupos expostos à saliva artificial.

Madison & Wilcox<sup>35</sup> 1988 realizaram um estudo *in vivo* utilizando 64 dentes posteriores de macacos. Os canais foram obturados pela técnica da condensação lateral utilizando guta-percha e os cimentos AH 26, Sealapex e Roth. O acesso foi restaurado com óxido de zinco e eugenol permitindo a presa do cimento. Setenta e duas horas depois, as restaurações temporárias foram removidas e a abertura coronária exposta ao ambiente oral por 1 semana. Os dentes foram então removidos, colocados em tinta Pelikan para demonstrar a infiltração e diafanizados para permitir visualização do corante. Os resultados mostraram a presença de infiltração em todos os dentes, não ocorrendo diferença significativa entre os cimentos.

Torabinejad et al<sup>62</sup> 1990 realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de determinar o tempo de exposição da obturação do canal aos fluidos bucais suficiente para contaminar o sistema de canais radiculares. Quarenta e cinco raízes foram limpas, modeladas e obturadas com guta-percha e cimento Roth, usando a técnica da condensação lateral. A porção coronária da obturação foi colocada em contato com *Staphylococcus epidermidis* e *Proteus vulgaris* e o ápice mergulhado em meio de cultura líquido. O tempo médio requerido para o *P. vulgaris* atingir o ápice foi de 48,6 dias enquanto que o *S. epidermidis* necessitou de apenas 24,1 dias.

Magura et al.<sup>36</sup> 1991 analisaram a infiltração de saliva humana em obturações de canais radiculares através da penetração de corante e pelo exame histológico. A partir dos resultados encontrados os autores julgaram que o canal radicular deva sofrer retratamento se sua obturação ficar exposta ao meio oral por 3 meses ou mais.

Saunders & Saunders<sup>51</sup> 1992, através de um estudo *in vitro*, analisaram o efeito da remoção de *smear layer* sobre a infiltração marginal coronária em obturações de canais radiculares. Empregaram sessenta dentes unirradiculares que após a instrumentação foram divididos em quatro grupos de 15 espécimes, sendo 2 grupos irrigados com hipoclorito a 2% e ácido cítrico a 40% e outros 2 grupos irrigados somente com hipoclorito de sódio a 2%. Dois grupos, um com *smear layer* e outro sem, foram obturados pela técnica da condensação lateral e o cimento Vitrebond, enquanto os demais grupos foram obturados com o cimento Tubliseal. Na seqüência os dentes foram colocados em câmara úmida por 7 dias e então termociclados de 4 a 55° por 8 horas. Decorrido este tempo, foram submersos em corante e diafanizados para análise das infiltrações ocorridas. Os grupos onde a *smear layer* permaneceu intacta apresentaram médias de infiltração de 4,26mm para o Vitrebond e 6,83mm para o Tubliseal. Já com a remoção da *smear layer*, os autores observaram uma significativa diminuição das infiltrações, sendo 1,13mm para o Vitrebond e 3,72mm para o Tubliseal.

Chow et al.<sup>11</sup> 1993 se propuseram a avaliar a penetração de endotoxina bacteriana (LPS) extraída a partir de *A. actinomycetemcomitans*, através da porção coronária de canais radiculares obturados. Para isso, seccionaram as coroas de 24 dentes unirradiculares e instrumentaram seus canais, obturando pela técnica da condensação lateral com o 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.

Khayat et al.<sup>29</sup> 1993 procuraram determinar o tempo necessário para bactérias em saliva natural contaminar toda a extensão dos canais radiculares obturados pelas técnicas da condensação lateral e da condensação vertical. Colocaram saliva na câmara pulpar e o ápice imerso em meio de cultura. Observaram que todos os canais foram contaminados em menos de 30 dias, sendo o tempo médio de contaminação de 28,8 dias para a condensação lateral e 25,4 para a condensação vertical, não encontrando diferenças estatísticas significativas entre as duas técnicas.

Wu et al.<sup>73</sup> 1993 empregaram o método do transporte de fluidos para o estudo da infiltração marginal coronária. Utilizaram 60 caninos humanos, obturando-os pela técnica da condensação lateral e empregando o cimento AH 26. Em um grupo os dentes permaneceram em contato com a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* por um período de 50 dias, enquanto o outro grupo não foi submetido ao contato bacteriano. Ambos os grupos tiveram sua infiltração coronária analisada pela passagem de fluidos. Os autores observaram 7% de casos com penetração bacteriana em tempo inferior a 20 dias. Não houve diferença na passagem de fluidos entre os dentes que foram submetidos ao contato bacteriano ou não.

Saunders & Saunders<sup>50</sup> 1994 realizaram uma revisão de literatura sobre a infiltração marginal coronária demonstrando sua importância como causa de falha da terapia endodôntica. Mostraram que é essencial assegurar o selamento coronário durante e, principalmente, após o tratamento endodôntico; visto que o comprometimento deste selamento, na maioria das vezes, não pode mais ser identificado pelo paciente através da sensibilidade dolorosa.

Chong<sup>10</sup> 1995 relatou um caso em que o não diagnóstico da infiltração coronária resultou em falha no tratamento endodôntico do dente. A infiltração coronária ocorreu durante o tratamento do canal radicular, sendo resultado da presença de uma deficiente restauração de resina composta e cárie secundária. Depois de repetidas visitas de limpeza e modelagem, o canal continuava contaminado e os sintomas persistiram. Após a descoberta da causa e eliminação da cárie os sintomas cessaram e foi possível o término do tratamento endodôntico.

Saunders & Saunders<sup>49</sup> 1995 analisaram a infiltração coronária, em longo prazo, de obturações de canal realizadas com duas diferentes técnicas e dois cimentos à base de hidróxido de cálcio. Os canais radiculares de noventa dentes unirradiculares foram preparados química e mecanicamente, sendo divididos aleatoriamente em quatro grupos experimentais e obturados pela técnica da condensação lateral ou pela técnica da guta-percha termoplastificada com o sistema JS Quickfill, utilizando o Sealapex ou o Apexit como cimento obturador. Após a obturação, os dentes foram seccionados na junção amelo-cementária e estocados em solução salina a 37° por um ano. A infiltração coronária foi determinada com tinta da Índia, sob pressão e técnica de diafanização. Os resultados mostraram que ocorreu maior infiltração com a guta-percha termoplastificada que com a técnica da condensação lateral; que não ocorreu diferença entre os grupos obturados com a condensação lateral, mas que, com a técnica termoplastificada, houve maior infiltração com o cimento Sealapex.

Trope et al.<sup>63</sup> 1995 realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a penetração de endotoxina bacteriana através de canais radiculares obturados. Para isso, dentes com canais únicos foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral e com o cimento Roth. Após 21 dias foi observado que em 31,5% dos espécimes houve a passagem de endotoxina através da obturação.

Baumgartner et al.<sup>2</sup> 1996 realizaram um estudo *in vitro* para verificar a capacidade seladora coronária de três diferentes técnicas de obturação. Canais radiculares de 64 dentes unirradiculares foram instrumentados e obturados com o cimento Roth utilizando as técnicas da condensação lateral, condensação lateral com compactação vertical e Thermafil. Todos os espécimes receberam um selamento coronário de 3 mm de Cavit e permaneceram em câmara úmida a 40° por 48 horas. Em seguida, este selamento foi removido e os espécimes submersos em saliva artificial por 5 dias, sendo então colocados em tinta Pelikan por mais 48 horas. Para a mensuração das infiltrações lineares e volumétricas, os espécimes foram descalcificados, desidratados e clareados. Em ambas as análises das infiltrações, a condensação lateral combinada com a vertical se mostrou superior às demais.

Behrend et al.<sup>6</sup> 1996 procuraram determinar o efeito da remoção de *smear layer* na obturação do canal radicular na infiltração coronária. Utilizaram 54 dentes unirradiculares que, depois de instrumentados, metade foi irrigada com EDTA a 17% e NaOCl a 5,25% para remoção da *smear layer*. A outra metade foi irrigada somente com NaOCl a 5,25%. Ambos os grupos foram obturados com Thermafil associado ao cimento Roth. Na seqüência, *Proteus vulgaris* foram colocados na porção coronária e o crescimento bacteriano no meio de cultura apical foi analisado durante 21 dias. Os autores observaram que houve maior penetração bacteriana no grupo onde a *smear layer* foi deixada intacta, em relação ao grupo onde foi removida.

Chailertvanitkul et al.<sup>9</sup> 1996 investigaram a infiltração coronária com anaeróbios obrigatórios em canais radiculares obturados pela técnica da condensação lateral com os cimentos AH 26 e Tubliseal EWT. Para isso, os ápices dos dentes foram colocados em meio de cultura FAB e em sua porção coronária foi colocado o *Fusobacterium nucleatum*. O tempo médio para ocorrer a infiltração foi

de 8,4 semanas para o AH 26 e de 8,2 semanas para o Tubliseal EWT, não sendo observada diferença estatística significativa entre os dois cimentos.

Roghanizad & Jones<sup>45</sup> 1996 realizaram um estudo *in vitro* visando obter uma forma de melhorar o selamento marginal coronário das obturações de canais radiculares. Realizaram a terapia do canal radicular de 94 dentes unirradiculares, em seguida removeu-se 3 mm da guta-percha mais coronária sendo preenchido com Cavit, TERM e amálgama com verniz. Após a termociclagem e imersão em corante por duas semanas, o grau de infiltração por corante foi mensurado. Os resultados mostraram que 96,4% dos espécimes selados com amálgama, 75% com Cavit e 74,2% com TERM mostraram infiltrações menores que 3 mm e que, portanto, não atingiram o material obturador do canal.

Vassiliadis et al.<sup>66</sup> 1996 examinaram o efeito da *smear layer* na microinfiltração coronária. Utilizaram 52 dentes unirradiculares que foram instrumentados e divididos em 2 grupos, sendo um dos grupos irrigados com EDTA por 2 minutos e hipoclorito de sódio a 1% para remoção da *smear layer*. Os dois grupos foram obturados com o cimento Roth 811 pela técnica da condensação lateral. Finalmente eles foram testados pela infiltração por corante, sendo utilizado o azul de metileno. Os resultados deste estudo sugerem que a remoção de *smear layer* promove uma significativa melhora no selamento marginal coronário.

Taylor et al.<sup>61</sup> 1997 examinaram o efeito da técnica de obturação, cimento e a presença de *smear layer* em relação à microinfiltração coronária. Após a instrumentação padronizada dos canais, a *smear layer* foi removida ou não dos canais com REDTA a 17%. Em seguida, as obturações foram realizadas com o sistema Ultrafil, Thermafil ou condensação lateral associada a vertical, utilizando os cimentos AH 26 ou Roth 811. Os resultados analisados, após a imersão em tinta da Índia seguida de descalcificação, desidratação e clareamento dos dentes,

mostraram melhores resultados para os grupos onde a *smear layer* foi removida; para os dentes obturados com o sistema Thermafil ou condensação lateral/vertical e onde foi utilizado o cimento AH 26, em relação às demais variáveis estudadas.

Pisano et al.<sup>43</sup> 1998 realizaram um estudo *in vitro* onde avaliaram a efetividade de alguns materiais na proteção do material obturador. Para isso, 74 dentes unirradiculares tiveram seus canais radiculares instrumentados pela técnica da condensação lateral e cimento Roth 811. Logo em seguida, os 3,5 mm mais coronários da obturação foram removidos e, após 72 horas, este espaço foi preenchido com Cavit, IRM ou Super-EBA. Houve um grupo que permaneceu com seu material obturador intacto até a porção mais coronária. Saliva humana foi mantida em contato com a porção coronária, enquanto a porção apical permaneceu submersa em meio de cultura. Após 90 dias de análise, a turbidez do meio de cultura evidenciou que 15% dos espécimes selados com Cavit e 35% dos selados com IRM e Super-EBA apresentaram infiltração bacteriana. O grupo que permaneceu sem receber material selador temporário apresentou infiltração total já aos 49 dias.

Siqueira et al.<sup>59</sup> 1999 avaliaram a infiltração coronária de saliva humana em canais radiculares obturados pela técnica da condensação lateral utilizando 2 tipos de cimento que contém hidróxido de cálcio (Sealapex e Sealer 26). O número de dias necessários para total contaminação do canal radicular foi registrado. 35% dos espécimes do grupo do cimento Sealer 26 mostraram total contaminação em 60 dias, enquanto 80% dos dentes obturados com Sealapex foram contaminados em 60 dias. O cimento Sealer 26 apresentou menor infiltração significativa que o Sealapex.

Sauáia<sup>48</sup> 2000 avaliou *in vitro* a capacidade de selamento coronário de quatro materiais inseridos na câmara pulpar, imediatamente após a obturação dos canais radiculares. Foram utilizados 100 molares superiores, instrumentados pela técnica

híbrida modificada (FOP) e obturados pela técnica da condensação lateral. Após a limpeza da câmara coronária, foram selados com Cavit, Vitremer, Resina Composta Flow e Resina Composta Z100 ficando imersos em Tinta Nanquim por 5 dias e submetidos ao processo de diafanização. A análise estatística revelou que o Cavit e a Resina Z 100 proporcionaram os melhores selamentos, tendo o Vitremer obtido a pior média.

Yoshinari<sup>71</sup> 2001 avaliou *in vitro* a capacidade de selamento de três diferentes técnicas de obturação de canal radicular com e sem barreira de proteção. Foram utilizados 144 canais de raízes mesiais de molares inferiores humanos, sendo o preparo químico-mecânico dos canais realizado e então obturados utilizando as técnicas da Condensação Lateral, Compressão Hidráulica e Híbrida de Tagger, empregando o cimento AH Plus. Os grupos foram subdivididos em subgrupos A (com proteção de adesivo dentinário e resina composta) e B (sem proteção). Os dentes foram submersos em tinta Nanquim por 7 dias e, para a observação dos níveis de infiltração, as amostras foram diafanizadas. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre as técnicas de obturação e evidenciou-se que os procedimentos complementares aplicados sobre o topo da obturação, assoalho e paredes laterais da câmara pulpar contribuíram significativamente para a prevenção da microinfiltração coronária.

Miletic et al.<sup>41</sup> 2002 avaliaram a penetração de *Candida albicans* sozinha ou em combinação com bactérias através de canais radiculares obturados com guta-percha e os cimentos AH26 ou AH Plus. 80 dentes foram aleatoriamente divididos em 2 grupos de 40 dentes cada, e obturados com guta-percha utilizando os cimentos testados. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Prevotella melaninogenica* e *Lactobacillus acidophilus* foram colocados nas cavidades de acesso de 20 dentes obturados com AH26 e 20 com AH Plus. *Candida albicans* foi

colocada na cavidade de acesso dos outros dentes. Os resultados mostraram que a infiltração nos grupos experimentais ocorreu entre 14 e 87 dias. Não houve diferença estatística significativa entre a penetração de bactéria e fungo entre os cimentos. Os autores concluíram neste estudo *in vitro* que guta-percha com os cimentos AH26 e AH Plus permitiram a infiltração de bactérias e fungos.

Vivacqua-Gomes et al.<sup>68</sup> 2002 (42) avaliaram a microinfiltração coronária em dentes humanos após tratamento endodôntico utilizando diferentes irrigantes. Foram usados 50 dentes que foram preparados e obturados pela técnica da condensação lateral com o cimento Endométhasone. Cada grupo foi irrigado com as seguintes soluções: (1) NaOCl a 1%, (2) NaOCl a 1 % + EDTA a 17%, (3) gel de clorexidina a 2%, (4) gel de clorexidina a 2% + NaOCl a 1 % e (5) água destilada. Os dentes foram imersos 10 dias em saliva humana e, posteriormente, mais 10 dias em tinta da Índia. Em seguida, foram clareados e a máxima penetração de corante foi determinada. Os autores encontraram os melhores resultados com o NaOCl + EDTA e com o gel de clorexidina e concluíram que a irrigação durante o tratamento de canal influencia a microinfiltração coronária.

Zaia et al.<sup>69</sup> 2002 avaliaram a habilidade do IRM, Cotosol, Vidrion R e do Scotch Bond em selar a câmara pulpar após o tratamento endodôntico. Utilizaram 100 molares inferiores humanos que, após o tratamento de canal, tiveram inserido 2 mm de material restaurador sobre o assoalho da câmara pulpar. Os dentes foram termociclados e avaliados quanto à microinfiltração pelo método do corante tinta da Índia. Os resultados mostraram que nenhum dos materiais foi capaz de prevenir a microinfiltração, sendo que o Vidrion R e o Scotch Bond demonstraram os piores resultados quando usados como barreira, enquanto o IRM e o Cotosol foram significativamente melhores em prevenir a microinfiltração.

Coelho<sup>12</sup> 2003 analisou *in vitro* a qualidade do selamento coronário de quatro cimentos endodônticos amplamente utilizados na terapia endodôntica de rotina: Endofill, Sealer 26, Sealapex e Endométhasone. Foram utilizados 90 pré-molares humanos recém-extraídos que foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral utilizando os cimentos obturadores testados. Após avaliação da infiltração coronária pela saliva, concluiu-se que o cimento Sealer 26 foi o que apresentou o menor número de dentes infiltrados (20%), ao contrário do Endofill (50%) que foi o cimento que apresentou o pior resultado.

### **3. Infiltração marginal apical após preparo para retentor intra-radicular**

Freqüentemente a restauração coronária de dentes tratados endodonticamente requer um aumento de retenção, conseguido, na maior parte dos casos, com a cimentação de pinos intracanal. Durante o preparo do espaço para pino, o ato da remoção da porção coronária do material obturador do canal radicular pode desalojar o remanescente apical da obturação, criando falhas na adaptação marginal deste material. Diante disso, vários trabalhos passaram a ser realizados para melhor analisar a influência no selamento marginal apical de obturações de canais frente a diversas técnicas e materiais obturadores, bem como diante de variados meios e momentos em que o preparo para pino pode ser efetuado.

Assim, Bourgeois & Lemon<sup>7</sup> em 1981, através do emprego de radioisótopos, avaliaram a infiltração apical de obturações de canais após preparo para pino. Para isso, utilizaram 44 dentes humanos unirradiculares que tiveram seus canais instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com os cimentos AH 26 e Grossman. O preparo para pino foi efetuado imediatamente ou 7 dias após as obturações com auxílio de condensadores endodônticos aquecidos, deixando-se um remanescente de material obturador de 4mm. Os dentes foram mergulhados em

Ca<sup>45</sup> para determinação das infiltrações ocorridas. Os resultados obtidos evidenciaram os melhores resultados para o preparo imediato e para o cimento de Grossman.

Madison & Zakariasen<sup>34</sup> 1984 tiveram como principal preocupação o estudo dos fatores momento (imediato ou após 48 horas) e tipo do preparo para pino (condensador aquecido, broca Peeso ou associação de clorofórmio e lima). Utilizaram 80 dentes humanos unirradiculares extraídos cujos canais foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com o cimento Roth. Os preparos para pino foram realizados nos tempos e nas formas relatadas, deixando um remanescente obturador de 5 mm. Os espécimes foram mergulhados em azul de metileno a 0,2% por 14 dias. Os resultados obtidos através de mensuração linear e volumétrica não demonstraram diferenças estatísticas entre os resultados das variáveis estudadas.

Fonseca et al.<sup>17</sup> 1991 realizaram uma revisão de literatura sobre a extensão ideal do remanescente obturador, a técnica adequada de preparo para pino, bem como sobre as possíveis alterações do selamento apical nos diferentes tempos de preparo para pino. Concluíram neste levantamento que: as desobstruções imediatas mostraram menores índices de infiltração apical do que as mediatas; de 5 a 7mm de remanescente de material obturador são necessários para assegurar um adequado selamento marginal e que o emprego de instrumentos rotatórios no preparo demonstrou os melhores resultados.

Finalmente, Karapanou et al.<sup>28</sup> 1996, avaliaram comparativamente o efeito do preparo para pino imediato ou mediato na infiltração marginal apical após obturações de canais. 80 dentes humanos tiveram seus canais preparados biomecanicamente e obturados pela técnica da condensação lateral com os cimentos Roth 801 e AH 26. Os preparos para pino foram realizados imediatamente

ou 7 dias após as obturações com brocas Gates Glidden, deixando um remanescente obturador de cerca de 5mm. Em seguida, os espécimes foram impermeabilizados, exceção feita ao forame apical, sendo submersos em azul de metileno a 2%, sob ação do vácuo. Após o seccionamento longitudinal, a extensão da penetração do corante foi analisada, evidenciando que o grupo obturado com o cimento Roth e preparo mediato para pino apresentou resultados estatisticamente piores que os demais grupos.

#### **4. Infiltração marginal coronária após preparo para retentor intra-radicular**

Na prática clínica diária, a maioria dos dentes tratados endodonticamente apresenta uma considerável perda de estrutura dentária, sendo indicada à instalação de retentores intra-radulares para a confecção de coroas totais.

Shillingburg et al.<sup>55</sup> 1970 afirmou que, quanto maior o comprimento do pino no interior do canal radicular, melhor é a retenção e menor a probabilidade de fratura radicular.

Porém, este maior comprimento do pino requer uma maior remoção de material obturador, tornando crítico o procedimento. Portanto há grande chance desse selamento ser comprometido enquanto não for confeccionado o pino definitivo.

Assim, já em 1979, Lessi & Antoniazzi<sup>31</sup> preocupados com a possibilidade de comprometimento do tratamento endodôntico devido à infiltração coronária em dentes com canais preparados para receber pino, procuraram proteger o remanescente do material obturador. Utilizaram dentes humanos extraídos que, após instrumentação padronizada, foram obturados com guta-pecha e cimento N-Rickert. Após 72 horas efetuaram o preparo para pino com broca Otollengui em 2/3 do comprimento radicular. Em metade dos espécimes condensaram amálgama

sobre o remanescente do material obturador. Em seguida mergulharam os dentes em azul de metileno por 48 horas. Os dentes foram então desgastados longitudinalmente e notaram 0,53 mm de infiltração além do amálgama e 0,92 quando este não foi empregado.

Romeiro et al.<sup>47</sup> 1985 avaliaram *in vitro* a alteração da permeabilidade marginal quando do preparo para retentor intra-radicular realizado imediatamente, 72 horas e uma semana após as obturações com N-Rickert, Alpha Canal e Fill Canal, de raízes de dentes humanos. Os resultados demonstraram que os preparos realizados imediatamente após a obturação com N-Rickert apresentaram as menores médias de permeabilidade com relação às demais condições experimentais e as diferenças entre elas são suportadas experimentalmente.

Roldi<sup>46</sup> 1990 avaliou a infiltração cérvico-apical do remanescente da obturação de canais, quando do preparo de retentores intra-radulares, em 240 incisivos superiores, em que variavam o tempo de preparo, o nível de corte e os cimentos obturadores. O preparo para retentor intra-radicular foi realizado imediatamente e 7 dias após a obturação, deixando um remanescente de 3, 5 ou 7 mm. Os dentes foram mergulhados em saliva artificial, contendo corante azul de metileno a 0,2% por 48 horas, lavados por 72 horas e seccionados longitudinalmente, para a aferição da infiltração marginal. Os resultados demonstraram que: os quatro cimentos testados apresentaram infiltração marginal; a infiltração marginal do remanescente da obturação no período imediato foi menor quando comparado ao período de 7 dias; os cimentos N-Rickert e AH 26 apresentaram menor infiltração que os cimentos Fill Canal e Sealapex e que o remanescente da obturação deve ficar entre 5 mm e 7 mm.

Ravanshad et al.<sup>44</sup> 1992 estudaram a infiltração coronária em dentes obturados após preparo para pino utilizando 40 raízes distais ou palatinas de

molares. Compararam as técnicas de obturação por condensação lateral, vertical ou Thermafil utilizando o cimento Roth. Efetuaram preparo para pino imediato com auxílio de condensadores endodônticos aquecidos, deixando um remanescente obturador de 5 ou 6 mm, que foram expostos à tinta da Índia por 48 horas. Os dentes clareados evidenciaram infiltrações coronárias médias de 1,94mm para a condensação lateral, 2,15mm para a condensação vertical e 3,53mm para o Thermafil, sendo este último diferente do ponto de vista estatístico.

Valera et al.<sup>65</sup> 1994 avaliaram a infiltração marginal de corante, via coronária, em função do momento, do nível de corte das obturações dos canais e do armazenamento em saliva, utilizando 108 caninos humanos extraídos que tiveram suas coroas cortadas e, após o preparo biomecânico, foram obturados pela técnica da condensação lateral e cimento Sealapex. Após o armazenamento ou não em saliva, os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 2%. Pode-se concluir que os cortes das obturações no terço apical mostraram menores infiltrações do que os cortes no terço médio. Não houve diferença entre os cortes imediatos ou mediatos da obturação do canal e a presença de saliva aumentou significativamente a infiltração marginal.

Gish et al.<sup>19</sup> 1994 instrumentaram e obturaram os canais de dentes humanos extraídos pela técnica da condensação lateral. Em seguida, efetuaram preparo imediato para pino com condensadores endodônticos aquecidos deixando um remanescente obturador com 5 mm de comprimento. O acesso coronário foi selado com Cavit e os espécimes colocados em câmara úmida por 7 dias. O selamento foi então removido e o espaço preparado foi preenchido com *Streptococcus anginosus* e saliva artificial. Ao final dos 90 dias de análise, 85% dos casos demonstram penetração bacteriana, sendo o tempo médio para a penetração de bactérias de 71,6 dias. Os autores concluem que, caso ocorra defeito no material selador

temporário ou na restauração definitiva, pode haver contaminação dos tecidos periapicais.

Guerra et al.<sup>22</sup> 1994 avaliaram a influência de uma base sobre o remanescente obturador em dentes preparados para pino em relação à microinfiltração coronária. Utilizaram 40 dentes unirradiculares que foram preparados e obturados pela técnica da condensação lateral e cimento de Grossman. O espaço para o pino foi preparado deixando um remanescente de 3-4 mm ou 4-6 mm, sendo que o grupo com menor quantidade de remanescente obturador recebeu 2-3 mm de IRM, que foi adaptado na porção cervical. Os espécimes permaneceram submersos em azul de metileno por 7 dias, sendo então seccionados longitudinalmente para análise quanto à microinfiltração. Os autores observaram uma infiltração significativamente menor no grupo que recebeu a proteção com IRM em relação ao outro grupo.

Zuolo et al.<sup>70</sup> 1996 investigaram a microinfiltração coronária em dentes endodonticamente tratados após preparo do canal radicular, usando 64 dentes que foram instrumentados e obturados com o cimento AH 26 e Ketac-Endo. Após o preparo do canal protético, os dentes foram selados Cavit ou restaurados com coroas cimentadas temporariamente com Temp Bond. Os resultados mostraram que o cimento Ketac-Endo foi significativamente melhor que o AH 26 quando o Cavit foi usado como selamento provisório, não ocorrendo diferenças estatísticas significantes entre os demais grupos.

Barrieshi et al.<sup>5</sup> 1997 analisaram a infiltração coronária de uma cultura mista de bactérias anaeróbias estritas após obturação e preparo para pino. Assim, 40 dentes unirradiculares recém extraídos foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com cimento Roth. Foi, então, realizado o preparo para pino com condensadores endodônticos aquecidos, deixando um remanescente

obturador de 5 mm. Após a manutenção em câmara úmida por 14 dias, a cultura bacteriana mista foi colocada em contato com a porção coronária da obturação e a porção apical das raízes submersas em Solução Salina Balanceada de Hanks (HBSS). Os resultados mostraram que a infiltração bacteriana teve início aos 48 dias e atingiu seu máximo aos 84 dias. A análise do canal pela microscopia eletrônica de varredura mostrou a existência de uma colonização bacteriana heterogênea de cocos e bacilos na parede da porção apical obturada dos canais radiculares.

Fox & Gutteridge<sup>18</sup> 1997 compararam a infiltração coronária em pinos pré-fabricados e moldados verificando o selamento coronário proporcionado por coroas provisórias. 30 dentes unirradiculares humanos extraídos foram instrumentados, obturados e preparados para retentor intra-radicular. Três grupos de 10 dentes cada foram restaurados da seguinte forma: (1) núcleo e pino moldados (fundidos) e cimentados com cimento fosfato de zinco; (2) pinos pré-fabricados com núcleo em resina composta, cimentados com cimento resinoso; (3) pino e coroa provisória cimentada com cimento de óxido de zinco. Os dentes foram termociclados e colocados em tinta da Índia por uma semana. Os resultados mostraram que os grupos 1 e 2 proporcionaram os melhores selamentos, concluindo que, para prevenir a reinfecção do sistema de canais radiculares, é preferível restaurar o dente imediatamente a colocar uma restauração temporária.

Alves et al.<sup>1</sup> 1998 analisaram a penetração de bactérias e seus produtos através de obturações de canais preparados para pino. Selecionaram quatro espécies bacterianas associadas com canais necróticos que foram depositados na porção coronária da obturação em dentes pós-preparo para pino, ficando o terço apical das raízes imerso em Solução Salina Balanceada de Hanks. A penetração de endotoxina foi constatada em 38% dos espécimes já aos 8 dias e 81% ao final dos 70 dias. A penetração bacteriana foi mais lenta, ocorrendo em 19% dos espécimes

aos 43 dias e 67% aos 70 dias. O tempo médio para penetração de endotoxina foi de 23 dias e para as bactérias foi de 62 dias.

Barbosa<sup>4</sup> 1999 analisaram *in vitro* e *in vivo* a efetividade de um *plug* de cimento temporário na proteção de um remanescente obturador de canal após preparo para pino. Para isso, os canais de 100 dentes humanos unirradiculares foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral com um cimento experimental à base de hidróxido de cálcio derivado do Sealer 26, o Sealer 26 Modificado e um cimento do tipo Grossman, o Roth 801. Imediatamente após foi realizado o preparo para pino com brocas Gates-Glidden e condensadores endodônticos aquecidos, sendo o remanescente obturador, de cerca de 5 mm, protegido ou não com um *plug* de 1 mm de espessura, constituído pelos cimentos temporários Lumicon, Coltosol ou Cavitec. Os espécimes permaneceram em câmara úmida à 37° por 24 horas, sendo então submersos em saliva artificial por 15 dias e, em seguida, em solução de azul de metileno a 2%, sob vácuo durante 15 minutos e de forma passiva por 24 horas. Os resultados, analisados após secção longitudinal dos espécimes, mostraram que houve uma menor infiltração para o Sealer 26 Modificado em comparação ao Roth e que os *plugs* de cimento temporário melhoraram o selamento coronário, sendo o Lumicon o melhor, seguido pelo Coltosol e pelo Cavitec.

Fan et al.<sup>16</sup> 1999 avaliou a infiltração coronária ao longo da obturação do canal radicular após preparo imediato ou mediato para retentor intra-radicular. Utilizou 80 pré-molares inferiores humanos que foram obturados pela técnica da condensação lateral e cimento. Em metade dos dentes foi realizado o preparo para pino imediato nos dentes e na outra metade o preparo foi feito posteriormente. A infiltração ao longo da raiz foi determinada usando um modelo de transporte de

fluidos, sendo encontrada menor infiltração no grupo que foi feito o preparo imediato para pino.

Finalmente, Barbosa et al.<sup>3</sup> 2003 analisaram a influência da infiltração marginal coronária no comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após obturação do canal e preparo para pino. 40 canais de dentes de cães foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral e os cimentos Roth e Sealer 26. Após o preparo para pino, o remanescente da obturação foi protegido ou não com um *plug* do cimento Lumicon. Após exposição ao meio oral por 90 dias, os animais foram sacrificados e as peças preparadas para análise histomorfológica. A técnica de Brown e Brenn mostrou 70% de casos com microinfiltração com microorganismos para o cimento Roth e 20% com o Sealer 26. Quando um *plug* de Lumicon foi empregado ocorreram 30% dos casos de infiltração com o cimento Roth e 0% com o Sealer 26. Foi concluído que o *plug* de Lumicon é eficiente no controle da infiltração coronária e que o Sealer 26 selou melhor os canais radiculares que o cimento Roth.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### 1. Seleção das Amostras

Para a realização deste trabalho, foram empregados 110 dentes humanos unirradiculares hígidos, portadores de apenas um canal radicular reto e com rizogênese completa, obtidos no banco de dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade Estácio de Sá (UNESA – RJ). Os dentes extraídos por razões diversas, tiveram toda sua superfície radicular externa limpa química e mecanicamente, com auxílio de hipoclorito de sódio a 1% (remoção de restos orgânicos) e cureta periodontal, depois foram lavados em água corrente e então mantidos em solução de formol a 10% até o momento de sua utilização.

### 2. Preparo dos Canais

As coroas de todos os dentes foram removidas por seccionamento, padronizando o comprimento da raiz em 15 mm, com emprego de broca carbide FG número 700 (SS WHITE), sendo os canais radiculares preparados de acordo com a Técnica Híbrida preconizada pela FOP – UNICAMP (Valdrighi et al.<sup>64</sup>, 1991). Previamente à instrumentação dos canais, executou-se a exploração do canal, procurando estabelecer a patência de cada raiz, sendo utilizada uma lima tipo K número 10 posicionada no canal de modo que sua ponta ativa ficasse nivelada com o forame apical. Desta forma, o limite de trabalho foi estipulado em 1 mm aquém do forame apical, sendo, então, realizado o preparo do terço cervical com Gates – Glidden 4, 3, 2. Após isso, foi realizado o preparo do terço apical desde a lima K 10 até a lima K 50. Por fim foi feito o preparo do terço médio, na qual foi realizado o recuo escalonado em incrementos de 1 mm até a lima K 80, fazendo-se recapitulação com a lima memória (50K) e a patência foi feita com a lima tipo K 15.

Durante todo o preparo biomecânico os canais foram abundante e freqüentemente irrigados com hipoclorito de sódio a 5,25%, a soda clorada (Vetec Química Final Ltda), a cada troca de instrumento e levada ao interior do canal com uma agulha BD 0,55 x 20 e uma seringa hipodérmica descartável de 20 ml. A seguir, procedeu-se a remoção da smear layer com E.D.T.A. Trissódico (Biodinâmica). Após isto, os canais foram lavados com hipoclorito de sódio a 5,25% e a irrigação final com 5 ml de cloreto de sódio a 0,09% (Soro Fisiológico) e a secagem de cada canal foi realizada com pontas de papel absorvente (Endo Points) compatíveis com o diâmetro do último instrumento utilizado.

### **3. Obturação dos Canais**

Os dentes foram obturados pela Técnica da Condensação Lateral (Nguyen<sup>42</sup>, 1994) com cones de guta percha (Dentsply) e com o cimento endodôntico a base de óxido de zinco e eugenol, o Endofill (Dentsply), visando-se o preenchimento tridimensional dos canais radiculares. O cimento foi preparado de acordo com a norma do fabricante.

Um cone de guta percha acessório Medium foi selecionado e, com auxílio de uma régua calibradora (Maillefer), foi calibrado (50) com o emprego de uma lâmina de bisturi número 15, levado ao interior do canal, verificada sua profundidade de penetração e checado seu travamento apical. Caso o cone não tivesse travado no comprimento de trabalho, sua ponta era seccionada de 0,5 em 0,5 mm até que ocorresse o devido travamento.

O cimento obturador de canal a ser utilizado foi espatulado, dando seqüência à fase de obturação. O cone de guta percha pré-selecionado foi envolvido pelo cimento obturador espatulado e levado ao interior do canal radicular ficando travado no comprimento de trabalho pré-estabelecido.

Prosseguiu-se a técnica de condensação lateral e com o auxílio de um espaçador palmo-digital tamanho B (Maillefer, Ballágues, Suíça) o espaço era aberto para a colocação do cone acessório FF, até que o espaçador não mais penetrasse no interior do canal e todo o espaço lateral do canal tivesse sido preenchido. Concluída a condensação lateral, os cones de guta percha foram cortados com o emprego de um calcador espatulado pré-aquecido em um maçarico. Foi, então, feita a compactação vertical com o emprego de calcadores endodônticos da Odous e limpeza ao redor da embocadura com álcool a 70%. Na seqüência, os dentes foram radiografados; tanto no sentido méso-distal, como no sentido vestibulo-lingual para a confirmação da qualidade das obturações.

Imediatamente após o término da obturação dos canais radiculares, foi realizado o preparo para pino com auxílio de brocas de Largo número 3 com um cursor de borracha posicionado de modo que esta broca penetrasse no canal radicular até uma profundidade pré-determinada, mantendo um remanescente obturador com 5 mm de comprimento. Em seguida, foi feita nova compactação vertical para regularização do selamento restante. Os dentes foram, por fim, radiografados para a confirmação do nível adequado do remanescente obturador, bem como da ausência de resíduos deste material nas paredes radiculares.

#### **4. Divisão das Amostras**

Após o preparo para pino, os dentes foram aleatoriamente divididos em 4 grupos experimentais, tendo seus remanescentes obturados protegidos com uma camada de 2 mm de espessura dos seguintes materiais seladores temporários: Cavit, Citodur, Coltosol, Tempore Plus, sendo empregados calcadores endodônticos manuais (Odous 3) de diâmetro proporcional ao conduto com cursor de borracha devidamente posicionado, objetivando aplicar o cimento temporário conforme pré-

estabelecido, obtendo-se um "plug" com uma espessura padronizada de 2 mm e adequadamente adaptado e aplainado sobre o remanescente obturador. Houve ainda um grupo, que permaneceu com seu remanescente obturador sem proteção de material algum.

Foram também constituídos 2 grupos controles. Como grupo controle positivo, foram empregados dentes cujos canais não foram obturados, permanecendo totalmente abertos no acesso coronário e também no forame apical. Como controle negativo, foram utilizados dentes sem ter o canal radicular acessado e envoltos completamente com Cianocrilato.

Dessa forma, obtivemos os seguintes grupos:

- ❖ Grupo 1 – 20 dentes com os canais obturados, com o remanescente do material obturador protegido com Cavit.
- ❖ Grupo 2 – 20 dentes com os canais obturados, com o remanescente do material obturador protegido com Citodur.
- ❖ Grupo 3 – 20 dentes com os canais obturados, com o remanescente do material obturador protegido com Coltosol.
- ❖ Grupo 4 – 20 dentes com os canais obturados, com o remanescente do material obturador protegido com Tempore Plus.
- ❖ Grupo 5 – 20 dentes com os canais obturados, com o remanescente do material obturador sem nenhum tipo de proteção.
- ❖ Grupo 6 – Controle Negativo: 5 dentes não preparados, íntegros.
- ❖ Grupo 7 – Controle Positivo: 5 dentes com canais preparados, não obturados e com a porção apical e coronária abertas.

Após a execução dos procedimentos descritos, os dentes permaneceram em umidade para reação de presa dos cimentos obturadores e materiais seladores temporários.



## 5. Teste de Infiltração Coronária

Para a avaliação da infiltração coronária de saliva, um modelo similar ao de Siqueira foi utilizado. Este era constituído por um frasco de vidro acoplado a uma tampa de borracha que funcionava como um *stopper*, onde se adaptava uma seringa hipodérmica plástica de 10 ml com sua porção anterior removida. Esta se ajustava a superfície externa da tampa, criando uma câmara ao redor da coroa do dente, onde se depositava a saliva misturada ao meio de cultura.

Uma peça de mão de baixa rotação com uma fresa cilíndrica foi utilizada para confecção de orifícios circulares no centro de cada tampa de borracha, compatíveis com o diâmetro da raiz. Nesta abertura foram inseridos os dentes, de forma que a embocadura do canal radicular ficasse em contato com o interior da seringa, para receber a saliva a ser depositada. Além disso, a porção apical da raiz permanecia dentro do frasco de vidro, onde ficaria em contato com o meio de cultura.

## 6. Avaliação da Microinfiltração Coronária

Antes da montagem dos aparatos, as tampas de borracha com os dentes em posição foram esterilizadas por meio de radiação com o Cobalto 60. Após a distribuição do caldo de FAB (Fastidious Anaerobe Broth) pelos frascos de vidro, estes e as seringas foram esterilizadas em autoclave a 121 graus por 15 minutos e, em seguida, levados à câmara de fluxo laminar previamente submetida a luz ultravioleta. Nesta câmara os aparatos foram montados, ou seja, o conjunto frasco mais o *stopper* foi acoplado às seringas. Nas interfaces entre o frasco de vidro e o *stopper* e também entre o *stopper* e o dente foi colocado éster de cianoacrilato (Super Bonder) e, com o auxílio de uma pipeta, foi colocado 1 ml de azul de metileno no interior dos *stoppers* para verificar se o vedamento estava eficiente. (Malone & Donnelly<sup>37</sup> 1997).

Os cilindros de seringa foram acoplados novamente ao conjunto e, em seguida, saliva natural recém coletada foi misturada com o caldo de FAB na proporção de 3:1 e depositada na câmara formada por este cilindro. Esta mistura foi renovada a cada três dias durante todo o período do experimento.

Os aparatos foram colocados na estufa a 37 graus por 60 dias e, durante este período, foi feito um acompanhamento diário da turbidez do meio, que foi indicativo de contaminação. Este momento onde o meio se apresentou turvo corresponde ao tempo levado para a infiltração de saliva em toda a extensão da obturação do canal radicular.

## RESULTADOS

Todos os espécimes do grupo controle positivo apresentaram turvação do meio de cultura, em contrapartida, não houve evidência de turvação no meio de cultura no grupo controle negativo por todo o experimento.

Quanto aos grupos experimentais, os resultados obtidos quanto ao número de dentes exibindo total contaminação após 60 dias de experimento foram os seguintes:

- Grupo 1 (Cavit) – 13 dentes (65%)
- Grupo 2 (Citodur) – 12 dentes (60%)
- Grupo 3 (Coltosol) – 15 dentes (75%)
- Grupo 4 (Tempore Plus) – 9 dentes (45%)
- Grupo 5 (sem proteção) – 16 dentes (80%)

Na tabela 1 pode ser visto um demonstrativo dos resultados, em números absolutos, do acompanhamento diário do nível de turvação do meio, indicando a total contaminação do sistema de canais radiculares.

Tabela 1:

Dias	Sem plug	Cavit	Tempore	Citodur	Coltosol
07/10/2003	0	0	0	0	0
08/10/2003	0	0	0	0	0
09/10/2003	0	0	0	0	0
10/10/2003	0	0	0	0	0
11/10/2003	0	0	0	0	0
12/10/2003	0	0	0	0	0
13/10/2003	0	0	0	0	0

14/10/2003	2	0	0	0	1
15/10/2003	3	2	0	1	2
16/10/2003	0	0	0	0	0
17/10/2003	1	3	1	2	2
18/10/2003	1	1	0	2	2
19/10/2003	0	0	0	0	0
20/10/2003	1	0	0	0	1
21/10/2003	0	0	0	0	0
22/10/2003	2	0	1	0	1
23/10/2003	2	1	2	2	2
24/10/2003	2	0	1	0	1
25/10/2003	0	0	0	0	0
26/10/2003	0	0	0	0	0
27/10/2003	0	0	0	0	0
28/10/2003	0	0	0	0	0
29/10/2003	0	2	0	2	1
30/10/2003	0	0	0	0	0
31/10/2003	0	0	0	0	0
01/11/2003	0	0	1	0	0
02/11/2003	0	0	0	0	0
03/11/2003	0	1	0	1	1
04/11/2003	0	0	0	0	0
05/11/2003	1	0	0	0	0
06/11/2003	0	0	0	0	0

07/11/2003	0	0	0	0	0
08/11/2003	0	0	0	0	0
09/11/2003	1	0	1	0	0
10/11/2003	0	0	0	0	0
11/11/2003	0	0	0	1	0
12/11/2003	0	0	0	0	0
13/11/2003	0	0	0	0	0
14/11/2003	0	0	0	0	0
15/11/2003	0	0	0	0	0
16/11/2003	0	0	0	0	0
17/11/2003	0	0	0	0	0
18/11/2003	0	0	0	1	0
19/11/2003	0	1	0	0	0
20/11/2003	0	0	1	0	0
21/11/2003	0	0	0	0	0
22/11/2003	0	0	0	0	0
23/11/2003	0	1	0	0	1
24/11/2003	0	0	0	0	0
25/11/2003	0	0	1	0	0
26/11/2003	0	0	0	0	0
27/11/2003	0	0	0	0	0
28/11/2003	0	0	0	0	0
29/11/2003	0	0	0	0	0
30/11/2003	0	0	0	0	0

01/12/2003	0	1	0	0	0
02/12/2003	0	0	0	0	0
03/12/2003	0	0	0	0	0
04/12/2003	0	0	0	0	0
05/12/2003	0	0	0	0	0

O período de avaliação foi de 60 dias e nesse tempo 65% dos espécimes (65 dentes) sofreram infiltração marginal.

O tempo mínimo de infiltração foi de 8 dias, sendo que no intervalo de 1-20 dias ocorreu o maior número de casos de infiltração marginal (45 dentes). O grupo sem proteção apresentou 70% de seus espécimes infiltrados nesse período, seguido do Coltosol com 60%, Cavit e Citodur com 35% e Tempore Plus com apenas 25% de espécimes evidenciando infiltração marginal.

Os dados estão expostos conforme a tabela abaixo:

Tabela 2:

Grupos	Dias			Total infiltrado	Não infiltrado	Intervalo dias
	1-20	21-40	41-60			
Grupo1 Cavit	7	3	3	13 (65%)	7	9-56
Grupo2 Citodur	7	4	1	12 (60%)	8	9-43
Grupo3 Coltosol	12	2	1	15 (75%)	5	8-48
Grupo4 Tempore	5	2	2	9 (45%)	11	11-50

Grupo5	14	2	0	16 (80%)	4	8-34
Sem plug						

De um modo geral, durante os 60 dias de avaliação, o Tempore Plus apresentou o menor número de dentes com infiltração (45% dos espécimes) enquanto que o grupo sem proteção apresentou o maior número (80% dos espécimes).

Os materiais seladores temporários Cavit e Citodur apresentaram valores intermediários de infiltração, sendo de 65% e 60% respectivamente.

## DISCUSSÃO

Um dos problemas que, há tempos, vem despertando a atenção dos endodontistas, diz respeito ao selamento marginal obtido após a obturação dos canais radiculares. Alguns profissionais têm admitido a possibilidade de, após a obturação dos canais e preparo do mesmo para receber prótese com pino, ocorrer, devido à contaminação durante a moldagem do preparo, proliferação bacteriana e, em caso de selamento marginal imperfeito, comprometimento da região periapical.

Na prática clínica diária, vários dentes endodonticamente tratados têm perda significativa da estrutura coronária, estando indicada a instalação de retentores intra-radiculares e a confecção de coroas totais. Na maioria das vezes, após o preparo do canal protético, certo período de tempo é decorrido até que a restauração definitiva possa ser instalada, expondo dessa maneira, o remanescente de material obturador à microinfiltração marginal.

Soma-se a esse problema a permeabilidade natural da grande maioria dos materiais para obturação dos canais radiculares, os quais estão sujeitos à infiltração marginal. Nos dentes com canais preparados para núcleo, essas observações merecem maior importância, uma vez que a diminuição da extensão da parte obturada criará uma proximidade maior entre a região apical e a parte aberta do canal, tornando-os mais susceptíveis à contaminação pelos fluidos bucais e microorganismos.

Baseados neste problema, alguns autores têm sugerido que se faça a proteção do remanescente da obturação do canal radicular com um material capaz de reduzir a infiltração no material obturador. Dessa forma, vários materiais têm sido utilizados com o propósito de proteger a obturação remanescente, tais como: amálgama de prata (Lessi & Antoniazzi<sup>31</sup>, 1979); vernizes (Costa et al.<sup>13</sup> 1985);

adesivos dentinários (Scelza et al.<sup>52</sup> 1999); cianoacrilato (Gomes et al.<sup>21</sup> 2001) e cimentos temporários (Barbosa<sup>4</sup> 1999).

## **1. Discussão da Metodologia**

Uma das propriedades físicas mais estudadas é a capacidade de selamento proporcionado; seja pela técnica de obturação, pelos cimentos endodônticos ou pelos materiais seladores temporários.

Para este tipo de análise são utilizados diversos métodos, dentre eles, o método eletroquímico, desenvolvido por Jacobson & Von Fraunhofer<sup>27</sup> 1976, o qual mensura a corrente elétrica que passa pelo defeito existente na obturação e que resulta em um caminho eletrolítico contínuo.

O método de radioisótopos, Going et al.<sup>20</sup> 1960; Holland et al.<sup>25</sup> 1974, permite identificar através de imagens radiográficas a infiltração marginal ocorrida.

Outro método é o mecanismo de transporte de fluidos, utilizado por Wu et al.<sup>73</sup> 1993, onde uma solução é pressionada na abertura cervical dos dentes tratados endodonticamente, para verificar a passagem de fluidos através da obturação do canal.

Existe também o método que mensura a infiltração marginal através de bactérias e seus produtos, conforme visto no trabalho de Torabinejad et al.<sup>58</sup> em 1990.

O método que emprega corantes para evidenciar falhas na obturação é empregado nos trabalhos de Madison et al.<sup>34</sup> 1984; Valera et al.<sup>65</sup> 1994.

Finalmente, o método que emprega a saliva humana para evidenciar a recontaminação do sistema de canais radiculares pela infiltração coronária, de acordo com os trabalhos de Siqueira Jr. et al.<sup>56</sup> 1999 e Coelho<sup>12</sup> 2003.

Como a infiltração coronária pode ocorrer pela dissolução do cimento pela saliva, percolação de saliva na interface entre cimento e paredes do canal radicular e entre cimento e guta-percha, em um selamento coronário ineficaz, a bactéria e seus produtos, além de outros irritantes da saliva podem alcançar os tecidos periapicais via canais laterais ou forame apical.

Portanto, este método é considerado de maior relevância clínica e biológica, sendo seu uso vantajoso, pois se aproxima da real situação clínica, enquanto que, em comparação com as moléculas de corante, devido ao seu baixo peso molecular, podem penetrar em locais onde as bactérias não alcançam (Magura et al.<sup>34</sup> em 1991).

Magura et al.<sup>34</sup> 1991, avaliando a infiltração coronária em dentes tratados endodonticamente, concluiu que a penetração de saliva ao longo da obturação do canal radicular foi menor que a infiltração por corante.

No que diz respeito ao corpo de prova utilizado, no presente trabalho optamos por utilizar dentes humanos extraídos, pois são neles que os materiais empregados serão utilizados e desta forma não há modelo experimental mais fiel. Na literatura, parece haver um consenso entre os pesquisadores para a escolha de dentes extraídos, tal como Madison et al.<sup>33</sup> 1987 e Valera et al.<sup>65</sup> 1994.

Ainda em relação aos dentes selecionados, procuramos obter uma padronização, sendo os canais radiculares únicos e retos para facilitar a instrumentação, obturação, seccionamento e mensuração da infiltração marginal.

Previamente à instrumentação dos canais radiculares foi feito o seccionamento das coroas, na altura da união cimento-esmalte, padronizando o comprimento das raízes, conforme preconizado por Wu & Wesselink<sup>74</sup> 1993, permitindo a correta mensuração da profundidade do preparo para pino e da extensão do *plug* de cimento temporário utilizado.

Para eliminar todos os locais de possíveis infiltrações indesejáveis, como trincas ou ramificações laterais e apicais, todas as raízes foram impermeabilizadas, permanecendo o acesso coronário aberto. Para o selamento da superfície externa das raízes várias substâncias podem ser utilizadas, tais com esmalte para unhas (Tagger et al.<sup>60</sup> 1984), esmalte e Araldite (Valera et al.<sup>65</sup> 1994), Araldite (Holland et al.<sup>24</sup> 1996) e cianoacrilato (Siqueira Jr. et al.<sup>56</sup> 1999 e Coelho<sup>12</sup> 2003). Neste trabalho optamos pelo emprego do cianoacrilato por ser uma substância utilizada em vários trabalhos experimentais, fácil aplicação e com ótimo selamento.

Alguns trabalhos têm demonstrado que a presença de *smear layer*, na interface parede dentinária e material obturador, desempenharia um papel facilitador para a microinfiltração marginal, devido a possibilidade de dissolução em contato com a saliva, ou até mesmo servindo de substrato para a ação e desenvolvimento bacteriano. Para a remoção da *smear layer* empregou-se o EDTA e o hipoclorito de sódio, baseado em diversos estudos (Behrend et al.<sup>6</sup> 1996; Saunders & Saunders<sup>49</sup> 1995).

Em relação à obturação, a técnica utilizada foi a da condensação lateral, pois, além de ser a mais utilizada em todo o mundo, apresenta o melhor selamento marginal dentre as demais existentes, segundo trabalhos de Holland et al.<sup>25</sup> 1974, Ravanshad & Torabinejad<sup>44</sup> 1992 e Baumgartner et al.<sup>2</sup> 1995.

Dentre as inúmeras possibilidades existentes para escolha do cimento obturador, optamos por um cimento à base de óxido de zinco e eugenol, pois pertence ao maior grupo de cimentos obturadores e fundamentalmente por ser um dos cimentos mais utilizados e desta forma apresentar resultados bastante conhecidos tendo, portanto, bons parâmetros para futuras comparações.

Em relação ao preparo para pino, alguns pontos que merecem considerações dizem respeito ao nível de corte do remanescente obturador, tempo e meio como foram realizados os preparos dos canais para receber um retentor intra-radicular.

O nível do remanescente obturador escolhido foi de acordo com diversos autores que afirmam que o preparo para pino deve ser correspondente a  $\frac{2}{3}$  do comprimento radicular (Shillingburg et al.<sup>55</sup> 1970), devendo permanecer um mínimo de 3 mm de material obturador no ápice do canal radicular para evitar o deslocamento e subsequente infiltração. Desta forma, por considerar que o nível do remanescente de 5 mm permitiria um espaço suficiente para o retentor intra-radicular e por apresentar bons resultados de selamento, então este foi o comprimento de escolha assim como nos trabalhos de Roldi<sup>46</sup> 1990 e Fonseca et al.<sup>17</sup> 1991.

No que diz respeito ao tempo do preparo para pino, ou seja, o momento de sua realização, o preparo imediato foi preferido ao preparo mediato. Assim procedemos porque entendemos, como De Cleen<sup>14</sup> 1953, que o primeiro é o procedimento ideal no dia a dia da clínica, visto que, o próprio cirurgião dentista que realizou o tratamento de canal já está familiarizado com o comprimento, ponto de referência, diâmetro e curvatura dos canais radiculares, inclinação e posicionamento do dente na arcada, evitando acidentes e ainda por estar com o dente sob isolamento absoluto e, desta forma, manter a condição asséptica durante o preparo para receber o pino. Também influenciou na opção pelo preparo imediato os resultados de alguns trabalhos (Roldi<sup>46</sup> 1990; Fonseca et al.<sup>17</sup> 1991 e Karapanou et al.<sup>28</sup> 1996), que mostraram menor infiltração marginal quando o preparo era realizado logo após a obturação dos canais.

De grande importância também, consiste o meio como é realizado o preparo do canal para receber o pino. O preparo através de meios químicos não foi utilizado,

pois, segundo Kwan & Harrington<sup>30</sup> 1981 e Mattison et al.<sup>39</sup> 1984, apresenta maiores índices de infiltração marginal. Provavelmente este fato ocorre devido a uma contração do material obturador durante a evaporação dos produtos utilizados para este tipo de preparo, favorecendo a percolação do material obturador e deixando falhas na obturação. O meio mecânico foi empregado por ser de grande rapidez e eficiência associado à utilização do condensador endodôntico levemente aquecido para regularizar o remanescente do material obturador, deixando-o plano e perpendicular ao longo eixo da obturação e aumentando o selamento. Tanto o preparo pelo meio mecânico como pelo meio térmico apresentam resultados de selamento marginal satisfatórios e semelhantes entre si, segundo Camp & Todd<sup>8</sup> 1983; Suchina & Ludington<sup>58</sup> 1985 e Hiltner et al.<sup>23</sup> 1992, sendo o método de escolha segundo De Cleen<sup>14</sup> 1993.

Diversos são os trabalhos que poderiam ser empregados no interior dos canais radiculares com a finalidade de proteger o remanescente obturador. Fundamentalmente, três propriedades devem ser levadas em consideração para a escolha deste material protetor: apresentar boa capacidade seladora, ser passível de remoção com certa facilidade e ter sua realização facilmente executada (Barbosa<sup>3</sup> 1999). Desta forma, um material como o amálgama, a resina, o cimento de ionômero de vidro ou cimento fosfato de zinco poderiam até ser empregados se não considerássemos a grande dificuldade de serem removidos ou rompidos no terço apical do canal, em caso de necessidade de realizar um retratamento. Assim sendo, a opção da confecção de um *plug* recaiu sobre os cimentos temporários com espessura de 2 mm, visto que poderiam apresentar um ótimo selamento marginal, e que são passíveis de serem rompidos e removidos do interior do canal com auxílio de exploradores e apresentam confecção facilmente exeqüível.

## 2. Discussão dos Resultados

Os resultados deste trabalho evidenciaram a presença de microinfiltração marginal na maioria das amostras analisadas. Dos 100 dentes, apenas 35 dentes não evidenciaram a turvação no meio. Esse resultado está de acordo com a conclusão de outros autores (Zuolo et al.<sup>70</sup> 1996).

Os resultados deste experimento mostraram que houve uma menor infiltração para o Tempore Plus e que os *plugs* de cimento temporário melhoraram o selamento coronário. Estes resultados estão em concordância com os obtidos por Lessi & Antoniazzi<sup>31</sup> 1979, Guerra<sup>22</sup> 1994, Barbosa<sup>4</sup> 1999, Barbosa<sup>3</sup> 2003.

Em relação aos cimentos temporários testados, seus resultados demonstraram que o cimento Tempore Plus (9 espécimes – 45%) foi superior ao Citodur (12 espécimes – 60%), ao Cavit (13 espécimes – 65%) e ao Coltosol (15 espécimes – 75%) em relação ao número de espécimes que apresentaram infiltração.

Os cimentos provisórios aqui estudados são formulações comerciais prontas para uso, que facilitam a atividade profissional com ganho de tempo.

O Tempore Plus, material restaurador temporário recém lançado no mercado, apresenta consistência adequada, dispensa espatulação, sendo seu emprego fácil, rápido e seguro. Na literatura disponível não encontramos dados para confrontar os resultados obtidos com o Tempore Plus, pois se trata de um material de lançamento recente, necessitando de novas pesquisas para comprovação de sua efetividade.

O Cavit, material amplamente estudado, demonstrou ser um bom material selador. O Coltosol, por sua vez, em alguns trabalhos, aparece como um bom vedador marginal, e em outros, passível à infiltração.

Este estudo não levou em consideração outras variáveis encontradas *in vivo*, como alterações de temperatura e forças resultantes da mastigação, que poderiam influenciar negativamente na microinfiltração marginal, bem como as condições clínicas em que são realizados os procedimentos de moldagem e adaptação de núcleos fundidos e o tempo decorrido entre a confecção do provisório e a restauração definitiva do elemento dental.

Certamente não se pode mais admitir que o tratamento endodôntico termine com o preenchimento da cavidade de acesso coronário com um cimento provisório, pois a qualidade da restauração permanente desempenha um papel extremamente importante no sucesso do tratamento endodôntico.

## CONCLUSÃO

Diante das condições do presente estudo foi possível concluir que:

O selamento coronário entre o término do tratamento endodôntico e a porção do canal radicular preparada para núcleo é de extrema importância na prevenção da infiltração coronária.

O cimento temporário Tempore Plus é o mais eficaz que o coltosol, cavit e citodur como barreira contra a infiltração coronária.

A análise dos resultados deste trabalho e também da literatura endodôntica contemporânea evidencia uma preocupação crescente com a possibilidade de recontaminação de canais endodonticamente tratados, ressaltando a necessidade de maior número de investigações científicas nessa área.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 – ALVES, J.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **J Endod**, v.24, n.9, p.587-591, 1998.
- 2 – BAUMGARTNER, K.; TAYLOR, J.; WALTON, R. Canal adaptation and coronal leakage: lateral condensation compared to Thermafil. **J Am Dent Assoc**, v.126, n.3, p.351-356, 1995.
- 3 – BARBOSA, H.G.; HOLLAND, R.; SOUZA, V.; JUNIOR, E.D.; BERNABÉ, P.F.E.; FILHO, J.A.O.; NERY, M.J. Healing process of dog teeth after post space preparation and exposition of the filling material to the oral environment. **Braz Dent J**, v.14, n.2, p.103-108, 2003.
- 4 – BARBOSA, H.G. **Estudo *in vitro* da infiltração marginal coronária em dentes humanos e estudo *In vivo* da resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães após obturação dos canais radiculares e preparo para pino: influência do tipo de cimento obturador e do emprego de um *plug* de cimento temporário.** Dissertação de Mestrado em Clínicas Odontológicas – Área de Concentração em Endodontia. Faculdade de Ciências Odontológicas, Universidade de Marília, 260p. 1999.
- 5 – BARRIESHI, K.M.; WALTON, R.E.; JOHNSON, W.T.; DRAKE, D.R. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.84, n.3, p.310-314, 1997.
- 6 – BEHREND, G.D.; CUTLER, C.W.; GUTMANN, J.L. An in vitro study of smear layer removal and microbial leakage along root canal fillings. **Int Endod J**, v.29, n.2, p.99-107, 1996.
- 7 – BOURGEOIS, R.S.; LEMON, R.R. Dowel space preparation and apical leakage. **J Endod**, v.7, n.2, p.66-69, 1981.
- 8 – CAMP, L.R.; TODD, M.J. The effect of dowel preparation on the apical seal of three common obturation techniques. **J Prosthet Dent**, v.50, n.5, p.664-664, 1983.
- 9 – CHAILERTNANILTKUL, P.; SAUNDERS, W.P.; MACKENZIE, D.; WEETMAN, D.A. An in vitro study of the coronal leakage of two root canal sealers using an obligate anaerobe microbial marker. **Int Endod J**, v.29, n.4, p.249-255, 1996.
- 10 – CHONG, B. S. Coronal leakage and treatment failure. **J Endod**, v.21, n.3, p.159-160, 1995.
- 11 - CHOW, E.; TROPE, M.; NISSAN, R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod**, v.19, n.4, p.187, 1993.
- 12 – COELHO, H. J. R. **Avaliação *in vitro* da infiltração marginal coronária de cimentos obturadores do canal radicular.** 2003. 67p. Monografia. Odontoclínica

Central da Marinha. Marinha do Brasil. Orientadora: CC(CD) Helena Rosa Campos Rabang.

13 – COSTA, S.G.; COSTA, W.F.; ANTONIAZZI, J.H. Avaliação *in vitro* da ação impermeabilizante de alguns vernizes e substâncias químicas aplicadas nas paredes dentinárias e no remanescente da obturação do canal radicular após preparo para retentores intra-radulares. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.39, n.2, p.94-108, 1985.

14 – DE CLEEN, M.J.H. The relationship between the root canal filling and post space preparation. **Int Endod J**, v.26, p.53-58, 1993.

15 – DOW, P.R.; INGLE, J.I. Isotope determination of root canal failure. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.8, p.1100-1104, 1955.

16 – FAN, B.; WU, M.K.; WESSELINK, P.R. Coronal leakage along apical root fillings after immediate and delayed post space preparation. **Endod Dent Traumatol**, v.15, n.3, p.124-126, 1999.

17 – FONSECA, R.M.; MAIA, J.A.C., CHEVITARESE, O. Procedimentos clínicos em condutos radiculares para o não comprometimento do selamento apical na ancoragem de núcleos protéticos. **Rev Bras Odontol**, v.48, n.6, p.33-38, 1991.

18 – FOX, K.; GUTTERIDGE, D.L. An *in vitro* study of coronal microleakage in root canal treated teeth restored by the post and core technique. **Int Endod J**, v.30, p.361-368, 1997.

19 – GISH, S.P.; DRAKE, D.R.; WALTON, R.E., WILCOX, L. Coronal leakage: Bacterial penetration through obturated canals following post preparation. **JADA**, vol.125 p.1369-1372, 1994.

20 – GOING, R.E.; DENVER, M.S.; MASSLER, D.M.; DUTE, H.L.; HINES, D.S. Marginal penetrations of dental restaurations as studied by crystal violet dye and I 131. **J Am Dent Assoc**, v.61, p.285-300, 1960.

21 – GOMES, A.P.M.; IORIO, L.S.; OLIVEIRA, L.D.; BALDUCCI, I. Avaliação da impermeabilização com cianoacrilato sobre o remanescente de obturações de canais radiculares preparados para núcleo. **Rev Odontol UNESP**, v.30, n.2, p.185-200, 2001

22 – GUERRA, J.A.; SKRIBNER, J.E.; LIN, L.M. Influence of a base on coronal microleakage of post-prepared teeth. **J Endod**, v.20, n.12, p.589-591, 1994.

23 – HILTNER, R.S.; KULILD, J.C.; WELLER, R.N. Effect of mechanical versus thermal removal of gutta-percha on the quality of apical seal following post space preparation **J Endod**, v.18, n.9, p.451-454, 1992.

24 – HOLLAND, R.; MURATA, S.S.; SOUZA, V.; LOPES, H.P.; SALIBA, O. Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.50, n.1, p.61-64, 1996.

- 25 – HOLLAND, R.; SOUZA, V.; ABDALLA, T. RUSSO, M.C. Sealing properties of some root filling materials evaluated with radioisotope. **Aust Dent J**, v.19, n.5, p.322-325, 1974.
- 26 – HOVLAND, E.J.; DUMSHA, T.C. Leakage evaluation *in vitro* of the root canal sealer Sealapex. **Int Endod J**. v.18, n.3, p.179-182, 1985.
- 27 – JACOBSON, S.M.; VON FRAUNHOFER, J.A. The investigation of microleakage in root canal therapy: an electromechanical technique. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.42, n.6, p.817-823, 1976.
- 28 – KARAPANOU, V.; VERA, J.; CABRERA, P.; WHITE, R.R.; GOLDMAN, M. Effect of immediate and delayed post preparation on apical dye leakage using two different sealers. **J Endod**, v.22, n.11, p.583-585, 1996.
- 29 – KHAYAT, A.; LEE, S.J.; TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. **J Endod**, v.19, n.9, p.458-461, 1993.
- 30 – KWAN, E.H.; HARRINGTON, G.W. The effect of immediate post preparation on apical seal. **J Endod**, v.7, n.7, p.325-329, 1981.
- 31 – LESSI, R.A.; ANTONIAZZI, J.A. 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 intra-radiculares. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.33, n.2, p.102-108, 1979.
- 32 – LIMKANGWALMONGKOL, S.; BURTSCHER, P.; ABBOTT, P.V.; SANDLER, A.B.; BISHOP, B. A comparative study of apical leakage of four root canal sealers and laterally condensed gutta-percha. **J Endod**, 17: p.495-499, 1991.
- 33 – MADISON, S.; SWANSON, K.; CHILES, S.A. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part. 2. Sealer Types. **J Endod**, v.13, n.3, p.109-112, 1987.
- 34 – MADISON, S.; ZAKARIASEN, K.L. Linear and volumetric analysis of apical leakage in teeth prepared for posts. **J Endod**, v.10, n.9, p.422-427, 1984.
- 35 – MADISON, S.; WICOX, L.R. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part. 3. In vivo study. **J Endod**, v.14, n.9, p.455-458, 1988.
- 36 – MAGURA, M.E.; KAFRAWY, A. ; BROWN JR., C.E.; NEWTON, C.W. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an *in vitro* study. **J Endod**, v.17, n.7, p.324-331, 1991.
- 37 – MALONE, K.H.; DONELLY, J.C. An *in vitro* evaluation of coronal microleakage in obturated root canals without coronal restorations. **J Endod**, v.23, n.1, p.35-38, 1997.
- 38 – MARSHALL, F.J.; MASSLER, M. The sealing of pulpless teeth evaluated with radioisotopes. **J Dent Med**, v.16, n.4, p.172-184, 1961.

- 39 – MATTISON, G.D.; DELIVANIS, P.D.; THACKER JÚNIOR, R.W.; HASSEL, K.J. Effect of post preparation on the apical seal. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.51, n.6, p.785-789, 1984.
- 40 – MATTOS, N.H.R.; PIMENTA JUNIOR, A.C.; MELO, L.L. Análise da infiltração coronária em três tipos de restauradores provisórios de uso em endodontia. **J Bras Endod**, v.4, n.13, p.153-158, 2003.
- 41 – MILETIC, I.; PRPIC-MEHICIC, G.; MARSAN, T.; TAMBIC-ANDRASEVIC, A.; PLESKO, S.; KARLOVIC, Z.; ANIC, I. Bacterial and fungal microleakage of AH26 and AH Plus root canal sealers. **Int Endod J**, v.35, p.428-432, 2002.
- 42 – NGUYEN, N.T. Obturation of the root canal system. In: COHEN, S., BURNS, R.C. **Pathways of the pulp**, 6 ed., p.219-271, 1991.
- 43 – PISANO, D.; DIFIORE, P.M.; McCLANAHAN, S.B.; LAUTENSCHLAGER, E.P.; DUNCAN, J.L. Intraorifice sealing of gutta-percha obturated root canals to prevent coronal microleakage. **J Endod**, v.24, n.10, p.659-662, 1998.
- 44 – RAVANSHAD, S.; TORABINEJAD, M. Coronal dye penetration of the apical filling materials after post space preparation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.74, n.5, p.644-647, 1992.
- 45 – ROGHANIZAD, N.; JONES, J.J. Evaluation of coronal microleakage after endodontic treatment. **J Endod**, v.22, n.9, p.471-473, 1996.
- 46 – ROLDI, A. **Avaliação da infiltração marginal do remanescente da obturação de canal, após preparo para retentor intra-radicular. Influência do tempo de preparo, nível de corte e cimento.** 1990. Tese (Doutorado), Faculdade de Odontologia de Bauru, USP. Orientador: Prof. Dr. João Humberto Antoniazzi.
- 47 – ROMEIRO, I.P.; ANTONIAZZI, J.H.; COSTA, W.F. Avaliação da permeabilidade marginal da obturação após preparo para retentor intra-radicular realizado em diferentes tempos. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.39, n.6, p.374-379, 1985.
- 48 – SAUÁIA, T.S. **Avaliação in vitro da resistência a infiltração marginal de quatro materiais utilizados no selamento coronário em dentes tratados endodonticamente.** 2000. Tese (Mestrado), Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP. Orientador: Luis Valdrighi.
- 49 – SAUNDERS, E.M.; SAUNDERS, W.P. Long-term coronal leakage of JS Quickfill root fillings with Sealapex and Apexit sealers. **Endod Dent Traumatol**, v.11, n.4, p.181-185, 1995.
- 50 – SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. Coronal leakage as cause of failure in root canal therapy: a review. **Endod Dent Traumatol**, v.10, n.3, p.105-108, 1994.
- 51 – SAUNDERS, W.P.; SAUNDERS, E.M. The effect of smear layer upon the coronal leakage of gutta-percha fillings and glass ionomer sealer. **Int Endod J**, v.25, n.5, p.245-249, 1992.

- 52 – SCELZA, M.F.Z.; ANTONIAZZI, J.H.; SCELZA, P. Avaliação pela análise digital de imagens da impermeabilização após preparo intra-radicular. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 16, Águas de São Pedro. 1999. **Anais**, SBPqO, 1999. p.19. (Abstract A055).
- 53 – SCHILDER, H. Filling root canal in three dimensions. **Dent Clin North Am**, v.11, p.723-744, Nov. 1967.
- 54 – SHAKESPEARE, R.C.; DONNELLY, J.C. An in vitro comparison of apical microleakage after obturation with JS Quickfill or lateral condensation. **J Endod**, v.23, p.312-314, 1997.
- 55 – SHILLINGBURG, H.T.; FISHER, D.W.; DEWHIRST, R.B. Restoration of endodontically treated posterior teeth. **J Pros Dent**, v.24, n.4, p.401-409, 1970.
- 56 – SIQUEIRA JR, J.F.; RÔÇAS, I.N.; LOPES, H.P.; UZEDA, M. Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hidroxide after exposure to human saliva. **J Endod**, v.25, n.1, p.14-16, 1999.
- 57 – SPRADLING, P.M.; SENIA, E.S. The relative sealing ability of past-type filling material. **J Endod**, v.8, n.12, p.543-549, 1982.
- 58 – SUCHINA, J.A.; LUDINGTON, J.R. Dowel space preparation and apical seal. **J Endod**, v.11 n.1, p.11-17, 1985.
- 59 – SWANSON, K.; MADISON, S., An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part. 1. Time Periods. **J Endod**, v.13, n.2, p.56-59, 1987.
- 60 – TAGGER, M.; TAMSE, A.; KATZ, A.; KORZEN, B.H. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and termatic compaction. **J Endod**, v.10, n.7, p.299-303, 1984.
- 61 – TAYLOR, J.K.; JEANSONNE, B.G.; LEMON, R.R. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique and sealer. **J Endod**, v.23, n.8, p.508-512, 1997.
- 62 – TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J. D. In vivo bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod**, v.16, n.12, p.566-569, Dec. 1990.
- 63 – TROPE, M., CHOW, E.; NISSAN, R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v.11, n.2, p.90-94, 1995.
- 64 – VALDRIGHI, L.; BIRAL, R.R., SOUZA FILHO, F.J. Técnicas de instrumentação que incluem instrumentos rotatórios no preparo biomecânico dos canais radiculares. In: LEONARDO, M.R., LEAL, J.M. **Tratamento de canais radiculares**. 2ª ed., Ed. Médica Panamericana, Cap.19, p.290-299, 1991.
- 65 – VALERA, M.C.; 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**, v.8, n.1, p.57-64, 1994.

66 – VASSILIADIS, L.; LIOLIOS, E.; KOUVAS, V.; ECONOMIDES, N. Effect of smear layer on coronal microleakage. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.82, n.3, p.315-320, 1996.

67 – VIRE, D. E. Failures of endodontically treated teeth: classification and evaluation. **J Endod**, v.17, n.7, p.338-342, 1991.

68 – VIVACQUA-GOMES, N.; FERRAZ, C.C.; GOMES, B.P.; ZAIA, A.A.; TEIXEIRA, F.B.; SOUZA-FILHO, F.J. Influence of irrigants on the coronal microleakage of laterally condensed gutta-percha root fillings. **Int Endod J**, v.35, n.9, p.791-795, 2002.

69 – ZAIA, A.A.; NAKAGAWA, R.; DE QUADROS, I.; GOMES, B.P.; FERRAZ, C.C.; TEIXEIRA, F.B.; SOUZA-FILHO, F.J. An *in vitro* evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. **Int Endod J**, v.35, n.9, p.729-734, 2002.

70 – ZUOLO, M.L.; KATO, A.S.; KHERLAKIAN, D.; IMURA, N. Microinfiltração coronária em dentes endodonticamente tratados após preparo do canal protético. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.50, n.3, p.253-256, 1996.

71 – YOSHINARI, G. H. **Análise *in vitro* da microinfiltração coronária em dentes obturados com três diferentes técnicas, utilizando no topo da obturação adesivo dentinário e resina composta**. 2001. 75p. Tese (Doutorado em Clínica Odontológica) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Orientador: Luis Valdrighi.

72 – WEINE, F.S. **Endodontic therapy**. 3ª ed. St. Louis, 692p. 1982.

73 – WU, M.K.; DEGEE, A.J.; WESSELINK, P.R.; MOORER, W.R. Fluid transport and bacterial penetration along root canal. **Int Endod J**, v.26, n.4, p.203-208, 1993.

74 – WU, M.K. & WESSELINK, P.R. Endodontic leakage studies reconsidered. Part 1. Methodology, application and relevance. **Int Endod J**, v.26, p.37-43, 1993.

