

**ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CIRURGIÕES DENTISTAS**  
**REGIONAL DE SANTO ANDRÉ**  
**Escola de Aperfeiçoamento Profissional**

**INFLUÊNCIA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS E**  
**TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO NO SELAMENTO APICAL**

**MARCIA TAKAHASHI**

Santo André

2007

**ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CIRURGIÕES DENTISTAS**  
**REGIONAL DE SANTO ANDRÉ**  
**Escola de Aperfeiçoamento Profissional**

**INFLUÊNCIA DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS E**  
**TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO NO SELAMENTO APICAL**

**MARCIA TAKAHASHI**

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

Área de Concentração: Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Marcelo dos Santos

Santo André

2007

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO _____	05
2- PROPOSIÇÃO _____	07
3- REVISTA DE LITERATURA _____	07
4- DISCUSSÃO _____	43
5- CONCLUSÃO _____	51
6- REFERÊNCIAS _____	51

## RESUMO

A obturação do sistema de canais radiculares visa promover um selamento o mais tridimensional possível. Quando o sistema radicular não estiver completamente obturado e selado, o sucesso do tratamento endodôntico fica comprometido. Na tentativa de aumentar a qualidade do selamento apical, cimentos endodônticos e técnicas de obturação sofrem constantes inovações, a fim de preservar a sanificação alcançada durante a fase de preparo do canal radicular, e ainda impedir que microorganismos e exsudato da região periapical invadam o espaço radicular. Entretanto, não há consenso de qual cimento e técnica seriam ideais. A proposta deste estudo foi revisar a literatura no sentido de buscar um consenso dos autores em relação ao cimento e à técnica obturadora ideais frente à influência dos mesmos em relação ao selamento apical. Após a compilação dos dados coletados pôde-se concluir que os diferentes cimentos e técnicas de obturação quando bem aplicados e realizadas, têm resultados semelhantes no que diz respeito a selamento apical, e todos os cimentos endodônticos e técnicas de obturação permitem a infiltração marginal apical independente da variedade de metodologias aplicadas.

**Palavras-chave:** Cimento endodôntico; infiltração; Selamento apical; Obturação endodôntica

## ABSTRACT

The filling of the system of radicular canals seeks to promote a sealing the most three-dimensional possible. When the radicular system is not completely filled and sealed, the success of the endodontic treatment will be committed. In the attempt of increasing the quality of the apical sealing, endodontics cements and filling techniques suffer constant innovations, in order to preserve the sanitization reached during the phase of preparation of the root canal, and still to impede that microorganisms and exudate of the area periapical invade the radicular space. However, there isn't any consensus of which cement and technique would be ideal. The proposal of this study was to revise the literature to look for an authors' consensus in relation to the cement and to the filling ideal technique due to their influence on the apical sealing. After the compilation of the collected data it could be concluded that the different cements and filling techniques when well applied, they have similar results in the apical sealing, and all the endodontics cements and filling techniques allow the marginal infiltration independent of the applied methodologies varieties.

**Keywords:** Endodontic sealer; Leakage; Apical sealing; Root canal filling

## INTRODUÇÃO

A obturação do sistema de canais radiculares visa promover o selamento tridimensional, no intuito não só de preservar a sanificação alcançada durante a fase de preparo do canal, assim como o de obter uma impermeabilização do sistema de canais radiculares, frente a fluidos, microrganismos ou seus produtos da região periapical. A literatura mostra que canais radiculares vazios, mesmo quando estéreis, atuam como verdadeiros tubos de ensaio, adequados à proliferação de microrganismos e favorecendo a instalação, ou mesmo, a manutenção de processos infecciosos na região apical. Quando não é completamente obturado e selado o sistema radicular, o sucesso do tratamento endodôntico fica comprometido.

A prática do selamento do sistema endodôntico vem sendo realizada empregando-se uma grande quantidade de cimentos endodônticos portadores de propriedades físicas e biológicas ditas adequadas. Assim, procura-se um material promotor de um melhor selamento, evitando que fluídos e microrganismos da região periapical infiltrem no sistema radicular. A capacidade de impedir a infiltração marginal apical constitui propriedade fundamental para um cimento endodôntico.

Vários cimentos obturadores foram desenvolvidos e eles são classificados de acordo com o componente químico principal: à base de óxido de zinco e eugenol, à base de hidróxido de cálcio; à base de ionômero de vidro e à base de resinas sintéticas. Vários trabalhos demonstram uma maior eficácia dos cimentos à base de resina

epóxica em relação aos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, no que concerne à sua adesividade e à diminuição de infiltração marginal apical, pois, a guta-percha apesar de possuir grande capacidade de adaptação, ela não possui aderência às paredes do canal.

Na tentativa de atingir melhores resultados, técnicas de obturação têm sido desenvolvidas, especificamente, com o objetivo de aumentar a qualidade do selamento apical.

Dos materiais utilizados durante a fase de obturação no estado sólido, o mais empregado atualmente é o cone de guta-percha. Dentre as vantagens da utilização da guta-percha pode-se citar: a adaptação e condensação às irregularidades e ao contorno do canal; a capacidade de plastificação por calor ou pelos solventes orgânicos; a biocompatibilidade, a estabilidade dimensional; a tolerância pelos tecidos; a não alteração de cor do dente; a propriedade de ser radiopaco e a possibilidade de ser facilmente removido. Porém, existem algumas desvantagens: não possui rigidez e não tem adesividade. Na atualidade materiais sólidos à base de resina estão sendo propostos, porém, as eficácias físicas e biológicas têm sido pesquisadas.

A técnica de condensação lateral da guta-percha é a mais difundida e utilizada, servindo de parâmetro quando se deseja avaliar novas técnicas. Técnica como a de ondas contínuas de condensação, a da guta-percha termoplastificada, a híbrida, a ultra-sônica entre outras, têm sido propostas, porém, merecem serem mais investigadas e comparadas, a fim de garantir a superioridade de uma técnica sobre a outra.

Novas propostas de técnicas e cimentos têm tornado a execução dos tratamentos endodônticos mais previsíveis, em termos de resultados frutíferos. Entretanto não há consenso de qual cimento e técnica seriam ideais.

Assim sendo existe a importância de se conhecer cimentos endodônticos e técnicas de obturação, para obter-se o melhor selamento possível e, portanto, sucesso no reparo biológico com maior êxito no tratamento endodôntico.

## **PROPOSIÇÃO**

O objetivo do presente estudo foi revisar a literatura, no tocante à influência de cimentos endodônticos e técnicas de obturação, em relação ao selamento apical.

## **REVISTA DE LITERATURA**

O sucesso da terapia endodôntica está diretamente relacionado às técnicas e aos materiais de obturação, rotineiramente utilizados na atividade clínica. Muito embora o sucesso do tratamento endodôntico esteja relacionado com a atenção dispensada a cada uma das fases que o compõem, desde anamnese até o controle clínico radiográfico, pode -se dizer que a obturação tridimensional do sistema de canais radiculares é fundamental.

A obturação dos canais radiculares consiste em selar toda a extensão da cavidade endodôntica, desde sua abertura coronária até seu término apical, tanto no sentido vertical como lateral, visando promover um selamento o mais tridimensional possível, estimulando assim o reparo apical e periapical. Entretanto, uma obturação defeituosa com a presença de bolhas ou espaços vazios poderia impedir a tão almejada obturação tridimensional, e assim permitir a infiltração de exsudato periapical. Este

servirá de substrato para microrganismo residuais presentes nos túbulos dentinários, reentrâncias e canais recorrentes a um sistema endodôntico infectado. Já em canais radiculares onde a infecção ainda não ocorreu, ela pode se dar pela via endógena, por meio da circulação sanguínea. Portanto, o sistema de canais radiculares poderá se comportar como foco de infecção, criando reações inflamatórias periapicais e comprometendo os bons resultados que se espera obter do tratamento endodôntico.

Perante a possibilidade de ocorrer comunicação entre a região periapical e o canal radicular em dentes com obturações insatisfatórias, a qualidade das mesmas é avaliada apenas por uma radiografia bidimensional, deixando dúvidas em relação à qualidade do selamento do sistema endodôntico. Para melhor confiabilidade da qualidade do selamento vale se de metodologias de estudo *“in vitro”*, a fim de medir o grau de infiltração marginal apical. Pode-se dizer que o corante azul de metileno foi muito utilizado, porém, outros modelos de medidor de infiltração apical vêm sendo utilizados, como tinta nanquim, infiltração bacteriana, microscópio eletrônico de varredura, microscópio de transmissão de elétrons e medição computadorizada de filtração de fluido.

Em relação à metodologia aplicada, Oruçoglu *et al.* (2005), avaliaram *“in vitro”* a infiltração apical de três cimentos: AH Plus, Diaket e Endorez; utilizando um novo medidor computadorizado de filtração de fluido.

No estudo, quarenta e cinco pré-molares com canal e raiz única foram radiografados nas direções bucolingual e mesiodistal. As coroas foram seccionadas na junção amelo-cementária e o comprimento de trabalho estabelecido em 1mm aquém do forame apical, confirmado com auxílio de radiografia digital.

Os canais radiculares foram instrumentados com limas rotatórias GT e técnica coroa-ápice. Durante a instrumentação hipoclorito de sódio (NaOCl 5.25%) foi utilizado. A patência do forame apical foi mantida com uma lima tipo K # 20, e então os dentes foram armazenados em solução salina até a obturação. Os dentes foram aleatoriamente divididos em um dos três grupos experimentais de 15 dentes cada. Um adicional de 6 dentes foi utilizado para controle ( 3 para controle positivo e 3 para controle negativo). Após secagem com ar, uma lima tipo K # 20 foi passada através do ápice de cada dente e com a lima no local três camadas de esmalte de unha foram aplicadas à superfície externa da raiz. Os dentes de controle negativo foram totalmente cobertos com três camadas de esmalte incluindo a forâmina apical.

A cada dente foi dado um número código exceto para controle positivo. Todas as raízes foram obturadas com guta-percha em combinação a diferentes cimentos. A técnica proposta foi a da condensação lateral a frio. Por sua vez, o grupo controle positivo não foi obturado.

Após obturação, as raízes foram armazenadas a 37°C em umidade relativa do ar de 100% durante sete dias. Para análise da infiltração apical, as raízes foram seccionadas no sentido horizontal com auxílio de um disco de carborundum. Posteriormente os fragmentos seccionados foram inseridos em tubo plástico do modo que a porção apical se conectasse a um tubo de aço calibre 18. O adesivo cianoacrilato foi aplicado circunferencialmente entre a raiz e o tubo plástico.

A metodologia empregada foi de um medidor computadorizado de filtração de fluido. O oxigênio de um tanque pressurizado a 1.2 atm foi aplicado na porção apical. A

pressão era constante durante todo experimento. Uma micropipeta de 25 $\mu$ l foi conectada ao reservatório de pressão por um tubo de polietileno.

As pipetas, seringas e os tubos plásticos do lado apical da amostra foram preenchidos com água destilada que foi succionada de volta com uma micro-seringa por aproximadamente por 2mm. Desta forma, uma bolha de ar foi criada na micropipeta e a mesma era ajustada à posição adequada na micro-seringa. Detectando qualquer movimento da bolha de ar dentro da micropipeta. Uma pré-pressurização de 5 minutos do sistema foi completada antes de iniciar as leituras.

Medidas do movimento do fluido foram automaticamente realizadas de 2 em 2 minutos até completar 8 minutos para cada amostra. O tempo era convertido a uma taxa de medida por meio de um software.

Análises estatísticas indicaram que os canais obturados com Diaket em combinação com a técnica condensação lateral a frio mostraram menor infiltração apical que os outros. Adicionalmente este novo medidor computadorizado de fluido de filtração permitiu medição quantitativa de infiltração facilmente. Entretanto, sendo uma metodologia recente a confiabilidade da mesma deve ser testada por novos estudos.

Já em relação a técnicas e cimentos obturadores diversos pesquisas têm sido realizadas na tentativa de responder:

Qual a melhor técnica de obturação?

Qual o melhor cimento obturador?

E ainda qual a melhor relação técnica/cimento para se obter o selamento do canal radicular?

Várias técnicas têm sido propostas para a obturação do sistema de canais radiculares, porém, não existem evidências que uma técnica seja superior a outra, pois todas têm um objetivo em comum: reunir qualidade com praticidade.

Rezende & Bombana (1999), avaliaram, *“in vitro”*, a capacidade de selamento marginal apical de três técnicas de obturação endodôntica, a saber: a da guta termoplastificada pelo sistema Microseal; a da guta-percha termoplastificada pelo sistema Microseal associada ao cimento N-Rickert; e a da obturação com condensação vertical associada a cones de guta-percha e cimento N-Rickert.

Para tanto 24 dentes humanos incisivos e caninos superiores foram radiografados nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal, a fim de se verificar alterações anatômicas que ofereceriam qualquer margem a dúvidas. Após a seleção dos espécimes, os mesmos foram armazenados em NaOCl 1% por um período de 12 horas. Posteriormente, foram transferidos para frascos contendo solução fisiológica e mantidos em estufa à 37°C por 48 horas. Decorrido o tempo, os dentes tiveram suas câmaras pulpares preparadas com brocas esféricas em alta-rotação, seguindo-se o acabamento com brocas tipo Batt e ampliando-se a entrada dos canais com brocas tipo Gates.

O comprimento real de trabalho foi estabelecido 1 mm aquém do forame apical. Todos os dentes foram instrumentados até a lima tipo K de nº 45 e receberam preparo apical com o mesmo tipo de instrumento de nº 50. Como substância química foi utilizado o Endo-PTC associado ao NaOCl 0,5% e irrigação-aspiração final com solução detergente-furacin.

Para padronizar o forame dos espécimes, concluído o preparo químico-cirúrgico, uma seqüência de instrumentos tipo K de nº 10 ao nº 30 foi utilizada até que ultrapassasse o forame apical em 2mm.

Todos os dentes foram novamente imersos em solução fisiológica, onde permaneceram por um período mínimo de 48 horas em estufa à 37° C. Então, os dentes foram divididos em 2 grupos experimentais de 8 espécimes cada um e um grupo controle com outros 8 espécimes. Após secagem com papel-filtro os mesmos foram impermeabilizados, um cone de prata de nº 30, que previamente recebeu por pincelamento uma camada de polietilenoglicol, foi introduzido via forame apical, e duas camadas de cianocrilato de etila foram aplicadas a fim de impermeabilizar externamente os espécimes.

Os grupos experimentais foram obturados obedecendo-se à seguinte distribuição:

Grupo 1 – termoplastificação pelo sistema Microseal associada ao cimento N-Rickert

Grupo 2 - termoplastificação pelo sistema Microseal sem uso de cimento.

Grupo 3 (controle) – condensação vertical associada ao cimento N-Rickert

Imediatamente após a obturação dos canais, cada dente teve sua câmara pulpar vedada por cimento provisório e foi mergulhado em solução de azul de metileno a 0,5% (pH 7,2), por 48 horas à 37°C. Então, os dentes foram lavados em água corrente por 24 horas para eliminação do excesso de corante.

Foi efetuada a clivagem dos espécimes e as hemisseções foram levadas a um projetor de perfil, onde foram tomadas as medidas lineares da infiltração do corante indicador, medida a partir do ápice radicular de cada hemisseção. Esses valores foram

obtidos em milímetros, transformados em médias e anotados em planilhas que identificavam os grupos.

A análise estatística dos dados obtidos não demonstrou diferenças significantes entre as três técnicas de obturação de canais radiculares, no que diz respeito à infiltração marginal apical do corante azul de metileno.

Dentre as técnicas empregadas, a mais utilizada universalmente é a Técnica da Condensação Lateral, onde esta técnica consiste na colocação sucessiva de cones secundários lateralmente a um cone principal bem adaptado e cimentado no canal. O espaço para os cones secundários é normalmente criado pela ação de instrumentos como espaçadores metálicos que podem ser digitais ou dígito-palmares.

Duarte *et al.* (2000), avaliaram qualitativamente a interação entre a técnica híbrida de Tagger e a condensação lateral ativa quando do emprego dos cimentos Endomethasone e Sealer 26. Foram utilizados 40 caninos humanos superiores recém extraídos, os quais foram armazenados em formol a 10%. Os dentes tiveram sua abertura coronária realizada de maneira convencional, procurando obter o acesso livre e direto ao canal radicular. A técnica de instrumentação empregada foi a escalonada regressiva, estipulando como instrumento memória à lima # 50, escalonando-se até a lima # 80. Durante a instrumentação, os canais foram abundantemente irrigados com solução de hipoclorito de sódio a 1%, posteriormente utilizou-se EDTA a 17% durante 3 minutos e, ao final, solução fisiológica estéril.

Concluído o preparo químico-mecânico, os dentes foram divididos em 4 grupos de dez dentes cada, em função da técnica e material utilizado para obturação, obedecendo-se a seguinte seqüência:

Grupo I - técnica da condensação lateral ativa com o cimento Endomethasone

Grupo II - técnica híbrida de Tagger com o cimento Endomethasone

Grupo III - técnica da condensação lateral ativa com o cimento Sealer 26

Grupo IV - técnica híbrida de Tagger com o cimento Sealer 26

Após a obturação os dentes foram radiografados no sentido méso-distal e no sentido vestibulo-lingual, então, imersos em solução fisiológica durante 7 dias à 37°C. Procedeu-se, então a clivagem dos espécimes. As radiografias foram analisadas quanto às falhas e estipulados escores, que foram submetidos à análise estatística. As hemisecções foram ordenadas a partir da qual apresentava maior homogeneização, para que apresentava a pior, estipulando postos para cada dente. Os dados também foram submetidos à análise estatística.

Os resultados mostraram melhor qualidade da obturação quando da associação da técnica híbrida de Tagger com o cimento Endomethasone.

Silva Neto *et al.* (2001), avaliaram a infiltração marginal apical propiciada pelas técnicas de TAGGER e SYSTEM B (Buchanan). Foram utilizados 32 dentes caninos humanos hígidos, armazenados em formol a 10%. Em seguida, foram lavados sob água corrente e mantidos em solução fisiológica até o momento de sua utilização. As coroas dentárias foram seccionadas em nível cervical.

Para padronização do forame apical empregou-se uma lima tipo K#25. O comprimento de trabalho foi estabelecido subtraindo-se um milímetro do forame apical. Os canais foram instrumentados pela técnica telescópica regressiva com recuo anatômico, estabelecendo como instrumento memória à lima tipo K# 40. Concluída a instrumentação, a lima tipo K#25 foi novamente introduzida no forame apical, para confirmar sua desobstrução.

As superfícies externas das raízes foram impermeabilizadas com três camadas de esmalte para unhas, respeitando-se as proximidades do forame apical, numa extensão média de 1mm ao redor do mesmo. Os espécimes foram divididos em dois grupos de 15 elementos, mais um controle negativo e um positivo. Para controle da impermeabilização e da própria capacidade de infiltração do corante, duas raízes não tiveram os canais obturados, sendo que uma delas foi totalmente impermeabilizada (controle negativo), inclusive em sua porção apical, enquanto que na outra se manteve o último milímetro apical livre de impermeabilização (controle positivo).

Antes das obturações foi feita uma aplicação de EDTA seguida de uma irrigação final com soro fisiológico. A secagem dos condutos era realizada com pontas de papel absorventes, os canais foram obturados, em um grupo pela técnica de Tagger e no outro a do System B. O cimento obturador utilizado em todos os casos foi o Endamethasone. Após a obturação dos canais, as porções cervicais de todas as raízes foram seladas com um material restaurador provisório e revestidas com um capuz de cera derretida para completar assim, a impermeabilização. Os espécimes foram imersos em solução de azul de metileno a 2% durante 72 horas em estufa á 37° C.

Posteriormente, realizou-se a lavagem em água corrente e remoção da impermeabilização por meio de uma cureta periodontal. Com o auxílio de um disco de carborundum procedeu-se a clivagem dos espécimes. Para leitura da magnitude das infiltrações, foi utilizado um microscópio óptico com ocular micrométrica por meio da técnica da planimetria. Os resultados, em milímetros, foram submetidos à análise estatística, na qual constatou-se diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,004$ ) favorável a técnica do System B.

Ferreira *et al.* (2003), avaliaram a infiltração marginal apical de canais radiculares portadores de secções transversais elíptica, obturados com a técnica de condensação vertical, variando o uso de condensadores circulares ou elípticos e a técnica de condensação lateral.

Foram selecionados 30 segundos pré –molares superiores humanos extraídos, que foram lavados e escovados sob água corrente, e autoclavados por 30 minutos à 134°C, com tempo de secagem de 15 minutos. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos, cada grupo com dez dentes.

Os espécimes foram reidratados em solução salina e mantidos em estufa por 72 horas a uma temperatura em torno de 37°C. O comprimento real do dente foi determinado pela colocação de uma lima tipo Flexofile de nº 08-10, coincidindo apicalmente com o forame, confirmada com auxílio de uma lupa, sendo o comprimento de trabalho determinado pelo recuo de 1mm do comprimento real do dente.

As raízes foram impermeabilizadas com duas camadas de cianocrilato de metila. A patência foi obtida com uma lima tipo Flexofile número 15

Usou-se como substância química o NaOCl 5% associado ao creme Endo-PTC durante a fase do preparo do canal radicular, e ao final uma irrigação com EDTA. Procederam-se a secagem e obturação dos canais radiculares.

A condensação vertical foi realizada valendo-se de calcadores de Paiva nº 3 e 4 no grupo 1; calcadores de secção elíptica no grupo 2; condensação lateral no grupo 3. Todas as obturações foram consideradas satisfatórias após avaliação radiográfica. Posterior à obturação, os dentes foram selados com cimento provisório e levados

imediatamente à submersão em solução de azul de metileno a 0,5% em pH 7,2 por 48 horas, e então, lavados em água corrente por 12 horas.

A seguir, os espécimes tiveram suas raízes raspadas com a lâmina de bisturi e escovadas com escovas de aço montadas para baixa rotação, e então foram diafanizados. Os dentes foram dispostos colocando-se ao seu lado uma régua endodôntica, e então, fotografados individualmente com o auxílio de uma estativa. A análise linear das infiltrações foi medida no sentido mésio-distal e vestibulo-palatino, sendo anotado o sentido em que houve maior infiltração do corante.

Os resultados da infiltração apical foram convertidos em milímetros reais através de regra de três, pela comparação com a régua referencial endodôntica na fotografia, submetidos à análise estatística. Os autores observaram que a menor infiltração ocorreu no grupo no qual se utilizou a técnica de condensação vertical com condensadores elípticos, seguidos dos grupos da condensação lateral e condensação vertical com condensadores circulares. Contudo, estatisticamente observaram que as amostras se comportaram de maneira semelhante, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais.

Em busca do vedamento tão desejado inúmeros autores têm pesquisado diversos tipos de materiais e diferentes técnicas de obturação, buscando verificar a qualidade de selamento ideal para evitar ou minimizar a infiltração.

Nesse propósito, Brosco *et al.* (2003), avaliaram o selamento apical de canais radiculares obturados por diferentes técnicas de obturação: condensação lateral ativa realizada com lima tipo Kerr; onda contínua de condensação realizada com System B, guta-percha termoplastificada mecanicamente realizada com sistema JS Quick-Fill;

guta- percha termoplastificada associada a um cone principal realizado com sistema Microseal.

Para tanto, os autores selecionaram cento e seis incisivos inferiores de humanos, armazenados em formol 10%. Seis dentes serviram como controle, 3 positivo e 3 negativo, e 100 foram usados nos grupos experimentais. Os dentes foram armazenados em soro fisiológico no período experimental. Os canais foram preparados por um único operador até uma lima tipo K 25 em todo comprimento para estandarização do diâmetro do forame apical. O comprimento de trabalho foi estabelecido em 1mm aquém do ápice. Os canais foram instrumentados com limas-K até o calibre 40 para criar um degrau apical. O restante do canal foi aumentado para um tamanho 60 pela técnica Step-Back. Após instrumentação, foi confirmado a patência apical com lima-K tamanho 25 e irrigados com EDTA 17%, seguido com uma lavagem com solução salina.

Os dentes do controle positivo foram revestido com uma camada de araldite e duas camadas de esmalte, exceto o 1mm apical. Os dentes do controle negativo foram totalmente revestidos, incluindo a região apical. Os dentes foram armazenados em solução salina. Antes da obturação, os canais foram secos com pontas de papel absorvente. Os dentes do controle positivo e negativo não foram obturados.

Os 100 dentes foram divididos em 5 grupos experimentais de 20 dentes cada. O Endofill foi usado como cimento. Os canais foram obturados como segue:

Grupo 1- Condensação Lateral

Grupo 2- System B

Grupo 3- Ultrafil

Grupo 4- JS Quick-Fill

### Grupo 5- Microseal

Em todos os grupos, depois da obturação do canal, a guta percha da região coronária foi compactada verticalmente com um condensador manual. As cavidades de acesso foram fechadas com Cimpat, e revestidas com uma camada de cera. Após, os dentes foram imersos em solução aquosa de azul de metileno a 2% durante 72 horas, a 37°C. A seguir, os dentes foram seccionados longitudinalmente e a infiltração apical avaliada em um estereomicroscópio. O sistema Microseal apresentou melhor capacidade relacionamento apical seguido pelo System B, JS Quick-Fill, Ultrafil e técnica Condensação Lateral. A análise estatística dos resultados demonstrou que o sistema Microseal apresentou selamento apical semelhante ao do System B e melhor que dos demais grupos, o System B apresentou selamento apical melhor que a técnica da Condensação Lateral e semelhante ao dos demais grupos, os grupos da Condensação Lateral, Ultrafil e JSX Quick-Fill, apresentaram capacidade de selamento semelhante.

O bom selamento proporcionado pelo Microseal pode ser atribuído às boas propriedades físicas da guta-percha e deste sistema como alta adesividade, baixa temperatura de fusão, e moldabilidade do stop apical quando a guta-percha é plastificada.

Teles *et al.* (2005), avaliaram “*in vitro*”, a capacidade de selamento de três técnicas de obturação: Condensação Lateral, Sistema Thermafil e Sistema Soft-core, e em função dos resultados puderam concluir a qual proporcionava melhores garantias de isolamento tridimensional do sistema de canais radiculares. Foram avaliados 49 incisivos centrais e laterais (superiores), caninos e pré-molares (superiores e inferiores). Os dentes eram mantidos em soro fisiológico, em recipientes plásticos com tampa.

As cavidades de acesso foram preparadas e o comprimento de trabalho de cada dente foi determinado introduzindo uma lima tipo K de número 15, até ser visível no respectivo forame apical, retirando-se 1 mm e registrando.

Os dentes foram preparados por técnica manual, até a lima K # 55 e irrigação com solução de hipoclorito de sódio 5%. Terminada a preparação biomecânica, os dentes foram numerados e distribuídos aleatoriamente, por cinco grupos: três grupos experimentais e dois grupos de controle.

Nos grupos controles positivo e negativo, constituídos por 2 dentes cada um, não se efetuou a obturação. As cavidades de acesso foram restauradas apenas com Coltosol.

No grupo experimental I, constituído por 15 dentes, os canais foram obturados segundo a técnica da condensação lateral convencional.

No grupo experimental II, constituído por 15 dentes, procedeu-se à obturação segundo a técnica "Thermafil".

No grupo experimental III, constituído por 15 dentes, precedeu-se à obturação segundo a técnica "Soft-Core".

Em todos os grupos de experimentais foi utilizado o cimento de óxido de zinco. Obturados os dentes dos três grupos, foram executadas radiografias méso-distal e vestibulo-lingual, e impermeabilizados com verniz de unha até cerca de 2mm do ápice radicular, à exceção do grupo controle negativo que foi totalmente envernizado. A capacidade do selamento foi avaliada pela medição de infiltração apical, após 7 dias de exposição a uma solução de azul de metileno a 2%, a 37°C.

Os dados registrados foram analisados estatisticamente. Nenhuma das técnicas evitou a infiltração. A análise estatística dos resultados demonstrou uma diferença

significativa entre os valores médios de infiltração apical das três técnicas de obturação: a técnica Thermafil apresentou a menor quantidade de infiltração apical, com valores significativamente diferentes comparativamente com as técnicas da condensação lateral e soft-core. Contudo, entre os resultados destas duas técnicas não houve diferenças significativas.

Grigoletto *et al.* (2005), pesquisaram a eficiência do selamento apical conferido por duas técnicas de obturação: a condensação vertical a frio passiva e a condensação lateral. Após, o preparo do canal radicular com instrumentos de liga de níquel-titânio, acionados a motor (sistema ProFile 04.06.)

Para tanto, foram utilizados 30 canais méso-vestibular de molares superiores humanos, que apresentavam como características anatômicas curvaturas aproximadas entre 20° e 35°. Realizou-se a cirurgia de acesso, e a seguir os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% onde permaneceram por 72 horas. Após o período, foram lavados em água corrente, e posteriormente armazenados em solução de soro fisiológico a 0,9%, por um período de 8 dias. Decorrido o tempo, os canais méso-vestibulares eram preparados valendo-se de instrumentos rotatórios acionados a motor Endo Plus e instrumentos Níquel-Titânio, sistema ProFile .04/.06 e Orifice Shapers. O comprimento real de trabalho foi determinado com uma lima tipo K 10, recuada 1mm do ápice. Foi efetuada a patência apical com lima 15 em todos os preparos.

Os espécimes foram posicionados em uma morça com o objetivo de aplicar a mesma pressão nos instrumentos utilizados pelo mesmo operador. No preparo dos canais foi utilizado creme Endo-PTC associado ao hipoclorito de sódio 0,5%. Ao final desta fase foram irrigados com 5ml de EDTA-T e secos com cânulas de aspiração de

calibres decrescentes e cones de papel absorventes. Divididos em dois grupos aleatoriamente, passaram a fase de obturação:

Grupo 1- Técnica de condensação vertical frio (passiva)

Grupo 2- Técnica de condensação lateral

O cimento obturador utilizado foi N-Rickert para os dois grupos, após ajuste do cone principal, foi introduzido um espaçador de níquel-titânio utilizando-se pressão, até cerca de 1mm a 2mm do comprimento de trabalho. Terminada a obturação dos dois grupos, os cones foram cortados com um calcador nº4, tipo Paiva, aquecido, efetuando condensação vertical passiva no primeiro grupo. Os espécimes do grupo 1 e 2 sofreram impermeabilização radicular com três camadas de esmaltes de unha, sendo deixado, no ápice da raiz 2,0mm sem impermeabilizar.

Seis raízes formaram o grupo controle e os canais não foram obturados, 3 dentes como controles negativo, com impermeabilização do forame apical, para comprovar a qualidade da impermeabilização das superfícies externas das raízes e 3 controles positivos, sem obturação do canal, mas com os forames abertos, para comprovação da eficácia do método utilizado para penetração do corante. Após, os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 2%, pH 7.2, e mantidos por 72 horas, á 37°C em umidade relativa 100%. Decorrido este tempo, os espécimes eram lavados em água corrente por 12 horas e com o auxílio de um disco Superflex, as raízes foram separadas entre si, preservando a porção coronária e a raiz mésio-vestibular, sendo incluídas em gesso pedra no sentido vestibulo-palatino.

Os blocos foram desgastados em máquina de cortar gesso, longitudinalmente no sentido vestibulo-palatino, de modo a permitir a visualização de toda a extensão do canal radicular e sua respectiva obturação. A hemiparte foi posicionada em lâmina de

vidro para microscopia e fixada com cera utilidade, disposta de acordo com a técnica de obturação, para avaliação da infiltração linear ocorrida nas interfaces dentina/material obturador. A leitura de infiltração foi realizada por um examinador por meio de um microscópico comparador STM com objetiva 30X. A metodologia utilizada para avaliação dos resultados foi à análise de variância com nível de significância de 5%. No experimento foi avaliada a variável profundidade de infiltração (mm).

A análise estatística mostrou que, não há diferença significativa entre as duas técnicas de obturação. As médias de infiltração nos tratamentos são muitas próximas entre si e que há grande sobreposição dos intervalos de confiança, dentro dos quais se espera que estejam as médias verdadeiras.

De Deus *et al.* (2006), avaliaram a qualidade do selamento obtido por 3 técnicas de obturação em canais ovais, através de um modelo de infiltração bacteriano, 70 incisivos inferiores foram selecionados, e radiografias foram feitas bucolingual e mesiodistal .

Cavidades de acessos foram realizadas e os canais localizados. A patência de cada canal foi confirmada inserindo uma lima 15 K-file em todo o forame apical e o comprimento de trabalho foi estabelecido subtraindo 1 mm do comprimento real do dente. O terço coronário e médio de cada canal foram ampliados usando Gates Glidden, tamanho #4, #3 e #2. O terço apical foi preparado com Flexofiles #40, #35, #30 e #25 respectivamente. Durante a instrumentação os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio á 5,25% e a irrigação final com EDTA 17% e os canais foram secos com pontas de papel absorventes.

Posteriormente, os dentes foram randomizados em 3 grupos iguais (n=20). Cinco dentes com as coroas intactas serviram de grupo controle negativo e cinco dentes não

foram obturados serviram de grupo controle positivo. Os dentes foram obturados com cimento de Grossman (Endofill) e pelas seguintes técnicas:

G1- Condensação Lateral

G2 – Técnica de Schilder

G3 – Sistema Thermafil foi

Todos os canais foram seccionados 10mm do ápice, e armazenados em 100% umidade á 37°C por 14 dias. Não apresentaram contaminação no término do estudo 84,21% das amostras do grupo da condensação lateral (G1), 4,21% das amostras do grupo da condensação vertical da guta-percha aquecida G2), e 89,47% das amostras do grupo do Thermafil. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as 3 técnicas. A qualidade do selamento apical nas 3 técnicas testada foi similar.

Os cimentos de uso endodôntico atuam como coadjuvantes da necessária impermeabilização do sistema de canais radiculares. Permitem, por sua característica complementar o tridimensional preenchimento do canal radicular e deveriam não permitir a infiltração marginal apical não interferindo na reparação periapical e apical.

Araújo *et al.* (2002), observaram a adesividade do AH Plus no selamento do canal radicular. Foram selecionados 40 dentes humanos, que ficaram armazenados em frascos contendo solução fisiológica a 0,9%, trocada a cada 7 dias.

Os espécimes tiveram suas coroas removidas e o limite da instrumentação foi determinado, pela introdução no canal radicular de uma lima tipo K nº 10 que se coincidia com o forame apical, fato esse observado com o auxílio de uma lupa com aumento 2X. Os dentes tiveram o terço médio e cervical preparados através da

utilização de brocas Gattes nº 1, 2, 3 e 4, sendo que recuava-se 2mm a partir do comprimento de trabalho estabelecido.

Para o preparo do canal empregaram-se limas K-Flex, padronizando-se previamente uma lima para quatro dentes. As substâncias químicas empregadas foram o hipoclorito de sódio a 2,5% e o EDTA a 17%.

A técnica utilizada na instrumentação foi a Técnica Seriada, e na obturação a Técnica da Condensação Lateral Ativa. Após, obturados os canais radiculares, realizou-se uma avaliação radiográfica para observar se houve vedamento apical do material obturador e os 40 dentes foram distribuídos em 4 grupos, sendo 2 grupos com 15 dentes cada, um grupo com 5 dentes ( controle positivo ) e um grupo com 5 dentes ( controle negativo ).

Grupo I – os dentes foram colocados em frascos contendo solução fisiológica a 0,9%, a qual era trocada a cada 7 dias, ficando armazenados por 3 meses, e a porção coronária foi selada com cimento de ionômero de vidro. Aplicou-se, então, três camadas de esmalte azul excluindo 1mm da porção apical.

Grupo II – este grupo não permaneceu em solução fisiológica a 0,9%, sendo que a porção coronária dos dentes foi selada com cimento de ionômero de vidro e, em seguida, foi feita a impermeabilização com a aplicação de três camadas de esmalte vermelha, excluindo também 1 mm apical.

Grupo III (controle negativo)-os dentes instrumentados e irrigados não foram obturados. Três camadas de esmalte de cor vermelha foram aplicadas sobre os dentes, incluindo a porção apical. Os dentes foram armazenados em frascos sem solução fisiológica.

Grupo IV (controle positivo) – os mesmos procedimentos do grupo anterior, porém, com a aplicação do esmalte de cor vermelha na porção apical excluída.

Todos os espécimes foram colocados em frascos de vidro contendo azul de metileno a 2% e levados para estufa á 37°C, mantidos durante 24 horas. Após este período, os dentes foram lavados em água corrente por 24 horas, realizando-se em GI e GII, cortes longitudinais para observação em lupa estéreomicroscópica por três avaliadores que mediram, com o auxílio de uma régua, a infiltração do azul de metileno a 2%, observando o terço apical do canal radicular.

Os resultados mostraram uma maior infiltração do azul de metileno no grupo GI do que no GII, porém, estes dados, quando comparados com outras pesquisas cujo tempo de avaliação adotado foi menor, revelam uma menor infiltração após a obturação, observada no GI, ao permanecer por 3 meses em soro fisiológico. Concluíram que o cimento AH Plus mostrou-se eficaz na adesividade, o que eleva as chances de sucesso da terapia endodôntica.

Valois & Castro (2002), avaliaram a capacidade do selamento marginal apical dos cimentos endodônticos Kerr Pulp Canal Sealer EWT, EndoFill, Sealer 26 e AH Plus.

Foram utilizados 40 pré-molares inferiores humanos hígidos que foram limpos e conservados em solução de formol a 10% até o momento do uso. Foi realizada a padronização do forame apical, com uma lima tipo K nº25 a 1mm além do forame apical, sendo o comprimento de trabalho calculado 2mm aquém desta medida. O tecido pulpar dos espécimes foi removido colocando-os por 1hora em uma câmara de vácuo com solução de hipoclorito de sódio a 2%.

Os canais foram preparados através de brocas Gates-Glidden #2, #3 e#4 e limas tipo K, utilizando a técnica dos Movimentos de Rotação Alternada até lima tipo K nº40.

Os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio a 2% e solução de EDTA. O preparo químico-mecânico foi considerado completo quando um espaçador # 25 penetrou facilmente no canal até 1mm do comprimento de trabalho.

Os canais radiculares foram secos e aleatoriamente divididos em 4 grupos com 10 raízes cada:

Grupo 1: Kerr Pulp Canal Sealer EWT

Grupo 2: EndoFill

Grupo 3: Sealer 26

Grupo 4: AH Plus

Após a obturação, os dentes tiveram a superfície externa impermeabilizada utilizando esmalte cor vermelha, passado duas vezes, com exceção de uma distância intermediária de aproximadamente 1mm em torno do forame apical, obedecendo-se um intervalo de 24 horas entre uma aplicação e outra.

Para obturação dos canais radiculares, foi utilizada a técnica da condensação lateral e os cimentos endodônticos descritos. O cone principal foi, então, revestido com cimento e posicionado no comprimento de trabalho, e obturação foi considerada completa quando o espaçador #25 não pode ser inserido no canal radicular mais do que a junção dos terços médio e cervical, a massa obturadora foi condensada verticalmente por um instrumento frio. Radiografias nos sentidos vestibulo-lingual e mesio-distal foram realizadas para confirmar a qualidade da obturação. Após, os acessos foram selados com Coltosol e os dentes armazenados em 100% de umidade a 37°C, por um período de 2 dias. Decorrido este tempo, o esmalte foi novamente aplicado sob a superfície coronária dos elementos dentários e as amostras mantidas em um recipiente contendo tinta nanquim.

A seguir, os dentes foram removidos do corante e lavados em água corrente por uma hora e submetidos ao processo de diafanização para medir a infiltração marginal da tinta nanquim. Os dentes diafanizados foram observados em um estéreomicroscópio através de uma tela milimetrada, a infiltração ocorrida desde o batente apical até a maior extensão penetração linear do corante em cada amostra foi medida e anotada em um protocolo específico.

Todos os procedimentos descritos foram realizados por um único operador e os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, que demonstrou não haver diferença significativa entre os grupos.

Silva Pereira *et al.* (2003), verificaram a influência de um cianocrilato na impermeabilização dos canais radiculares. Testaram a infiltração marginal em canais radiculares para avaliar o desempenho do adesivo na obturação dos canais radiculares.

Foram selecionados 30 dentes humanos unirradiculares, obtendo-se um comprimento de trabalho com 1,0 mm aquém do forame apical em todos os espécimes. Imergiram-se os espécimes em água destilada por 24 horas. Instrumentaram pela técnica coroa/ápice, até lima tipo K n#55, irrigando cada um deles com 10ml de hipoclorito de sódio 1%. Verificaram a patência do forame apical dos espécimes com uma lima tipo K nº 10. Em seguida os canais foram secos com cones de papel absorvente. Ajustaram-se os cones de guta-percha e realizaram exames radiográficos para checar esse ajuste e dividiram os espécimes em três grupos de dez, a saber;

Grupo 1 – os condutos obturados com AH Plus, cone principal e cones acessórios de guta-percha, auxiliados por compactação lateral.

Grupo 2 – preencheram-se os condutos com cianocrilato, retirou-se o excesso do adesivo com cones de papel, introduziu-se o cone principal de guta-percha e

obturaram-se os canais radiculares, através de compactação lateral com cones acessórios e o cimento AH Plus.

Grupo 3 – preencheram-se os condutos com cianocrilato e procedeu-se à obturação dos canais radiculares com cone principal e cones acessórios, com compactação lateral, deixando que o adesivo fizesse o papel do cimento obturador.

Todos os espécimes tiveram suas câmaras pulpares seladas com cimento provisório, em seguida foram imersos em soro fisiológico, dentro de frascos identificados e colocados na estufa calibrada a 37°C, por 40 dias. Transcorrido esse tempo, retiraram-se os espécimes, que foram secos em papel toalha e impermeabilizados em toda sua superfície externa com Super Bond, exceto no 1mm que circunda o ápice radicular. Os espécimes retornaram aos devidos frascos, agora preenchidos com azul de metileno a 0,5% e pH 7.2, e novamente retornaram à estufa, permanecendo por 72 horas.

A seguir, os espécimes foram lavados por 12 horas em água corrente e secaram os mesmos em papel toalha e os clivaram longitudinalmente no sentido vestibulo/lingual, obtendo-se dois hemiespécimes que foram levados até o projetor de perfil, em que se determinou, em milímetros, a extensão da infiltração linear. Os resultados foram tabulados e submetidos ao teste estatístico. Analisando os resultados comparados, as amostras (duas a duas) apresentam distinção de comportamento.

O Grupo 1 quando comparado ao Grupo 2, apresentou diferenças significantes com vantagem para o Grupo 2. A análise comparativa do Grupo 1 com o Grupo 3 não revelou significância, e quando verificamos as médias de infiltração ocorridas nestes grupos, fica mais evidente a semelhança entre essas amostras. O comparativo entre o grupo 2 e o Grupo 3 apresentou significância ao nível de 1%. Avaliando o

comportamento dos grupos, quanto às médias de infiltração linear, temos o Grupo 2 com 0,695mm e o Grupo 3 com 2,335mm. O n-2 butil-cianocrilato melhorou a capacidade impermeabilizante do AH Plus, sendo viável a sua utilização como coadjuvante na obturação do canal radicular, porém, quando utilizado apenas com os cones de guta-percha, obteve comportamento semelhante ao do cimento testado, o adesivo por si só, não foi tão eficaz quando associado ao cimento obturador.

Tanomaru Filho *et al.* (2004), avaliaram o selamento apical proporcionado pelos cimentos endodônticos: à base de hidróxido de cálcio (Sealapex), à base de resina epóxica (Sealer 26), à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill) e à base de polidimetilsiloxano (Roeko Seal). Foram utilizados 52 caninos humanos, armazenados em solução fisiológica após permanecerem por 48 horas em solução de hipoclorito de sódio 1%.

A abertura coronária foi realizada pela técnica clássica e o comprimento de trabalho foi efetuado pela introdução de uma lima tipo K nº15 até o forame apical, o qual foi instrumentado com limas tipo K até nº25. A seguir, o batente apical foi realizado um milímetro aquém do comprimento real do dente até a lima tipo K nº45 (instrumento memória), por meio da técnica escalonada com recuo progressivo programado. Durante o preparo biomecânico, os canais radiculares foram irrigados, a cada troca de instrumento, com 1,5ml de solução de hipoclorito de sódio 1%. Após, a lima tipo K #25 foi utilizada até o forame apical. A seguir, foi usada solução de EDTA, agitada pela lima tipo K #45. A secagem dos canais radiculares foi realizada com pontas de papel absorvente.

A impermeabilização da superfície radicular externa foi efetuada com a aplicação de uma camada de adesivo à base de resina epóxica e uma camada de esmalte para

unha, exceto nos 2mm ao redor do forame apical. Os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=12) e dois grupos (n=2). Os canais foram obturados com cones de guta-percha e um dos cimentos, avaliados utilizando a técnica da condensação lateral ativa empregando espaçador digital. Os cimentos foram introduzidos no canal radicular, inicialmente, com o auxílio do instrumento memória até o comprimento real de trabalho (observando-se o extravasamento do mesmo pelo forame apical) e, posteriormente, envolvendo os cones de guta-percha.

O selamento coronário foi realizado com cimento provisório Cimpat e uma camada de esmalte para unha. Em seguida, os dentes foram imersos em cera de utilidade derretida, com exceção do terço apical, sendo, então, imersos em solução corante azul de metileno a 2% em ambiente com vácuo, por 48 horas.

Para análise da infiltração apical, os dentes foram submetidos ao processo de fratura longitudinal, e a leitura da infiltração do corante foi realizada empregando-se o perfilômetro A infiltração foi medida do ápice radicular até a penetração máxima do corante. Os dados obtidos foram submetidos ao Teste de Kruskal-Wallis e a comparação entre os grupos foi realizada pelo Teste de Dunn. De acordo com a metodologia empregada e resultados obtidos, pode-se concluir que os cimentos Sealer 26, Sealapex e RoekoSeal proporcionaram selamento apical semelhante entre si ; os três cimentos citados apresentaram melhor capacidade seladora que o cimento Endofill

Economides *et al.* (2004), compararam a microinfiltração de dois cimentos radiculares, Fibrefill (com base de resina) e cimento calciobiótico (CRCS; com base de hidróxido de cálcio), com e sem a presença de “*smear-layer*”.

Foram utilizados sessenta dentes humanos, com as coroas seccionadas, tendo os canais de 14 a 15 mm de comprimento, os mesmos foram preparados com a Técnica step-back, com limas K e Hedstrom. O comprimento de trabalho foi igual para todas os espécimes, e uma lima padrão nº #25 foi usada. O hipoclorito de sódio a 5% foi usado como solução irrigante, depois do uso de cada instrumento. Todos os espécimes foram preparados até lima nº # 55.

Os 60 canais foram obturados por um único operador com condensação lateral de guta-percha. Os dentes foram divididos em quatro grupos e tratados como segue:

Grupo A – obturados com guta-percha e Fibrefill . Não foi removido o “*smear-layer*”

Grupo B - uma irrigação final com EDTA 17% (3ml/3 min) foi usado para remover o “*smear-layer*”. Os espécimes foram, então, obturados com guta-percha e Fibrefill, como no grupo A.

Grupo C – o “*smear-layer*” foi deixado intacto e foi obturado com guta-percha e cimento calciobiótico (CRCS).

Grupo D – o “*smear-layer*” foi removido com EDTA 17% (3ml/3 min). Os espécimes foram obturados com guta-percha e o cimento CRCS.

Microinfiltração foi medida aos 7 dias, 1 mês e 2 meses. Entre as mensurações os espécimes foram armazenados em água destilada á 37°C. O modelo utilizado para a medição da microinfiltração foi um modelo de transporte de fluidos. Seis adicionais espécimes foram usados como controles. Três dentes para controle negativo, onde foram cobertos o ápice com duas camadas de esmalte para unhas. No outro grupo positivo, foram obturados com condensação lateral de guta-percha, sem cimento.

Os resultados mostraram que os grupos Fibrefill com e sem “*smear-layer*” infiltraram significativamente menos que os grupos CRCS em todos os tempos experimentais. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos de mesmos materiais, mas os valores de microinfiltração foram menores quando o “*smear-layer*” foi removido.

Scelza Zaccaro *et al.* (2004), avaliaram quatro cimentos endodônticos (Tubliseal, Sealapex, Sealerplus, AH Plus) quanto á capacidade do selamento marginal apical.

Foram empregados 40 dentes unirradiculares humanos, armazenados em solução aquosa. Realizaram-se, então, a abertura e o preparo da câmara pulpar. Os dentes selecionados tiveram sua abertura foraminal padronizada por sucessivos alargamentos, de modo a permitir que a lima tipo K de número 50 só ultrapassasse em 2mm o forâme apical de cada dente. Os dentes foram instrumentados até lima K 70. Durante toda a instrumentação foi usado 2ml de soda clorada entre uma lima e outra. Finalmente, os canais foram irrigados com 20ml de ácido cítrico e 10ml de soro fisiológico; os canais foram secos com cones de papel absorventes e depois impermeabilizados. A impermeabilização foi feita na presença do instrumento de n°50, ultrapassando 2mm do forame apical, utilizando-se uma camada de cianocrilato de etila e uma camada de esmalte para unhas, respeitando-se 1mm do limite apical.

As amostras foram divididas em quatro grupos de 10, de acordo com o tipo de cimento a ser utilizado na obturação:

Grupo 1: AH Plus

Grupo 2: Sealer Plus

Grupo 3: Sealapex

Grupo 4: Tubli Seal

Todos os dentes foram obturados, as aberturas coronárias foram vedadas com cimento de fosfato de zinco e impermeabilizadas com cianocrilato de etila e esmalte para unhas. Os dentes foram imersos em azul de metileno a 2% e mantidos em estufa á 37°C durante 7 dias. Decorrido esse período, os dentes foram lavados em água corrente durante 1 hora, após foram limpos e submetidos à fratura longitudinal com auxílio de um disco diamantado.

Para análise da penetração do corante, utilizou-se a técnica de segmentação de cores Delimitou-se a região apical da raiz, correspondente a 6mm de comprimento, medidos a partir do ápice, para fazer a quantificação da penetração do corante, a fim de compensar as variações morfológicas.

Os resultados apontaram o Tubseal como o melhor cimento quanto a esta propriedade física, sendo que a diferença foi estatisticamente significativa quando comparado com os demais cimentos pesquisados. Nenhum cimento foi capaz de promover um selamento hermético do forame apical.

Mello *et al.* (2004), avaliaram a capacidade seladora de quatro diferentes cimentos obturadores após a remoção do “*smear-layer*” com irrigação com EDTA-T 17% ou irradiação com laser Er: YAG. Quarenta e seis dentes com canal único foram utilizados. Acesso foi feito com brocas esféricas e endo-Z. O comprimento de trabalho foi estabelecido 1mm do ápice e os canais foram preparados até lima tipo k # 45. Os dentes foram subseqüentemente divididos em dois grupos: NL (sem irradiação/laser) e L (irradiado/laser). Os canais do grupo NL foram irrigados com EDTA-T 17% ,aspirados e secos com pontas de papel.Os canais do grupo L foram irradiados com Er: YAG laser. Os dentes de ambos os grupos foram então impermeabilizados externamente com etil cianocrilato, não selando o forâme apical.

Os dentes foram separados em 4 grupos com 10 dentes cada (5 NL e 5 L), de acordo com o cimento usado:

Grupo 1 : Sealapex

Grupo 2 : Ketac Endo

Grupo 3 : AH Plus

Grupo 4 : N-Rickert

Em todos os espécimes, os cimentos foram colocados nos canais com o cone principal de guta-percha recoberto por cimento e, depois adaptado, cones acessórios foram introduzidos também com cimento. O excesso foi removido por instrumentos quentes e limpo com bolinha de algodão. A câmara pulpar foi selada com Cavit.

Três grupos controle (dois positivo e um negativo) foram feitos para testar fidelidade e qualidade metodológica. Imediatamente após o selamento coronário, os dentes foram imersos em azul de metileno 0,5%, pH 7.2, por 48 horas. Após, os dentes foram lavados em água corrente para remover o excesso do corante e, secos com filtro de papel. As coroas de todos os espécimes foram cortadas e as raízes foram cortadas sob clivagem na direção coroa-ápice, provindo de duas hemi-divisão. O material selador foi imediatamente removido e os espécimes foram avaliados com um microscópio (15 X) com medidor ocular para mensurar a infiltração do corante.

O método para remoção do “*smear-layer*” não interferiu no selamento apical. Quanto aos cimentos testados, o AH Plus e o N-Rickert permitiram menos infiltração do corante quando comparados aos cimentos Sealapex e Ketac Endo.

Tay *et al.* (2005), compararam a qualidade ultraestrutural do selamento apical atingida com Resilon/Epiphany e guta-percha/AH Plus. Vinte e quatro dentes de raiz

única foram selecionados e armazenados em cloramina T 5% a 4°C e usados entre 1 mês depois da extração.

Cavidade de acesso foram preparadas e o comprimento de trabalho foi estabelecido um 1mm antes do ápice. A instrumentação foi realizada com a técnica crow-down utilizando instrumentos rotatórios de níquel-titânio. Todos os canais foram preparados para ISO tamanho 35 conicidade 0.06. A patência do canal foi mantida com uma lima tipo Flex nº15. O canal foi irrigado entre cada instrumento com hipoclorito de sódio a 2,6% e após a instrumentação com EDTA 17% e com uma lavagem final com hipoclorito de sódio seguida de água destilada. Os canais foram secos com pontas de papel absorventes e divididos aleatoriamente em dois grupos de 10 cada.

Grupo 1 – Compactação vertical quente de Resilon com cimento Epiphany

Grupo 2 – Compactação vertical quente de guta-percha com AH Plus

Espaços ao longo das paredes do canal foram examinados com microscópio eletrônico de varredura (SEM), e para infiltração apical utilizou-se microscópio de transmissão de elétrons (TEM). SEM revelou regiões livre de espaços e regiões contendo espaços em canais preenchidos com ambos materiais. TEM revelou a presença de depósitos de prata ao longo da camada de interface híbrida Resilon/Epiphany, e entre o cimento e guta-percha nos controles. Conclui-se que um selamento completamente hermético apical não pode ser atingido com ambos materiais de preenchimento.

Dandakis *et al.* (2005), avaliaram “*in vitro*” a capacidade do selamento de três cimentos obturadores usados com a técnica de condensação lateral nos dentes com ampla constrição. Trinta e seis pré-molares com um único canal foram usados e

armazenados por 2 dias em 3% NaOCL para dissolução de restos orgânicos, subseqüentemente limpos e então imersos em formalina 10% antes do uso.

Radiografias méso-distal e bucolingual foram feitas para confirmar a existência de um único canal e avaliar as dimensões do canal. A instrumentação foi realizada por um único operador. Depois dos acessos abertos uma lima tipo Hedstroem#10 foi introduzida no canal até ser visível e subtraíu-se 1mm determinando o comprimento de trabalho. Esta mesma lima foi usada durante instrumentação para determinar a patência do canal em todos os tempos. Os canais foram preparados usando limas-H taper 0,02 com a técnica Step-Back com uma lima-H #30 distanciando da constrição apical para uma #70 a 3,5mm antes de todo o comprimento de trabalho. EDTA 15% foi usado como agente quelante. Os canais foram irrigados entre os sucessivos instrumentos com hipoclorito de sódio a 2,5%.

Após a completa instrumentação a constrição apical foi deliberadamente ampliada com uma lima H #30 espichando apicalmente 3mm mais que o comprimento de trabalho. Uma nova instrumentação seguiu começando com uma lima-H #55 até 1,5 mm antes do original comprimento de trabalho, para criar uma borda, até uma lima-H #90 em 3,5 mm coronalmente para criar um stop apical. EDTA e NaOCL foram usadas como antes.

As amostras foram enroladas em uma folha de alumínio, embebidas em blocos de acrílico e foram randomizadamente divididas em 3 grupos experimentais A, B e C, cada incluindo 10 dentes. Os canais radiculares foram obturados com a técnica de condensação lateral usando guta-percha e os cimentos Roth 811, Topseal e Apexit para cada grupo A, B, e C respectivamente. Três dentes serviram como controle positivo foram instrumentados, mas não obturados.

Os canais foram secos com pontas de papel e cimento aplicado usando um lentulo, de 1 a 2 mm da constrição apical criada. A compactação foi considerada completa quando cone de guta-percha não pode mais ser inserido que 1 a 2 mm dentro do canal. O excesso de guta-percha foi removido com instrumento quente e uma condensação vertical foi complementada. A qualidade da obturação foi avaliada com radiografias méso-distal e bucolingual e isto foi considerado satisfatório quando não houve presença de espaço na obturação dos canais radiculares. A cavidade de acesso foi selada com Tetric Flow e os dentes foram armazenados numa câmara de umidade 100% á 37°C por 10 dias.

Os dentes então foram cobertos com 3 camadas de esmalte de unha, com exceção dos 4 mm apical e foram submetidos ao teste de infiltração do corante. Os três dentes, que serviram como controle negativo, foram instrumentados e obturados com guta-percha e também Roth 811, Topseal, e Apexit foram completamente cobertos com esmalte de unha e então submetidos ao teste de infiltração de corante. Os dentes de todos os três grupos experimentais e dentes de controle foram embebidos em frascos com azul de metileno 2% por 10 dias.

Cada dente foi transversalmente cortado com um micrótomo e as secções começaram no nível do forame para a extensão mais coronária do corante e foram fotografadas com uma câmara digital embebida num estéreomicroscópio sob magnificação 32 X. As imagens foram armazenadas e os traços de corante foram selecionados semi automaticamente com Adobe Photoshop. A área superficial coberta pela tinta em cada secção, foi medida em milímetros quadrados com Multispec Application. As medidas foram submetidas a análises estatísticas.

Nenhuma guta-percha foi extrudada dentro do espaço entre a constricção apical e a nova constricção criada iatrogenicamente. Topseal apresentou significância estatística menos infiltração. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre Apexit e Roth 811.

Economides *et al.* (2005), compararam a capacidade de selamento de três cimentos endodônticos, RSA (cimento à base de silicone), Endion (cimento à base de ionômero de vidro) e Topseal (cimento à base de resina epóxica), com ou sem remoção do “*smear layer*”.

Noventa dentes com canal único foram selecionados e armazenados em água destilada. As coroas foram removidas e os canais foram instrumentados com limas tipo K e Hedstrom usando a técnica step-back. O comprimento de trabalho foi estabelecido utilizando-se uma lima #25. Os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio 5% na mudança de instrumento.

Todos os espécimes foram preparados até a lima K#55, os dentes foram distribuídos em 6 grupos (n=15), de acordo como segue o protocolo: em 3 grupos, o smear layer ficou intacto e os canais radiculares foram obturados com os cimentos RSA, Endion e Topseal, respectivamente; nos outros três grupos, uma irrigação final com EDTA 17% foi usada para remover o “*smear-layer*” e os canais foram obturados com os mesmos materiais. Os canais foram obturados por um único operador usando a técnica de condensação lateral.

A microinfiltração foi avaliada aos 7 dias, 1 mês e 2 meses, utilizando o sistema de transporte de fluido. Os resultados foram expressos em  $\mu\text{L}/24\text{ h}$ . Os dados foram analisados estatisticamente. Os resultados demonstraram que o grupo obturado com

Topseal sem “*smear layer*” apresentou infiltração significativamente menor que o grupo obturado com cimento RSA sem “*smear layer*”, em todos os períodos avaliados.

Não houve diferença estatisticamente significante entre os outros grupos, nos intervalos de avaliação estabelecidos. Os achados deste estudo demonstraram que o cimento à base de silicone (RSA) não apresentou melhor capacidade de selamento que os outros cimentos, na presença ou ausência de “*smear-layer*”.

Dentre os cimentos endodônticos avaliados, o Topseal apresentou os menores valores de microinfiltração.

Cobankara *et al.* (2006), avaliaram a qualidade do selamento apical obtido por 4 cimentos: Rocanal 2, Sealapex, AH Plus e RC Sealer. Quarenta dentes anterior superior humano foram selecionados e armazenados em água deionizada até o uso.

As coroas foram removidas e o comprimento de trabalho foi determinado em 1mm aquém do forame apical. O 6mm coronário foi ampliado usando brocas Gates Glidden tamanhos 2 e 3. A porção apical foi instrumentada até lima nº55 usando a técnica step-back. A patência apical foi confirmada usando entre as limas uma lima K nº 10 . Entre o uso de cada lima, os canais foram irrigados com NaOCL 5,25% . Os canais foram secos com pontas de papel absorventes e cones principais estandarizados foram adaptados com travamento em todo comprimento de trabalho. Os espécimes foram então divididos em 4 grupos de 10 dentes cada e obturados com os cimentos a seguir:

G1: Rocanal 2 (baseado em óxido de zinco + eugenol)

G2: Sealapex (baseado em hidróxido de cálcio)

G3: Ah Plus (baseado em resina epóxica)

G4: RC Sealer (baseado em resina polimérica)

Depois de obturados em conjunção com condensação lateral, os acessos cavitários foram selados com Cavit – G e as amostras foram armazenadas em umidade 100% a 37°C por 7 dias. Então, a restauração provisória foi removida e os canais foram colocados dentro do dispositivo computadorizado de filtração de fluido.

Uns adicionais de 4 dentes foram usados para controle (2 + e 2 -). Os espécimes usados para controle positivo foram preparados como descritos nos grupos experimentais, porém, os espaços dos canais não foram obturados. No controle negativo, uma lima K - foi passado no ápice 1mm de todo comprimento de trabalho de cada dente e então revestido totalmente com 3 camadas de esmalte para unhas incluindo a forâmina apical.

O método computadorizado de filtração de fluido foi usado para avaliar as propriedades do selamento apical. A quantidade da infiltração apical de cada espécime foi mensurada depois de 7, 14 e 21 dias. A análise estatística indicou que a infiltração apical de todos os cimentos usados no estudo reduziu gradualmente de 7 dias para 21 dias. Sealapex mostrou melhor selamento apical que os outros cimentos nos 7, 14 e 21 dias. RC Sealer, AH Plus e Rocanal 2 mostraram valores de infiltração apical similares em todos os períodos.

Kopper *et al.* (2006), avaliaram a capacidade do selamento de um cimento endodôntico resinoso (AH Plus) e um à base de oxido de zinco eugenol (Endofill), em dentes de cães, exposto ao meio bucal, por 45 e 90 dias. Foi realizado o tratamento endodôntico de 48 incisivos inferiores de 8 cães, sendo 3 incisivos inferiores de cada hemi-arcada com canal único.

Antes dos procedimentos clínicos foi realizadas uma anti-sepsia nos tecidos e dentes com uma gaze embebida em álcool iodado, e então, os dentes foram

radiografados. O comprimento de trabalho foi estabelecido em 1mm antes do ápice radiográfico. A técnica seriada foi empregada no preparo químico-mecânico, o canal foi instrumentado com limas de 1 série Flexofile, finalizando a instrumentação com uma lima F#40. A irrigação foi realizada alternando entre hipoclorito 1% e EDTA 17%. Finalizando o preparo químico-mecânico os canais foram secos com pontas de papel absorvente n.40.

Uma randomização estratificada determinou o tipo de cimento a ser usado em cada canal que foram tratados pela técnica de condensação lateral. Após a obturação, o excesso de material obturador, na porção cervical do canal radicular foi seccionado, restando o comprimento de 10 mm no interior do canal radicular. Os dentes foram selados, provisoriamente, com cimento de ionômero de vidro por 24 horas. A seguir, o selamento coronário foi removido e os canais ficaram expostos ao meio bucal. Desta forma, delineou-se os seguintes grupos experimentais: A45- AH Plus por 45 dias; A90- AH Plus por 90 dias; E45- Endofill por 45 dias; E90- Endofill por 90 dias (n=12). Passado o período experimental, os cães foram mortos e as mandíbulas removidas. Realizou-se a exodontia dos incisivos e as suas raízes foram impermeabilizadas com duas camadas de esmalte para unhas. Os dentes foram imersos em tinta nanquim por 96 horas. Após realizou-se a diafanização dos espécimes e a infiltração de corante foi medida (em mm) com auxílio de uma lupa estéereoscópica, em aumento de 10x.(Os resultados foram analisados estatisticamente).

O grupo E90 apresentou uma infiltração média significativamente maior do que ocorridos nos demais grupos. Os cimentos avaliados, nos dois períodos experimentais, não foram capazes de impedir a infiltração do corante.

## DISCUSSÃO

Rezende & Bombana (1999) relataram que a boa qualidade da terapia endodôntica é fundamental para a reintegração fisiológica do dente ao sistema estomatognático, ou seja, a conservação do elemento dental na cavidade bucal, mantendo-o integrado ao sistema mastigatório, proporcionando, assim, condições para sua reparação, permitindo que ele volte a desempenhar as suas funções normalmente. Para que isso ocorra, é imperiosa que as etapas do tratamento endodôntico sejam eficazes, inclusive a obturação dos canais radiculares. A impermeabilização apical do sistema de canais radiculares é necessária para que não ocorra infiltração de fluídos ou de microrganismos para o interior do canal, o que na maioria das vezes causa o fracasso do tratamento.

Com a intenção de melhorar a obturação dos canais radiculares, pesquisadores Rezende & Bombana (1999), Duarte *et al.* (2000), Brosco *et al.* (2003), Teles *et al.* (2005) e De Deus *et al.* (2006) compararam os resultados obtidos em obturações endodônticas, valendo-se da plastificação de guta-percha em relação às técnicas de obturação convencionais.

Rezende & Bombana (1999) relatam que nas diversas propostas da termoplastificação da guta-percha, a vedação periférica proporcionada se dá pela grande intimidade da guta-percha com a parede do canal, não ocorrendo adesão verdadeira, mas umas ótimas adaptações entre as partes e ainda afirmam que a grande vantagem de se utilizar técnica termoplástica é a facilidade em se realizar o procedimento de obturação com um tempo mínimo comparado a técnica convencional.

Duarte *et al.* (2000), Silva Neto *et al.* (2001), utilizaram-se da técnica híbrida, onde associa características da condensação lateral adicionando a esta a plastificação e compactação da guta-percha através de uso de compactadores. Com essa associação, ao se aplicar à força termomecânica do compactador, consegue-se a plastificação e compactação da guta-percha obturando-se o canal radicular.

Atualmente, tal técnica encontra muitos adeptos e tem-se mostrado muito eficaz em obturar canais radiculares. Duarte *et al.* (2000) procurando esclarecer qual seria o cimento ideal a ser utilizado de acordo com a técnica a ser empregada, verificou que a melhor qualidade de obturação, quando se associou o cimento Endomethasone à técnica híbrida de Tagger. Este fato talvez possa estar relacionado a uma reação entre eugenol do cimento com oxido de zinco do cone, levando um amolecimento do mesmo, favorecendo a plastificação e condensação da guta-percha.

Na procura de uma técnica de obturação clinicamente eficiente, rápida e fácil Silva Neto *et al.* (2001) compararam a capacidade de selamento apical proporcionado pelas técnicas de Tagger e System B. Observaram que a técnica do System B é superior a híbrida de Tagger. Provavelmente esses resultados se devam às características de alta adesividade da guta-percha tipo a, seu menor coeficiente de contração, além da eficiente compactação vertical proporcionada pelos “pluggers” aquecidos e subseqüentemente resfriada mantendo-se a pressão realizada na condensação.

Assim como Brosco *et al.* (2003) verificaram em seus estudos, que canais radiculares obturados pelas técnicas do sistema Microseal e do sistema System B apresentaram selamento apical melhor que a técnica de condensação lateral.

Igualmente, baseado no princípio da guta-percha termoplastificada, transportada por um dispositivo plástico a ser inserido a uma só vez no canal radicular surgiu o sistema “Soft-Core“. Conforme Teles *et al.* (2005) entre a técnica “Soft-Core” em relação à técnica de condensação lateral não houve diferenças estatisticamente significantes, porém, em relação à técnica Thermafill foi o que apresentou menor infiltração apical.

Contudo, os resultados deste tipo de investigação nem sempre são concordantes, apresentando conclusões que chegam a ser contraditórias como De Deus *et al.* (2006) que avaliaram a qualidade do selamento apical entre as técnicas de condensação lateral, condensação vertical aquecida e sistema Thermafill e concluiu não haver diferença estatisticamente significativa entre as três técnicas.

Diante do relato, torna-se necessária à investigação das possíveis vantagens da técnica de obturação termoplásticas em relação técnica de obturação convencional.

Ferreira *et al.* (2003) utilizaram duas técnicas de obturação condensação lateral e vertical com diferentes formas de condensação com o intuito de verificar possíveis variações no resultado final em relação ao selamento apical promovido pela obturação.

Também, Grigoletto *et al.* (2005) utilizaram as condensações lateral e vertical passiva a frio, por serem bastante difundidas e utilizadas por várias escolas de endodontia e ainda observaram que a técnica de condensação vertical a frio exigiu um número menor de cones de guta-percha não havendo comprometimento do resultado final da obturação, não apontando diferenças estatisticamente significantes entre os resultados de ambas as técnicas.

Brosco *et al.* (2003) observaram no que concerne a técnica da Condensação lateral referente às técnicas Ultrafil e JS Quick-Fill apresentaram capacidade de selamento semelhante.

Teles *et al.* (2005) Concluíram que a utilização de técnicas termoplásticas de obturação nem sempre parecem ser mais eficazes e promissoras.

Ferreira *et al.* (2003) observaram um fator que requer especial atenção, devido ao fato de exercer um importante papel no selamento apical promovido pela obturação do canal radicular, é a variação anatômica dos diferentes grupos dentais quanto à sua secção transversal, pois pode influenciar na adaptação e na qualidade do vedamento promovido pelo material obturador.

Conhecer o campo onde irá intervir é de fundamental importância para aumentar a porcentagem de sucesso nos tratamentos endodônticos.

Técnicas de obturação com associação da instrumentação com instrumentos rotatórios de níquel-titânio vêm sendo consideradas, pelas modificações na confecção dos instrumentos endodônticos quanto à secção e conicidade, onde segundo Grigoletto *et al.* (2005) através da instrumentação com Sistema Profile. 04/06, valendo-se das técnicas de obturação de condensação lateral e condensação vertical passiva á frio, ressaltam a importância da adaptação do cone principal de guta-percha, que pode representar fator decisivo no selamento final do sistema de canal radicular.

Para comparação entre as diversas técnicas existentes, os pesquisadores têm avaliado a infiltração de partículas ou soluções corantes (SCELZA ZACCARO *et al.*, 2004) entre o material obturador e as paredes do canal radicular por vários métodos, sendo o da medida linear o mais utilizado com o evidenciador azul de metileno. Embora a qualidade clínica da obturação do canal radicular possa ser analisada somente por

um exame radiográfico, diversos métodos são propostos na literatura para avaliação “*in vitro*” do selamento apical marginal promovido pelos materiais utilizados na obturação do sistema de canais radiculares, dentre eles a penetração bacteriana, microscopia eletrônica, modelo de transporte de fluidos (ORUÇOGLU *et al.* 2005), microscopia de transmissão de elétrons (TAY *et al.* 2005) e outros. A técnica de diafanização permite a avaliação da infiltração marginal apical ocorrida, e é de fácil execução, econômica e, ao contrário de outros métodos utilizados, possibilita a visualização tridimensional dos dentes.

Valois & Castro (2002) relataram que até a atualidade o material mais empregado para obturação do sistema de canais radiculares é o cone de gutapercha, porém, apresenta propriedades desfavoráveis, como falta de escoamento e adesividade, que exigem sua complementação com um cimento obturador de canais radiculares. Sendo de grande importância para o sucesso do tratamento a escolha de um cimento que, juntamente com os cones de gutapercha, satisfaça as propriedades físico-químicas e biológicas desejáveis e necessárias para um correto selamento.

Usualmente empregado para eliminar a interface existente entre os cones de gutapercha e entre a gutapercha e as paredes do canal radicular, o cimento endodôntico torna a obturação mais homogênea e reduz o risco de infiltração. No entanto, a infiltração pode ocorrer nas interfaces do cimento com a dentina radicular, do cimento com o cone de gutapercha, por dentro do cimento ou pela dissolução do mesmo.

Araújo *et al.* (2002) utilizaram as substâncias químicas auxiliares como o hipoclorito de sódio a 2,5% e o EDTA a 17% uma vez que estas soluções foram analisadas em inúmeras pesquisas, e comprovadamente atuarem sobre os

componentes orgânicos e inorgânicos, respectivamente. Os autores observaram a adesividade do cimento AH Plus no selamento apical e relatam que a remoção da camada residual se faz necessária para obtermos maior adesividade do cimento à parede do canal radicular, o que contribui decisivamente para um melhor selamento, oferecendo maior segurança e sucesso na terapia endodôntica.

Ainda relatam que, a camada residual “*smear layer*” por ser constituída de matéria orgânica e inorgânica, possui água em sua composição, considerando que após a instrumentação e secagem dos canais, a presença da lama dentinária, e conseqüentemente água reduz a qualidade do selamento final”.

Para a remoção da camada residual, usualmente usa-se quelantes como EDTA, mas o uso de Er: laser YAG (MELLO *et al.*, 2004) vem sendo estudado com a mesma finalidade. Sabe-se que os cimentos endodônticos dissolvem-se na presença de umidade. No entanto, pairam dúvidas sobre a eficiência desses cimentos quanto à proposta de se impermeabilizar bem o sistema de canais radiculares, então, passou se a especular se a aplicação do adesivo nas paredes dos canais radiculares.

Silva Pereira *et al.* (2003) verificaram a influência de um cianocrilato na impermeabilização dos canais radiculares, assim como Economides *et al.* (2004) que utilizaram um cimento endodôntico resinoso com metacrilato em combinação com primer “self-curing” (Fibrefill primers A e B) formando uma camada híbrida, aonde poderia suprir, através de uma possível interação, as falhas observadas com cimentos endodônticos. Com os mesmos princípios o cimento Epiphany utilizado no estudo de Tay *et al.* (2005) fez uso de um “self-etching” primer, contudo, concluíram que a qualidade do selamento apical deste cimento não é superior ao de resina epóxica com

guta-percha. Provavelmente pela criação dos “gaps” promovidos pela contração de polimerização da base de metacrilato do cimento Epiphany, além de ser biodegradável.

Os cimentos à base de óxido de zinco-eugenol, como Endofill/ Kerr Pulp Canal Sealer, têm sido utilizados há muitos anos para obturação dos sistemas de canais radiculares. No entanto, o Sealer 26, cimento à base de resina epóxica que contém hidróxido de cálcio na sua composição, vem obtendo popularidade crescente devido suas propriedades físico-químicas, biológicas e antimicrobianas. O AH Plus também é um cimento resinoso recentemente introduzido na prática odontológica.

Tanomaru Filho *et al.* (2004) demonstraram que os cimentos Sealer 26 (resinoso), Sealapex (à base de hidróxido de cálcio) e RoekoSeal ( polidimetilsiloxano ) proporcionaram selamento apical semelhante entre si, com menor infiltração que o cimento Endofill ( óxido de zinco e eugenol ). RoekoSeal um cimento à base de silicone ( Polidimetilsiloxano) tem apresentado propriedades satisfatórias com relação à solubilidade, escoamento e expansão após presa. Estudos complementares devem ser realizados avaliando as propriedades biológicas deste novo material, uma vez que as mesmas têm grande importância na indicação de um material obturador.

Porém, Economides *et al.* (2005) compararam a habilidade do selamento dos cimentos RSA (cimento à base de polidimetilsiloxano), Endion e Topseal e demonstraram que o cimento Topseal apresentou infiltração significativamente menor em relação aos outros. Demonstraram que o cimento á base de silicone (RSA) não apresentou melhor capacidade de selamento que os outros cimentos, na presença ou ausência de smear-layer.

Todavia, Mello *et al.* (2004) avaliaram a capacidade de selamento apical dos cimentos obturadores Sealapex, Ketac Endo, AH Plus e N-Rickert, e observaram que o

AH Plus e o N-Rickert permitiram menos infiltração do corante quando comparados aos cimentos Sealapex e Ketac Endo.

Contrariamente quando Conbakara *et al.* (2006) compararam a qualidade do selamento apical dos cimentos Sealapex, AH Plus, Rocanal 2 e RC Sealer demonstraram que o cimento Sealapex mostrou menor infiltração no período de 7, 14 e 21 dias. Fato que pode ser dado pelo tempo em que se analisou a infiltração para presa de alguns cimentos.

Kopper *et al.* (2006) da mesma forma ressaltam ser o tipo de cimento e o tempo de presa, importantes fatores que podem interferir no sucesso da terapia endodôntica.

Estudo familiar como Valois & Castro (2002) avaliaram a capacidade do selamento marginal apical dos cimentos endodônticos Kerr Pulp, Endoffil, Sealer 26 e AH Plus mostrando não haver diferença significativa entre os materiais estudados, afirmaram que o desempenho clínico dos cimentos à base de óxido de zinco eugenol parece ser similar ao dos cimentos resinosos. Assim, os resultados indicam que os cimentos, embora não impeçam, pelos menos retardam a percolação marginal de fluídos em canais radiculares obturados.

Dandakis *et al.* (2005) avaliaram a capacidade de três cimentos obturadores Roth 811, Topseal e Apexit nos canais com ampla constrição apical onde o cimento Topseal mostrou-se mais eficiente no selamento apical que os outros. Sendo que a qualidade do cimento tem sido considerada quando da seleção do material obturador para quando há risco de extruir material além do ápice.

No que diz respeito às técnicas de obturação, do ponto de vista da infiltração marginal apical, parece não haver diferenças importantes do variar-se às técnicas. No que concerne a cimentos endodônticos, na observação da infiltração apical, todos

permitem a infiltração e a diversidade de cimentos e de metodologias aplicadas não permitem á luz do conhecimento atual definir qual cimento endodôntico é ideal.

## CONCLUSÕES

1 - Na revista de literatura realizada, encontrou-se infiltração marginal apical em todos os estudos de técnicas e cimentos.

2 - Diferentes técnicas e cimentos, quando bem realizadas e aplicados, têm resultados semelhantes no que diz respeito a selamento apical.

3 – A diversidade de metodologias aplicadas para medir a infiltração marginal apical podem ter influenciado os resultados finais dos trabalhos, além da dificuldade de comparações entre os mesmos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, CJR; CORDEIRO, PSM; ARAS, WMF. Estudo *in vitro* da eficácia do AH Plus na qualidade do selamento apical. J. Bras. de Endo/Perio 2002; 3 (9):122-127.

BROSCO, VH; BERNARDINELI, N; MORAES, IG. Avaliação *in vitro* do selamento apical dos canais radiculares em função de diferentes técnicas de obturação. J. Appl. Oral Sci 2003; 11(3): 181-185.

DANDAKIS, C; KALIVA, M; LAMBRIANIDIS, T; KOSTI, E; Na *in vitro* comparison of the sealing ability of three endodontic sealers used in canals with Iatrogenic Enlargement of the apical constriction. J. of Endodontics 2005; 31(3): 190-193.

COBANKARA, FK; ORUCOGLU, H; SENGUN, A; BELLI, S; The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. J. of Endodontics 2006; 32(1): 66-68.

DE DEUS, G; MURAD, CF, REIS, CM; GURGEL FILHO, E; COUTINHO FILHO, T. Análise da qualidade do selamento de diferentes técnicas de obturação em canais ovais: um estudo utilizando um modelo de infiltração bacteriana. Braz Oral Res 2006; 20(1): 64-69.

DUARTE, MAH; MORAIS, CAH; MORES, IG; BERNADINELI, N. Análise qualitativa da obturação dos sistemas de canais radiculares em função da integração entre cimento obturador e técnica. Revista da Associação Marigaense de Odontologia 2000; 1(2): 1-2.

ECONOMIDES, N; KOKORIKOS, I; KOLOKOURIS, I; PANAGIOTIS, B; GOGOS, C. Comparative study of apical sealing ability of a new resin-based root canal sealer. J. of Endodontics 2004; 30(6): 403-405.

ECONOMIDES, N; KOKORIKOS, I; KOLOKOURIS, I; PANAGIOTIS, B; GOGOS, C. Comparative study of the sealing ability of a polydimethylsiloxane-based root canal sealer. Braz Dent Journal 2005; 16(2): 145-148.

FERREIRA, R; SANTOS, M; DOTTO, SR. Infiltração apical da obturação de canais radiculares de secção transversal elíptica com diferentes técnicas de condensação. J. Bras Endodontia 2003; 4(12): 14-18.

GRIGOLETTO, M; SIMÕES, W; GRIGOLETTO, M; BOZZO, R. Estudo do selamento apical de duas técnicas de obturação de canais radiculares. RGO P.Alegre 2005; 53(2): 96-100.

KOPPER, PMP; VANNI, JR; DELA BONA, A; FIGUEIREDO, JAP; PORTO, S. Avaliação, *in vivo*, da capacidade de selamento de dois cimentos endodônticos em canais radiculares expostos ao meio bucal por 45 e 90 dias. J. Appl. Oral Sci 2006; 14(1): 43-48.

MELLO, I; ROBAZZA, CRC; ANTONIAZZI, JH. Influence of Er:YAG laser irradiation on apical sealing of four different sealers. Braz Dent Journal 2004; 15(3): 1-7.

ORUÇOGLU, H; SENGUN, A; YILMAZ, N. Apical leakage of resin based root canal sealers with a new computerized fluid filtration meter. J. of Endodontics 2005; 31(12): 886-890.

REZENDE, CB; BOMBANA, AC. Avaliação *in vitro* da capacidade de selamento marginal apical de uma técnica de obturação empregando guta-percha termoplastificada associada ou não a cimento endodôntico. Revista Pós Graduação 1999; 6(2): 132-138.

SCELZA, MFZ; PEREIRA, PA; PEREIRA, MJS; COSTA, RF. Estudo comparativo de alguns cimentos endodônticos quanto á infiltração de corante no terço apical. J. Bras Endodontia 2004; 5(18): 231-234.

SILVA, FSP; SILVEIRA, JCF; SILVA, FR. Influencia de um cianoacrilato na impermeabilização dos canais radiculares. J. Bras Endodontia 2003; 4(15): 324-329.

SILVA NETO, UX; BROCHADO, VHD; GONÇALVES JUNIOR, JF; WESTPHALEN, VPD; MORAES, IG. Selamento apical com as técnicas de Tagger e System B. Revista FOB 2001; 9(3/4): 145-149.

TANOMARU FILHO, M; SILVA, RSF; TANOMARU, JMG; LEONARDO, MR; SILVA, LAB. Avaliação do selamento apical de obturações de canais radiculares com diferentes cimentos endodônticos. J. Bras Endodontia 2004; 5(17): 146-149.

TAY, FR et al. Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone-based root canal filling material. J. of Endodontics 2005; 31(7): 514-519.

TELES, AM; PAULO, MF; CAPELAS, JA; MELO, P; CUNHA, LM. Estudo comparativo da capacidade de selamento de três técnicas de obturação de canais radiculares. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial 2005; 46(4): 203-210.

VALOIS, CRA; CASTRO, AJR. Comparação do selamento apical promovido por quatro cimentos endodônticos. J. Bras Endodontia 2002; 3(11): 317-322.

