

Jaqueline Viana Moreira

**Avaliação in Vitro da Infiltração Apical dos  
Cimentos Endodônticos: MTA Fillapex<sup>®</sup>,  
Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>**

Araçatuba – SP  
2010

Jaqueline Viana Moreira

**Avaliação in Vitro da Infiltração Apical dos Cimentos  
Endodônticos: MTA Fillapex<sup>®</sup>, Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>**

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Dr. João Eduardo Gomes Filho

Araçatuba – SP  
2010

## Dedicatória

Aos meus amados pais, Ana Cristina e Lindomar, fonte de amor e carinho, inspiradores de todas as minhas atuais e futuras conquistas.

Aos meus queridos irmãos, Thanira, Leonardo, Cecília e Carlos Augusto por toda a amizade e apoio.

À toda minha família e pessoas queridas que sempre ofereceram suporte e entusiasmo para que concluísse mais essa jornada.

## **Agradecimentos**

Ao Prof. Dr. João Eduardo Gomes Filho, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa.

À Universidade Estadual Paulista, por oferecer toda estrutura e incentivo não só na realização de trabalhos, mas também no aprendizado.

Aos colegas Simone Watanabe e Guilherme Battistella Rodrigues, pelo apoio, dedicação e ajuda significativa no desenvolvimento do trabalho.

Ao Fábio Pagotto, por toda paciência e disposição em ajudar a escrever esse trabalho.

A todos, enfim, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

*“Nunca considerem seu estudo como uma obrigação, mas sim como uma oportunidade invejável de aprender, sobre a influência libertadora da beleza no domínio do espírito, para seu prazer pessoal e para o proveito da comunidade à qual pertencerá o seu trabalho futuro.”*

*Albert Einstein*

**MOREIRA, JV. Avaliação in Vitro da Infiltração Apical dos Cimentos Endodônticos: MTA Fillapex<sup>®</sup>, Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>. 2010.**

Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2010.

## Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de selamento apical dos cimentos endodônticos MTA Fillapex<sup>®</sup>, Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>. Foram utilizadas 34 raízes disto-vestibulares de molares humanos extraídos. Os dentes foram radiografados para confirmar a existência de canal único e reto. As coroas foram seccionadas e descartadas. A instrumentação do canal radicular foi realizada utilizando o sistema ProTaper Universal e irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5%. Os dentes foram divididos em grupos de 10 de acordo com o cimento obturador a ser utilizado. Outros 4 dentes foram utilizados como controle. Os canais radiculares foram obturados pela técnica do cone único e o cimento obturador. Os dentes foram submetidos ao teste de infiltração de corante com Rodamina B por 24 horas, utilizando bomba a vácuo nos primeiros 15 minutos. Os dentes foram partidos ao meio, longitudinalmente, e a avaliação da infiltração marginal foi realizada do ápice para coroa. Os resultados obtidos foram submetidos à avaliação estatística através do teste de Anova e de Tukey. Os resultados mostraram que o Sealapex<sup>®</sup> foi estatisticamente semelhante ao MTA Fillapex<sup>®</sup>, e estes foram superiores ao Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>.

**Palavras Chave:** Materiais Endodônticos, Obturação Endodôntica, Microinfiltração Apical

MOREIRA, JV. **In Vitro Evaluation of Apical Leakage of Endodontics Cements: MTA Fillapex<sup>®</sup>, Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>**. 2010. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2010.

## Abstract

The aim of this study was to evaluate the apical sealability of MTA Fillapex<sup>®</sup>, Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>. Thirty-four (34) single root teeth freshly extracted were used. The teeth were submitted to radiographic evaluation to confirm the existence of a single and straight root canal. The crowns were sectioned and discarded. The root canals were instrumented using Protaper Universal and sodium hypochlorite as irrigant. The teeth were randomly divided in groups of 10 teeth each according to the sealer. Four more teeth were used as control. The root canals were filled using single cone technique and the sealers. The teeth were submitted to dye leakage using the Rhodamine B for 24 hours, using vaccum on the initial 15 minutes. The teeth were cut longitudinally and the leakage measured in a linear fashion from apex to crown. The data were analyzed using ANOVA and Tukey's tests. The results had shown that the Sealapex<sup>®</sup> was statistical similar to the MTA Fillapex<sup>®</sup>, and these had been superior to the Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>

**Key words:** Endodontic Materials, Root canal Filling, Apical Leakage

## Lista de Figuras

**Figura 1 -** Apresentação comercial do sistema ProTaper Universal. 18

<b>Figura 2 -</b>	Apresentação comercial do cimento Sealapex <sup>®</sup> .	19
<b>Figura 3 -</b>	Apresentação comercial do cimento MTA Fillapex <sup>®</sup> .	19
<b>Figura 4 -</b>	Apresentação comercial do cimento Endo-CPM-Sealer <sup>®</sup> .	19
<b>Figura 5 -</b>	Avaliação da infiltração marginal obtida com auxílio de lupa estereoscópica.	20
<b>Figura 6 -</b>	Dentes dos grupos experimentais após a leitura de infiltração.	24

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1 –</b>	Valores de infiltração em milímetros do cimento endodôntico MTA Fillapex <sup>®</sup> .	22
-------------------	---	----



<b>Tabela 2</b> –	Valores de infiltração em milímetros do cimento endodôntico Endo-CPM-Sealer <sup>®</sup> .	22
<b>Tabela 3</b> –	Valores de infiltração em milímetros do cimento endodôntico Sealapex.	23
<b>Tabela 4</b> –	Valores de infiltração em milímetros do controle negativo.	23
<b>Tabela 5</b> –	Valores de infiltração em milímetros do controle positivo.	23
<b>Tabela 6</b> –	Tabela analisada (Teste de Anova)	25
<b>Tabela 7</b> –	Tabela de comparação entre os cimentos (Teste de Tuckey)	25

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. PROPOSIÇÃO .....	14
3. MATERIAL E MÉTODO .....	16

3.1. PREPARAÇÃO DOS DENTES SELECIONADOS .....	16
3.2. INSTRUMENTAÇÃO DO DENTE E OBTURAÇÃO .....	16
3.3. GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	17
3.4. TESTE DE INFILTRAÇÃO APICAL.....	18
4. RESULTADOS .....	20
5. DISCUSSÃO .....	27
6. CONCLUSÃO.....	31
7. REFERÊNCIAS .....	33

# *Introdução*

## 1. INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está estritamente relacionado com a eliminação dos fatores etiológicos dos problemas periapicais do sistema de canal radicular aliada a um selamento hermético do espaço criado durante a preparação biomecânica utilizando um material obturador com excelentes propriedades físicas e biológicas (Holland et al, 2007).

O canal radicular deve ser hermeticamente preenchido a fim de dificultar a comunicação do seu interior com tecidos periapicais. Assim, muitos estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de estudar os fatores que poderiam influenciar a propriedade de selamento das obturações de canais radiculares, uma vez que a eficiência da obturação é afetada pela técnica, bem como pelo tipo de cimento utilizado (Holland et al, 2004).

Dentre os materiais mais utilizados para obturação de canal radicular estão a gutapercha e os cimentos endodônticos. Os cimentos endodônticos podem ter variadas bases: óxido de zinco e eugenol, resina epóxica, ionômero de vidro e hidróxido de cálcio. O Sealapex<sup>®</sup> (Sybron Endo Glendora, Califórnia, USA) é um cimento obturador à base de hidróxido de cálcio e tem sido objeto de uma série de trabalhos experimentais que analisaram tanto suas propriedades físico-químicas quanto biológicas. Este material tem mostrado apresentar biocompatibilidade junto à polpa dental, excelente ação bactericida por apresentar um pH elevado, adequada capacidade de selamento por induzir a reparação por formação de tecido duro, pequena infiltração marginal e controle da reabsorção radicular inflamatória (Bezerra da Silva et al, 1997; Cobankara et al, 2006; Eldeniz et al, 2007; Holland, 1990; Holland, 1991; Holland, 1992; Holland, 1996; Holland, 2001c; Holland et al, 2003; Kaplan et al, 2003; Lee et al, 2002; Yücel et al, 2006).

Contudo, foi lançado no mercado o cimento endodôntico Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> (EGEO S.R.L., Buenos Aires, Argentina), sendo uma nova formulação de agregado de trióxido mineral (MTA), indicado para ser utilizado como cimento obturador do sistema de canais radiculares. Por ter uma composição química semelhante a do cimento reparador MTA, espera-se resposta biológica semelhante àquela observada com o MTA ProRoot<sup>®</sup> e Ângelus MTA<sup>®</sup>, como biocompatibilidade, indutor de dentinogênese, cementogênese e osteogênese, hidrofílico, radiopaco, possuir ação antimicrobiana e promover selamento marginal adequado prevenindo infiltrações (Baek et al, 2005; Cintra et al, 2006; Estrela, 2000; Fischer et al, 1998; Gomes Filho et al, 2009; Holland, 1999; Holland, 2001a; Holland, 2001b; Holland, 2001d;

Main ET al, 2004; Nakata et al, 1998; Thomson et al, 2003; Torabinejad, 1995a; Torabinejad, 1995b; Torabinejad, 1995c; Torabinejad, 1995d; Torabinejad e Chivian, 1999).

Além do Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>, outro cimento obturador está em fase experimental pela empresa Ângelus<sup>®</sup>. Sua composição química tem como base o cimento reparador MTA com acréscimo de substâncias que permitem obter uma consistência adequada para ser empregado em obturação de canal radicular, denominado de MTA Fillapex<sup>®</sup> (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, Brasil). Segundo o fabricante, o MTA Fillapex<sup>®</sup> apresenta bom escoamento, tempo de presa e de trabalho adequados, alta radiopacidade e baixa solubilidade. Ainda não se observam trabalhos na literatura avaliando as suas características físicas relacionadas ao selamento apical.

# *Proposição*

## 2. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar in Vitro a capacidade de selamento dos cimentos endodônticos MTA Fillapex<sup>®</sup>, Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> e Sealapex<sup>®</sup>.

# *Material e* *método*

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1. PREPARAÇÃO DOS DENTES SELECIONADOS

Trinta e quatro raízes disto-vestibulares de molares humanos recém-extraídos por diversas causas foram selecionados e armazenados em formaldeído neutro por pelo menos 72 horas provenientes do banco de dentes da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP. Os dentes foram radiografados para confirmar a existência de canal único e em linha reta. As coroas foram seccionadas e descartadas.

#### 3.2. INSTRUMENTAÇÃO DO DENTE E OBTURAÇÃO

A instrumentação do canal radicular foi realizada por um único operador. Lima tipo Kerr nº 10 (Maillefer Instruments – Switzerland) foi introduzida no canal radicular até a visualização no forame apical e o comprimento de trabalho (CT) foi determinado 1mm aquém deste comprimento. Para a instrumentação do canal radicular foi realizada a técnica e sequência de instrumentos rotatórios ProTaper Universal (S1, S2, F1, F2 e F3) (Maillefer Instruments – Switzerland). Todos os instrumentos foram utilizados em um motor elétrico com velocidade controlada a 300 RPM (Endo-Plus, Driller). Inicialmente uma lima K#10 ou #15 foi levada até o terço médio do canal. Os instrumentos S1 e S2 foram avançados até encontrar resistência, mas não mais de dois terços da profundidade do canal. Em seguida foi realizada a introdução de uma lima K#15 até o comprimento de trabalho seguida pela reintrodução do instrumento S1 até este comprimento. Os outros instrumentos foram, então, inseridos em todo o comprimento de trabalho na seqüência S2, F1, F2 e F3.

*Figura 1*





Durante toda a instrumentação, foram realizadas freqüentes e abundantes irrigações com hipoclorito de sódio a 2,5% (Apothecário – Farmácia de Manipulação – Araçatuba – SP). Os canais radiculares foram aspirados e secos com cones de papel absorventes estéreis. Em seguida, a superfície externa dos dentes foi impermeabilizada com esmalte para unhas, com exceção da abertura coronária e forame apical.

Todos os canais radiculares preparados foram, então, obturados pela técnica do cone único com a utilização de apenas um cone de guta percha principal (F3, (Maillefer Instruments – Switzerland). Os grupos experimentais foram definidos de acordo com o cimento obturador da seguinte maneira: Grupo 1: MTA Fillapex<sup>®</sup>, Grupo 2: Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>, Grupo 3: Sealapex<sup>®</sup>, Grupo 4: Controle. Para obturação o cone de guta percha principal foi calibrado na régua calibradora (Maillefer Instruments – Switzerland) no orifício #30. Os materiais foram manipulados de acordo com as indicações dos fabricantes e levados ao interior do canal radicular com auxílio de uma espiral lentulo (Maillefer Instruments – Switzerland) e em seguida o cone de guta percha principal calibrado foi levado envolto com cimento ao interior do canal. O excesso da obturação foi cortado com o emprego de um condensador de Paiva pré-aquecido, seguindo-se a condensação vertical do material obturador. Os dentes tratados endodonticamente foram armazenados em 100% de umidade, a 37°C, durante um período de 7 dias.

### 3.3. GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os grupos experimentais foram definidos da seguinte maneira:

Grupo 1: MTA Fillapex<sup>®</sup>

Grupo 2: Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>

Grupo 3: Sealapex<sup>®</sup>

Grupo 4: Controle

Figura 2



Figura 3



Figura 4



### 3.4. TESTE DE INFILTRAÇÃO APICAL

Após a instrumentação e obturação dos canais radiculares, as aberturas coronárias foram impermeabilizadas com esmalte para unhas, exceto o forame apical para a penetração do corante. Dois dentes não receberam cimento obturador e serviram como controle positivo

da infiltração e outros dois dentes foram obturados com Sealapex e completamente impermeabilizados para servirem como controle negativo da infiltração apical.

Os dentes foram submetidos ao teste de infiltração de corante com Rodamina B por 24 horas, sendo submetidas à ação do vácuo nos 15 minutos iniciais com auxílio de uma bomba de vácuo (Arthur Pfiffer). Posteriormente, os dentes foram removidos do corante, lavados, secos em temperatura ambiente por 24 horas e partidos ao meio, longitudinalmente, com auxílio de uma broca carbide 169L e um cinzel reto.

A avaliação da infiltração marginal obtida foi realizada com auxílio de um uma lupa estereoscópica e uma ocular micrometrada, onde foram realizadas três medidas da penetração mais profunda do corante, sendo duas na interface dentina material obturador e uma no centro do material obturador para se estabelecer uma média. Os resultados obtidos foram submetidos à avaliação estatística através do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

*Figura 5*



# Resultados

## 4. RESULTADOS

Os valores de infiltração de todos os grupos foram medidos na lupa estereoscópica, sendo estes representados em milímetros nas tabelas abaixo:

*Tabela 1*

MTA Fillapex <sup>®</sup>		
1º medida	2º medida	3º medida
1,287	1,117	1,053

1,117	1,053	1,053
0,468	0,585	0,468
0,936	0,819	0,936
0	0	0
2,106	2,106	2,106
0,468	0,351	0,234
1,117	1,287	1,287
0	0	0
0,702	0,702	0,702

Tabela 2

<b>Endo –CPM –Sealer®</b>		
1° medida	2° medida	3° medida
4,329	4,095	4,329
1,989	1,989	2,106
0,351	0,351	0,351
1,989	1,872	1,872
1,117	1,117	0,936
1,053	1,053	1,053
9,243	9,243	9,36
0,585	0,585	0,585
4,329	4,329	4,329
7,371	7,02	7,137

Tabela 3

<b>Sealapex®</b>		
1° medida	2° medida	3° medida
1,989	1,989	1,989
0,585	0,468	0,585
0,819	0,702	0,702
1,521	1,755	1,638
1,117	1,117	1,117

0,468	0,468	0,468
1,755	1,755	1,638
1,755	1,755	1,755
1,404	1,404	1,404
0,936	0,819	0,819

Tabela 4

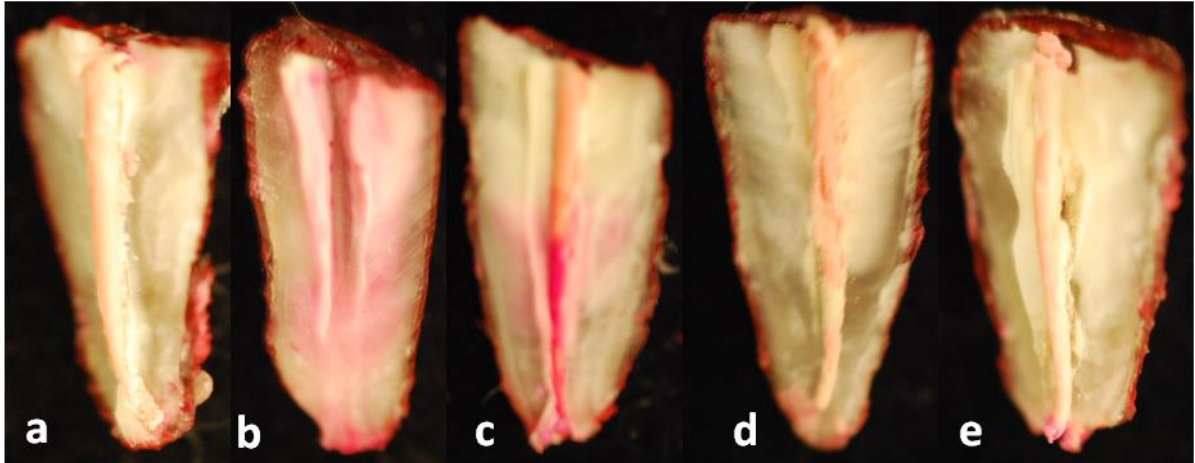
<b>Controle negativo</b>		
1° medida	2° medida	3° medida
0	0	0
0	0	0

Tabela 5

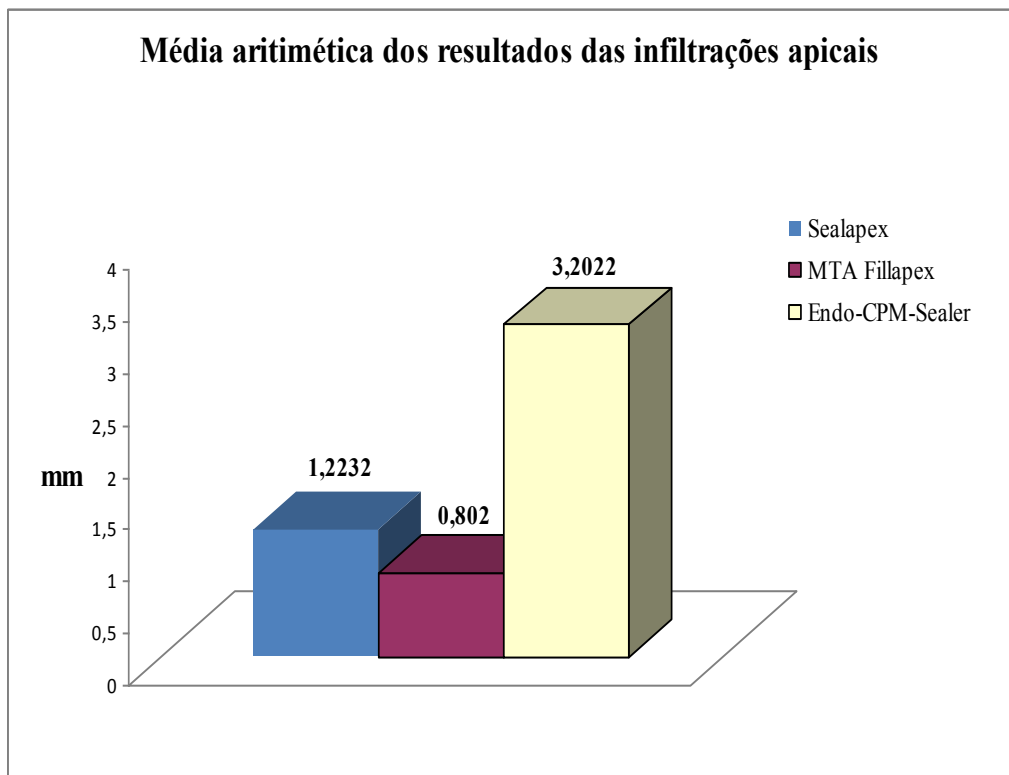
<b>Controle positivo</b>		
1° medida	2° medida	3° medida
10,53	10,53	10,296
9,828	9,711	9,594

Figura 6

*a. Controle negativo; b. Controle positivo; c. Endo-CPM-Sealer; d. MTA Fillapex; e. Sealapex*



De acordo com os valores obtidos, observamos que os grupos de dentes com os cimentos Sealapex<sup>®</sup> e o MTA Fillapex<sup>®</sup> tiveram pouca infiltração apical, sendo estes, então, considerados bons seladores. Já o grupo de dentes com o cimento Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> apresentaram uma infiltração apical maior, conforme o gráfico:



Após a obtenção da leitura da infiltração foram feitos os testes de Anova e Tukey. Os resultados estatísticos obtidos estão demonstrados nas tabelas a seguir:

Tabela 6

<b>Tabela analisada (ANOVA)</b>	
Análise de variância	
Valor de P	P<0.0001
Sumário do valor de P	***
Existe diferença significativa? (P < 0.05)	Sim
Número de grupos	5
F	83,81
R esquadrado	0,8817

Tabela 7

<b>Teste de comparação múltipla de Tukey</b>	<b>Mean Diff.</b>	<b>q</b>	<b>Valor de P</b>	<b>95% CI of diff</b>
Sealapex vs MTA Fillapex	0,4212	0,9411	P > 0.05	-1.380 to 2.222
Sealapex vs Endo-CPM-Sealer	-1,979	4,422	P < 0.05	-3.780 to -0.1783
Sealapex vs Controle Negativo	1,223	2,733	P > 0.05	-0.5776 to 3.024
Sealapex vs Controle Positivo	-8,858	19,79	P < 0.001	-10.66 to -7.057
MTA Fillapex vs Endo-CPM-Sealer	-2,4	5,363	P < 0.01	-4.201 to -0.5995
MTA Fillapex vs Controle Negativo	0,802	1,792	P > 0.05	-0.9988 to 2.603
MTA Fillapex vs Controle Positivo	-9,279	20,73	P < 0.001	-11.08 to -7.479
Endo-CPM-Sealer vs Controle Negativo	3,202	7,155	P < 0.001	1.401 to 5.003
Endo-CPM-Sealer vs Controle Positivo	-6,879	15,37	P < 0.001	-8.680 to -5.078
Controle Negativo vs Controle Positivo	-10,08	22,52	P < 0.001	-11.88 to -8.281

**Com a análise dos testes estatísticos, podemos observar que:**



- O Sealapex<sup>®</sup> foi estatisticamente semelhante ao MTA Fillapex<sup>®</sup>.
- O Sealapex<sup>®</sup> foi estatisticamente diferente do Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>.
- O Sealapex<sup>®</sup> foi estatisticamente semelhante ao Controle Negativo.
- O Sealapex<sup>®</sup> foi estatisticamente diferente do Controle Positivo.
- O MTA Fillapex<sup>®</sup> foi estatisticamente diferente do Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>.
- O MTA Fillapex<sup>®</sup> foi estatisticamente semelhante ao Controle Negativo.
- O MTA Fillapex<sup>®</sup> foi estatisticamente diferente do Controle Positivo.
- O Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> foi estatisticamente diferente do Controle Negativo.
- O Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> foi estatisticamente diferente do Controle Positivo.
- O Controle Negativo foi estatisticamente diferente do Controle Positivo.

# *Discussão*

## 5. DISCUSSÃO

Visto a constante inovação de materiais endodônticos e o lançamento de novos produtos no mercado, aprofunda-se a necessidade do estudo de sua real efetividade. Segundo Schwartz (2006) o cimento endodôntico ideal deveria apresentar as seguintes propriedades: Ser de fácil manipulação, passível de uso em diferentes técnicas de obturação, ser insolúvel nos fluídos orais, apresentar estabilidade dimensional e não degradar com o tempo, ser radiopaco, apresentar adesividade às paredes do canal sem ser afetado por agentes oxidantes, não apresentar contração de polimerização, apresentar biocompatibilidade, ter atividade antibacteriana, ser de fácil remoção em casos de retratamento e colocação de retentores e aumentar a resistência radicular. Infelizmente, um cimento que apresente todos esses critérios ainda não foi desenvolvido.

Em relação aos cimentos endodônticos, uma das prioridades é a efetividade do selamento por ele conferido. O foco do presente estudo foi avaliar a capacidade desses materiais de impedir a infiltração apical.

Todos os procedimentos desse estudo foram realizados por um único operador, a fim de diminuir a discrepância de resultados. Foram utilizadas somente raízes com um canal único e reto porque oferecem um método de avaliação de infiltração apical mais refinado e padronizado. Optou-se pela realização *in vitro* por uma questão de viabilidade, apesar de não reproduzirem exatamente o que acontece *in vivo*. Os estudos *in vitro* são amplamente utilizados para avaliar e comparar a capacidade de selamento dos materiais e tem um importante papel para testar os materiais antes do uso clínico nos pacientes.

Optou-se pela utilização do Sistema ProTaper Universal por promover maior rapidez no preparo do canal radicular. O ProTaper Universal é a nova versão do sistema endodôntico em Níquel-Titânio mais popular atualmente, segundo o fabricante. Desde a introdução da liga de níquel-titânio na Endodontia e o posterior desenvolvimento dos instrumentos rotatórios, várias pesquisas vêm demonstrando a superioridade e a rapidez na conclusão dos preparos biomecânicos realizados pela instrumentação mecanizada (Ahlquist et al, 2001). Guelzow *et al.* (2005) efetuaram uma pesquisa comparativa de seis sistemas rotatórios (FlexMaster, GT, Hero 642, K3, ProTaper e Race) e instrumentação manual para o preparo do canal radicular, na qual diversos parâmetros foram analisados. Os autores concluíram que todos os sistemas rotatórios mantiveram a curvatura do canal, poucos instrumentos fraturaram e o preparo

mecanizado foi mais rápido do que a técnica manual. O ProTaper foi o sistema que gerou o preparo mais regular.

Para a obturação dos canais radiculares foi utilizado a gutapercha de multi conicidades ProTaper Universal que, segundo o fabricante, é ideal para obturação após instrumentação com o sistema ProTaper Universal pois possui a mesma conicidade das limas, sendo a mais indicada para obturação com a técnica de cone único. A realização da obturação com cone único e cimento sem o emprego da técnica da condensação lateral ativa leva a formação de uma linha muito espessa do cimento, relegando a ele uma responsabilidade muito grande no selamento (Reader et al, 1993). Como o objetivo do estudo foi justamente avaliar a capacidade de selamento dos cimentos, essa técnica forneceu resultados satisfatórios para esse estudo.

O degraú apical de instrumentação foi mantido a 1mm aquém do ápice, assemelhando-se às condições clínicas e de acordo com Berbert et al, 1980. Houve uma padronização dos forames de acordo com o preconizado por Moura et al, 1990, com o objetivo de obter uma uniformidade de contato com o corante, como defendem também Alexander; Gordon 1985; Linkangwalmongkol et al, 1991; Wu; Wesselink, 1993 e Kuçukay et al, 1993.

O corante de escolha foi Rodamina B, pois não sofre descoloração pelos materiais a base de hidróxido de cálcio como ocorre com o azul de metileno (Wu MK et al, 2003) e também devido a seu alto poder de penetração e homogeneidade intratubular (Grepel M et al, 1990) .A bomba a vácuo foi usada pois estudos mostram uma melhor infiltração quando ela é utilizada do que quando ela não é utilizada, provavelmente devido à formação de bolsas de ar na massa de preenchimento, que impede a penetração de corante mas não de bactéria. (Goldman M, et al, 1989).

Quando comparados com os cimentos resinosos, a maioria dos trabalhos mostrou que de uma maneira geral que os materiais à base de hidróxido de cálcio apresentam um selamento inferior, contrariando os resultados encontrados por Cunha et al, 2002 no qual o Sealapex apresentou melhor vedamento seguido do AH Plus e Fillcanal. Entretanto, Bernabé et al, 2004 relataram que o Sealapex mostrou infiltração em sua massa, superior ao MTA Ângelus e inferior ao Pro Root MTA e Cimento de Portland.

No presente estudo, verificou-se menor infiltração apical de corante nos grupos obturados com Sealapex<sup>®</sup> e MTA Fillapex<sup>®</sup>, contrário ao observado com Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup>.

O Sealapex<sup>®</sup> é um material devidamente desenvolvido para ser utilizado como cimento endodôntico e foi empregado no presente estudo como uma referência. É um cimento a base de hidróxido de cálcio, e sua ação tem por base também a atuação desse composto. Caicedo e Von Fraunhofer 1988, demonstraram, em experimentação *in vitro*, grande expansão do Sealapex. Segundo Wu et al 1994, o Sealapex endurece na presença de água, formando uma massa cristalina. Acrescentam ainda que, em geral, a cristalização leva à expansão.

A ação do hidróxido de cálcio em cimentos endodônticos é realizada na tentativa de melhorar o reparo apical em dentes tratados endodonticamente (Duarte MAH et al, 1997; Fidel RAS et al, 1995). Estudos feitos por Holland et al, 1996, relataram que o Sealapex<sup>®</sup> e o hidróxido de cálcio, nas análises histológicas, demonstraram biocompatibilidade e capacidade de induzir o fechamento apical por deposição osteocementária (Holland R et al, 1996).

O Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> é um cimento endodôntico argentino desenvolvido em 2004 que despertou interesse por ser à base de MTA. Segundo os fabricantes sua composição química é similar ao MTA, mas com adição de carbonato de cálcio, o que reduz o pH em torno de 12.5 a 10.0, de forma a diminuir a necrose de contato do material com os tecidos periapicais (Gomes-Filho JE et al, 2009).

Gomes-Filho et al, 2009, verificaram, em tecido subcutâneo de ratos, que o Endo-CPM-Sealer foi biocompatível e estimulou a mineralização, apresentando comportamento semelhante ao Sealapex<sup>®</sup> e MTA angelus<sup>®</sup>. Uma resposta inflamatória crônica moderada em 7 e 15 dias, que reduziu com o tempo foi observada em uma fina cápsula de tecido conjuntivo fibroso ao redor do tubo com cimento. Foi ressaltado que este cimento contém em sua fórmula cloreto de cálcio, que reduz o tempo de presa, melhora as características de manipulação e selamento, sem mudança nas respostas teciduais. (Gomes-Filho JE et al, 2009).

Neste estudo, o Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> apresentou um desempenho inferior quanto ao selamento apical quando comparado aos outros cimentos testados. Estes resultados estão de acordo com outros estudos da literatura, os quais verificaram um pior comportamento do referido cimento quando comparado ao AH- Plus14; MTA e MBpC15 e ao Sealer 26 e N-Rickert,16 (Costa CCR et al, 2009).

O MTA Fillapex<sup>®</sup> é um cimento obturador que está em fase experimental pela empresa Ângelus<sup>®</sup>. Este cimento está na classe dos cimentos endodônticos obturadores, na subdivisão cimentos poliméricos. Segundo o fabricante, trata-se de um cimento pasta-pasta,

onde em uma tem-se o princípio ativo MTA e na outra pasta uma composição a base de disalicilato. Ao misturar as pasta obtém-se um polímero iônico.

Em uma pesquisa para avaliar sua bioatividade, ou seja, sua capacidade de produzir hidroxiapatita na presença de solução salina saturada com fosfato, este novo cimento produziu a maior quantidade de precipitados se comparado ao MTA branco, Pro Root MTA, cimento de Portland com acréscimo de óxido de bismuto e cimento de Portland com acréscimo de cloreto de cálcio (Reyes-Carmona ; Felipe, 2009).

O resultado obtido com MTA Fillapex<sup>®</sup> foi semelhante ao Sealapex<sup>®</sup>. Por ser a base de MTA contém óxido de cálcio e fosfato de cálcio em sua formulação. O óxido de cálcio pode reagir com a água ou fluidos do tecido formando hidróxido de cálcio, o qual, em contato com a água, dissocia em íon cálcio e íon hidroxila. O íon cálcio reage com o dióxido de carbono dos tecidos formando granulações de carbonato de cálcio apresentado como cristais de calcita birrefringentes para luz polarizada, que estimulam a deposição de tecido duro (Holland et al, 1999).

Outros estudos são necessários para melhor analisar o comportamento destes materiais e confirmar os dados observados.

# Conclusão

## 6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que os cimentos endodônticos Sealapex<sup>®</sup> e MTA Fillapex<sup>®</sup> apresentaram menor infiltração apical, contrário do cimento endodôntico Endo-CPM-Sealer<sup>®</sup> que apresentou maior infiltração.

# *Referências*



## 7. REFERÊNCIAS

1. Baek SH, Plenk-Júnior H, Kim S (2005). Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, superEBA, and MTA as root-end filling materials. *Journal of Endodontics* 31:444-9.
2. Bezerra da Silva LA, Leonardo MR, Silva RS, Assed S, Guimarães LFL (1997). Calcium hydroxide root canal sealers: evaluation of pH, calcium ion concentration and conductivity. *International Endodontic Journal* 30:205-9.
3. Cintra LTA, Moraes IG, Bernabé PFE, Gomes-Filho JE, Bramante CM, Garcia RB, Bernardinelli N (2006). Evaluation of the tissue response to MTA and MBPC: Microscopic analysis of implants in alveolar bone of rats. *Journal of Endodontics* 32:556-9.
4. Cobankara FK, Orucoglu H, Sengun A, Bellt S (2006). The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. *Journal of Endodontics* 32:66-8.
5. Eldeniz AU, Erdemir A, Kurtoglu F, Esener T (2007). Evaluation of pH and calcium ion release of acroseal sealer in comparison with apexit and Sealapex sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 103:86-91.
6. Estrela C, Bammann LL, Estrela CRA, Silva RS, Pécora JD (2000). Antimicrobial and chemical study of mta, Portland cement, calcium hydroxide paste, sealapex and dycal. *Brazilian Dental Journal* 11:3-9.
7. Fischer EI, Arens DE, Miller CH (1998). Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and super-eba as a root-end filling material. *Journal of Endodontics* 24:176-9.
8. Gomes-Filho JE, Hopp RN, Bernabé PFE, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Dezan Júnior E (2008). Evaluation of the apical infiltration after root canal disruption and obturation. *Journal of Applied Oral Science* 16:345-9.
9. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Bernabé PFE, Costa MTM (2009). A mineral trioxide aggregate sealer stimulated mineralization. *Journal of Endodontics* 35:256- 60.
10. Holland R, Mello W, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni-Filho JA (1990). Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após a obturação de canal com Sealapex acrescido ou não de iodofórmio. *Rev. Odont. UNESP* 19:97-104.
11. Holland R, Paula EC, Pereira ALS, Souza V, Saliba O (1991). Infiltração marginal dos cimentos endodônticos. *RGO* 39:413-6.

12. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Mello W, Otoboni-Filho JA (1992). Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães com rizogênese incompleta após obturação de canal com diferentes materiais obturadores. *RBO* 49:49-53.
13. Holland R, Murata SS, Souza V, Lopes HP, Saliba O (1996). Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Revista da APCD* 50:61-4.
14. Holland R, Souza V, Nery MJ, Otoboni-Filho JA, Bernabé PFE, Dezan-Júnior E (1999). Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *Journal of Endodontics* 25:161-6.
15. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni-Filho JA, Dezan-Júnior E (2001a). Agregado de trióxido mineral y cemento portland em la obturación de conductos radiculares de perro. *Endodoncia* 19:275-80.
16. Holland R, Souza V, Murata SS, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni-Filho JA, Dezan-Júnior E (2001b). Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. *Brazilian Dental Journal* 12:109-13.
17. Holland R, Murata SS, Saito CTMH, Souza V, Bernabé PFE, Nery MJ, Otoboni-Filho JA, Dezan-Júnior E (2001c). Influência do emprego dos cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio no pH do ambiente periapical da raiz do dente e do sistema de canal radicular. *Revista de Ciências Odontológicas* 4:63-7.
18. Holland R, Otoboni-Filho JA, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Dezan-Júnior E (2001d). Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *Journal of Endodontics* 27:281-4.
19. Holland R, Otoboni Filho JA, Souza V, Nery MJ, Bernabé PF, Dezan-Júnior E (2003). A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. *Journal of Endodontics* 29:121-4.
20. Holland R, Murata SS, Barbosa HG, Garlipp O, Souza V, Dezan Júnior E (2004). Apical seal of root canals with gutta-percha calcium hydroxide. *Brazilian Dental Journal* 15:26-9.
21. Holland R, Manne LN, Souza V, Murata SS, Dezan Júnior E (2007). Periapical tissue healing after post space preparation with or without use of a protection plug and root canal exposure to the oral environment. Study in dogs. *Brazilian Dental Journal* 18:281-8.
22. Kaplan AE, Ormaechea MF, Picca M, Canzobre MC, Ubios AM (2003). Rheological properties and biocompatibility of endodontic sealers. *International Endodontic Journal* 36:527-32.

23. Lee K-W, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH (2002). Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *Journal of Endodontics* 28:684-8.
24. Main C, Mirzayan N, Shabahang S, Torabinejad M (2004). Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: A long-term study. *Journal of Endodontics* 30:80-3.
25. Nakata TT, Bae KS, Baumgartner JC (1998). Perforation repair comparing mineral trioxide aggregate and amalgam using an anaerobic bacterial leakage model. *Journal of Endodontics* 24:184-6.
26. Thomson TS, Berry JE, Somerman MJ, Kirkwood KL (2003). Cementoblasts maintain expression of osteocalcin in the presence of mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontics* 29:407-12.
27. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD (1995a). Antibacterial effects of some root end filling materials. *Journal of Endodontics* 21:403-6.
28. Torabinejad M, Rastegar AF, Kettering JD, Pitt Ford TR (1995b). Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *Journal of Endodontics* 21:109- 12.
29. Torabinejad M, Smith PW, Kettering JD, Pitt Ford TR (1995c). Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *Journal of Endodontics* 21:295-9.
30. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR (1995d). Physical and chemical properties of a new rootend filling material. *Journal of Endodontics* 21:349 53.
31. Torabinejad M, Chivian N (1999). Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontics* 25:197- 205
32. Yücel AÇ, Güler E, Güler AU, Ertas E (2006). Bacterial penetration after obturation with four different root canal sealers. *Journal of Endodontics* 32:890-3.
33. Duarte MAH, Weckwerth PH, Moraes IG. Análise da ação antimicrobiana de cimentos e pastas empregados na prática endodôntica. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1997;11(4):299-305.
34. Fidel RAS, Silva RG, Barbin EL, Spanó JCE, Pécora JD. Avaliação “in vitro” do pH de alguns cimentos endodônticos que contém hidróxido de cálcio. *Rev Fola/Oral*. 1995;1(2):65-7.
35. Holland R, Muratta SS, Souza V. Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1996;50(1):61-4.

36. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Bernabé PF, de Moraes Costa MT. A mineral trioxide aggregate sealer stimulated mineralization. *J Endod* 2009 Feb.;35(2):256-60.
37. Costa CCR, Rocha VGN, Habitante SM, Raldi DP, Lage-Marques JL. Análise da infiltração apical de um novo cimento endodôntico a base de mta. *Cienc Odontol Bras* 2009;12:35-40.
38. Holland R, Souza V, Nery MJ, Otoboni-Filho JA, Bernabé PFE, Dezan-Júnior E (1999). Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *Journal of Endodontics* 25:161-6.
39. Gempel M, Antoniazzi JH, Paiva JG. Determinação da permeabilidade dentinária radicular natural de dentes humanos anteriores, segundo a faixa etária e o tipo de corante utilizado. *Rev Paul Odontol.* 1990;12(1):6-16.
40. Caicedo R, Von Fraunhofer JA. The properties of endodontic sealer cements. *J. Endod* 1988; 14: 527-34.
41. Wu MK, De Gee AJ, Wesselink PR. Fluid transport and dye penetration along root canal filling. *Int Endod J* 1994; 27: 233-8.
42. Schwartz, RS. Adhesive Dentistry and Endodontics. Part 2 : Bonding in the Root Canal System – The Promise and the Problems: A Review. *J Endod.*, Baltimore v.32, no. 12, p. 1125- 1134, Dec. 2006.
43. Ahlquist M, Henningson O, Hultenby K, Ohlin J. The effectiveness of manual and rotary techniques in the cleaning of root canals: a scanning electron microscopy study. *Int Endod J.* 2001;34(7):533-7.
44. Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J.* 2005;38(10):743-52.
45. READER, et al. Effect of three obturation techniques on the filling of lateral canals and main canal. *J Endod* , v.19 , p. 404-8 , 1993.