

Angela Cristina de Sousa Bonatto



1290004234

TCE/UNICAMP
B64a
FOP

Avaliação do Selamento Radicular Obtido por Diferentes Cimentos e Técnicas de Obturação

Monografia apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas, para
a obtenção do Título de Especialista em Clínica
Odontológica - Área de Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia

Banca Examinadora:
Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia
Prof. Dr. Francisco José de Sousa Filho
Profª. Drª. Adriana de Jesus Soares

Piracicaba
2009

UNICAMP / FOP
BIBLIOTECA

Unidade - FCF/UNICAMP

TCF/UNICAMP

2009

Vol. Ex

Tombo 4234

C D

Proc. 16.148/2009

Preço R\$ 11,00

Data 22-10-09

Registro 472092

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

B64a Bonatto, Angela Cristina de Sousa.
Avaliação do selamento radicular obtido por diferentes cimentos e técnicas de obturação. / Angela Cristina de Sousa Bonatto. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.
25f. : il.

Orientador: Alexandre Augusto Zaia.
Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. I. Zaia, Alexandre Augusto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Angela Cristina de Sousa Bonatto

Avaliação do selamento radicular obtido por diferentes cimentos e técnicas de obturação

Monografia apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campinas, para
a obtenção do Título de Especialista em Clínica
Odontológica - Área de Endodontia

Piracicaba
2009

Sumário

1 Introdução	4
2 Revisão de literatura	6
3 Proposição	10
4 Material e Métodos	11
4.1 Delineamento Experimental	11
4.2 Seleção e preparo das amostras	11
4.3 Preparo dos canais radiculares	12
4.4 Obturação dos canais radiculares	13
4.5 Infiltração de corante	14
5 Resultados	16
6 Discussão	19
7 Conclusão	21
8 Referências Bibliográficas	22

Introdução

O tratamento endodôntico apresenta um alto índice de sucesso alcançando 95% dos casos. As causas de fracassos dos tratamentos são diversas, devendo-se na maioria das vezes a erros de procedimentos que impedem o controle e a prevenção da infecção endodôntica (Siqueira JF, Jr).

Dentre estes erros processuais, pode ser citada a infiltração coronária como uma das principais causas destes insucessos. Atualmente recomenda-se que o clínico realize a restauração definitiva do elemento dental endodonticamente tratado idealmente imediatamente após o término do tratamento endodôntico, tentando dessa forma, evitar ao máximo a ocorrência de infiltração.

A restauração do dente tratado endodonticamente tem papel fundamental no sucesso do tratamento endodôntico, pois os materiais utilizados na obturação de canais radiculares, principalmente cimentos endodônticos e cones de guta-percha, não possuem uma capacidade de adesão à dentina do canal, prejudicando o selamento radicular, permitindo a infiltração de microorganismos.

Uma obturação endodôntica satisfatória exige um selamento hermético e tridimensional do sistema de canais radiculares. Este selamento possui 3 funções principais: sepultar possíveis microorganismos remanescentes do tratamento endodôntico, impedir a penetração de fluidos oriundos dos tecidos periapicais que garantem o metabolismo bacteriano e prevenir a infiltração coronária da microbiota oral.

Os cones de guta-percha, introduzidos no mercado por Callahan em 1914 vêm sendo amplamente utilizados por quase um século como material obturador em tratamentos endodônticos. Apesar de propriedades adequadas para um material obturador, como estabilidade química, biocompatibilidade, lisura, radiopacidade e facilidade de manipulação e remoção, a guta-percha não fornece um selamento ideal, sendo portanto sempre utilizada associada a um cimento.

Segundo Grossman (1982) um cimento endodôntico deve idealmente selar hermeticamente o sistema de canais radiculares, ser dimensionalmente estável e ter uma boa adesão às paredes do canal radicular, porém não é rara a ocorrência de infiltrações nos cimentos utilizados atualmente. Na tentativa de minimizar este problema, tem-se utilizado uma variação da técnica de condensação lateral, que é a técnica mais amplamente utilizada para obturação do sistema de canais radiculares.

Esta variação se dá pelo uso de guta-percha termoplastificada utilizada com compressão vertical. Esta compressão permite o escoamento do cimento para canais laterais e colaterais preenchendo e selando hermeticamente todo o sistema de canais radiculares, como preconizado por Grossman (1982). Essa variação reduziu o grau de microinfiltração, porém não o eliminou por completo. De acordo com Veríssimo, DM et. al esta infiltração pode ocorrer na interface entre o cimento e a dentina, cimento e a guta-percha e em espaços existentes no próprio cimento. Portanto a qualidade da obturação radicular está diretamente ligada à qualidade dos cimentos utilizados.

Existem no mercado diversos tipos de cimentos endodônticos que podem ser divididos em 4 grandes grupos: cimentos a base de óxido de zinco e eugenol, cimentos contendo hidróxido de cálcio, cimentos de ionômero de vidro e os cimentos resinosos. Este último foi recentemente desenvolvido na tentativa de minimizar as desvantagens decorrentes do uso de técnicas que utilizam a guta-percha como material obturador.

Aparentemente os cimentos resinosos têm se mostrado mais eficazes no controle da microinfiltração, porém ainda permanecem questionamentos quanto a sua real capacidade de selamento radicular. Dessa forma, nota-se a necessidade de se estudar o comportamento desses materiais.

Revisão da Literatura

O tratamento endodôntico constitui-se em procedimentos clínicos seqüenciais e inter-relacionados que têm como objetivo restabelecer a integridade dos tecidos perirradiculares e a preservação do elemento dental.

Após a limpeza e descontaminação do sistema de canais radiculares por meio de preparo químico-mecânico, há a necessidade de um completo vedamento do canal radicular evitando assim sua recontaminação.

A obturação é, portanto, uma etapa fundamental para o sucesso da terapia endodôntica e manutenção do dente. Uma adequada obturação previne percolação e microinfiltração de exsudatos perirradiculares para o interior dos canais radiculares, bem como previne reinfecções, favorecendo a reparação biológica da região perirradicular. (Dow & Ingle, 1955).

Uma das preocupações atuais sobre a obturação dos canais radiculares corresponde ao selamento tanto apical quanto coronário, a fim de evitar penetração de fluidos orgânicos que facilitariam o crescimento de microorganismos, levando assim a um insucesso do tratamento devido à formação de um processo inflamatório dos tecidos perirradiculares (Ray & Trope, 1995; Pommel & Camps, 2001). Muitos autores consideram atualmente a infiltração coronária como um dos principais fatores para o insucesso do tratamento endodôntico (Madison et al., 1987; Swanson & Madison, 1987; Madison & Wilcox, 1988; Zaia et al., 2002), pois permite a contaminação por fluidos, material orgânico e microorganismos provenientes da cavidade bucal.

Por muito tempo houve um enfoque maior para estudos avaliando a microinfiltração apical de dentes tratados endodonticamente (DOW & INGLE, 1955; MADISON & ZAKARIASEN, 1984). Contudo, o insucesso do tratamento endodôntico tem sido relacionado atualmente com a ineficiência do selamento coronário após o tratamento. Trabalhos demonstram que bactérias e seus subprodutos podem penetrar nas falhas marginais de uma restauração defeituosa e na interface entre o material obturador e o canal radicular, e atingir a região periapical (CHEUNG, 1996).

Somando-se a estes fatores, bactérias não eliminadas no preparo químico-mecânico também podem sobreviver por períodos relativamente longos, utilizando resíduos nutricionais derivados de restos teciduais e células mortas. Conseqüentemente, se uma passagem é aberta ao canal, suprimento nutricional

adicional irá chegar até as bactérias e uma reação inflamatória poderia ser desencadeada (MOLANDER et al., 1988).

Quando o tratamento endodôntico falha, a causa é geralmente devido à infecção intracanal resistente ao tratamento realizado ou microrganismos que invadiram o canal posteriormente ao tratamento, através da infiltração coronária da obturação endodôntica (MOLANDER et al., 1998; NAIR et al., 1990; MADISON et al., 1987; SWANSON & MADISON 1987; TORABINEJAD et al., 1990; RAY & TROPE 1995).

Visando ao sucesso clínico têm sido desenvolvidas modificações nos materiais e nas técnicas de obturação dos canais radiculares, como o uso de novos cimentos e de técnicas de obturação diferentes da condensação lateral (Callahan, 1914).

Cimentos obturadores são utilizados para eliminar a interface entre a gutapercha e a parede dentinária radicular (Timpawat et al., 2001). Entretanto a microinfiltração pode ocorrer na interface entre o cimento e a dentina, o cimento e a gutapercha e em espaços no próprio cimento (Veríssimo e Vale, 2006). Portanto a qualidade da obturação depende amplamente da capacidade de selamento dos cimentos obturadores (Oliver e Abbott, 1998; Çobankara et al., 2002).

A endodontia tem à sua disposição uma grande variedade de cimentos endodônticos, de diferentes formulações e com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas. Porém, os estudos evidenciam que nenhum deles é capaz de prevenir de maneira eficaz a infiltração coronária. (Douglas Giordani Negreiros Cortez, 2005).

Guta-percha associada a cimento tem sido utilizada por muitos anos para a obturação dos canais radiculares. Entretanto novos materiais e técnicas foram desenvolvidos na tentativa de diminuir a infiltração por criar uma melhor interface entre as paredes do canal radicular e o material obturador, aumentando o potencial de sucesso dos tratamentos endodônticos (Bodrumlu E, Tunga U. Apical Leakage of Resilon™ Obturation Material. J Contemp Dent Pract 2006 (7)4:045-052).

Cimentos com diferentes composições como os cimentos contendo hidróxido de cálcio ou os resinosos, conjuntamente com técnicas como a condensação vertical de Schilder (1967), a técnica híbrida de Tagger (1984), a compressão hidráulica vertical de De Deus (1992), a Onda contínua de condensação de Buchanan (1994) e outras, como a técnica do cone único modelado (Cortez,

2002), têm sido empregados com o intuito aprimorar o preenchimento das irregularidades e ramificações do sistema de canais radiculares e preservar os **benefícios alcançados com os procedimentos de limpeza e descontaminação.**

Assim, para que se obtenha uma obturação satisfatória e conseqüentemente sucesso na terapia endodôntica, é necessário uma boa técnica de obturação conjuntamente com um cimento obturador que tenha boas propriedades físicas e biológicas.

O sucesso da terapia endodôntica depende portanto, entre outros fatores, da completa desinfecção e do selamento do elemento dentário obtido com a obturação do sistema de canais radiculares. (Gadê Neto, Cícero Romão. Influência do selamento coronário na obturação endodôntica. Piracicaba, SP)

Um novo sistema para obturação de canais radiculares, Epiphany (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT, USA.) foi desenvolvido na tentativa de substituir os materiais tradicionais para obturação de canais radiculares. Esse sistema utiliza o cimento autocondicionante Epiphany combinado com o Resilon que consiste em um material de preenchimento do canal radicular a base de um polímero sintético termoplástico. O Epiphany é um cimento resinoso dental de presa dual (Brodumlu e Tunga, 2007) e, de acordo com o fabricante, tem a capacidade de se unir aos tecidos dentais e ao material obturador.

Técnicas de Obturação

A capacidade dos cimentos obturadores em conjunto com as técnicas de obturação em barrar uma possível infecção ou recontaminação do canal radicular tem sido avaliada de várias formas. Alguns autores utilizam a penetração de bactérias como parâmetro de avaliação (Siqueira et al., 2000, 2001a; Gilbert et al., 2001), outros buscam resposta com a filtragem de fluidos (Timpawat et al., 2001; Çobankara et al., 2004), infiltração de saliva humana (Siqueira et al., 1999) e extração de corantes (Camps & Pashley, 2003).

A técnica de penetração de corantes, devido a sua simplicidade, é a técnica mais largamente utilizada para esse fim (Limkangwalmongkol et al., 1991; Wu & Wesselink, 1993; Lucena-Martin et al., 2002).

Metodologias *in vitro* são utilizadas para estimar a qualidade de selamento, geralmente por meio da mensuração da microinfiltração de agentes traçadores no canal radicular obturado. Os traçadores comumente utilizados são corantes,

radioisótopos, bactérias e seus produtos, como as endotoxinas (Veríssimo e Vale, 2006).

O método laboratorial que utiliza a imersão dos dentes em vários tipos de corantes foi primeiramente descrito por Grossman em 1939, sendo provavelmente a mais amplamente utilizada, provavelmente pela sua facilidade de execução (Tamse, Katz e Kablan, 1998).

A técnica de diafanização descrita por Okumura em 1927 consiste em tornar o dente transparente após um processo de desmineralização, desidratação e imersão em salicilato de metila. Desta forma torna-se possível uma visão tridimensional da anatomia interna dos canais radiculares sem perda de substância dental, facilitando a visão da área infiltrada (Valois e de Castro, 2002; Schafer e Olthoff, 2002; Robertson et al., 1980; Tagger et al., 1983; Santa Cecilia et al., 1997; Malvar et al., 2002).

Segundo Lucena-Martin et al (2002) a técnica de diafanização torna mais fácil a observação de canais laterais e acessórios e reflete claramente a relação entre o material selador e o canal radicular. Além disso, esta técnica seria mais precisa em relação à técnica de corte transversal pela possibilidade da mensuração da infiltração em milímetros, enquanto que a técnica de corte transversal é capaz apenas de determinar se ocorreu ou não a infiltração em cada corte.

Em relação aos corantes, o tamanho da partícula molecular, pH e reatividade química são propriedades que podem afetar o grau de penetração (Ahlberg et al., 1995).

Entre os corantes mais amplamente utilizados para a avaliação da infiltração estão eosina, azul de metileno, nanquim, rodamina B, fluorescina, procion brilhante verde ou azul e violeta genciana.

O nanquim, um corante histológico, é capaz de permanecer estável durante o processo de descalcificação e diafanização, permitindo uma adequada visualização dos espécimes após este processo (Wu e Wesselink, 1993; Zaia et al., 2002) e possui partículas com diâmetro menor ou igual a 3 μm , o que o torna capaz de penetrar em espaços no interior do canal radicular onde bactérias poderiam penetrar (Schafer e Olthoff, 2002).

Proposição

O objetivo deste trabalho será avaliar a capacidade de selamento radicular promovida pela utilização de diferentes cimentos e técnicas de obturação em tratamento endodôntico *in vitro* realizado em dentes unirradiculares humanos.

Material e Métodos

Delineamento Experimental

Neste estudo a variável de resposta, selamento radicular, foi avaliada por meio de microinfiltração. Os fatores de variação foram a técnica de obturação, em 2 níveis (condensação lateral e termocompactação), e o cimento obturador utilizado, em 3 níveis [óxido de zinco e eugenol (Endomethazone), Hidróxido de Cálcio (Sealapex) e resinoso (Epiphany)], totalizando 6 níveis de variação.

Foram confeccionadas 10 unidades experimentais (n=10) a partir de dentes humanos unirradiculares para cada grupo experimental, totalizando 60 dentes a serem utilizados.

Seleção e preparo das amostras

Foram selecionados 60 dentes humanos extraídos por razões diversas, coletados a partir de doações de cirurgiões dentistas da cidade de São Paulo-SP, com raízes completamente formadas e armazenadas em água deionizada com 1% de timol. Após a remoção de cálculos e debris orgânicos com o auxílio de cureta periodontal os dentes foram armazenados em formol. Os dentes foram examinados por transiluminação sob uma lente de aumento com magnificação de 3,5X para a verificação de possíveis fraturas e defeitos que caracterizam fatores de exclusão do elemento dental da amostra.

As coroas dentais foram removidas com auxílio de disco diamantado dupla face, estabelecendo-se um comprimento único de 16 mm para todas as raízes.

A abertura coronária foi realizada com pontas diamantadas 1012 (KG Sorensen - Brasil), em alta rotação, e a forma de contorno complementada com broca tronco-cônico de aço carbide com extremidade inativa Endo-Z (Maillefer). A determinação do comprimento real de trabalho foi realizada pelo emprego da técnica visual direta, pela introdução de uma lima K #10 (Hi-Five) com limitador de penetração (cursor) no interior do canal até que a mesma ultrapassasse o forame apical, sendo então recuada até o limite do forame e o cursor ajustado na borda cervical da raiz. O comprimento da ponta da lima ao cursor foi mensurado com o auxílio de uma régua milimetrada (Maillefer) e assim definido o comprimento de trabalho.

Preparo dos canais radiculares

O preparo mecânico do canal foi realizado com o sistema Protaper (Dentsply-Maillefer) utilizados no motor Easy Endo.

Os preparos foram realizados de acordo com a seqüência descrita a seguir, utilizando-se 0,5ml de gel de clorexidina a 2% (Endogel - Essencial Pharma, Itapetininga, Brasil) a cada troca de instrumento como substância química auxiliar da instrumentação. A irrigação foi realizada com 5ml de soro fisiológico. Para remoção da camada de "smear layer" foram utilizados 10 ml de EDTA a 17% como solução final, que permaneceu no canal por 5min, seguida de mais 5ml de soro fisiológico.

- Passo 1: instrumento S1, (anel roxo): Diâmetro D0=0,185 mm, Lâmina cortante de 14 mm, diâmetro D14= 1,2 mm. Instrumentação até 2/3 do comprimento de trabalho (CT) que já havia sido determinado.
- Passo 2: instrumento SX: diâmetro em D0= 0,19mm, lâmina de corte de 14mm, diâmetro em D14= 1,2mm, comprimento total de 19mm. Utilizado até terço médio.

Este instrumento apresenta uma taxa de variação de conicidade entre D0 e D9 muito maior que a apresentada pelos outros dois instrumentos "modeladores". O instrumento SX é usado para modelar adequadamente canais em raízes mais curtas, manter os canais distantes das concavidades externas das raízes e produzir a modelagem desejada nas porções coronárias de canais mais longos.

- Passo 3: instrumento manual K#10 (Hi-Five- Miltex) para confirmação da odontometria e manutenção da patência.
- Passo 4: Instrumento S1 até o CT.
- Passo 5: instrumento S2 (anel branco): Diâmetro em D0= 0,20mm, lâmina de corte de 14mm, diâmetro em D14= 1,1mm. Instrumentação até o CT.

Concluída a modelagem dos dois terços coronários do canal, foram utilizadas as limas de acabamento F1, F2 e F3.

- Passo 6: instrumento F1 (anel amarelo): 7% de conicidade nos últimos milímetros, D0= 0,20mm. Utilizado até o CT.
- Passo 7: instrumento F2 (anel vermelho): 8% de conicidade, D0= 0,25mm. Utilizado até o CT.

- Passo 8: instrumento F3 (anel azul): 9% de conicidade, D0= 0,30mm. Utilizado até o CT.
- Passo 9: introdução de uma lima manual tipo K (CC-cord) para determinação da lima anatômica final (LAF), ou seja, a lima de maior diâmetro que alcançará o comprimento de trabalho.

A velocidade utilizada para as limas rotatórias foi de 300 rpm.

O microprocessador do aparelho Easy Endo System apresenta um eficiente controle de torque, bem como os procedimentos a serem adotados quando ocorre dificuldade de penetração do instrumento na extensão desejada, ou o seu travamento.

Obturação dos canais radiculares

Após o preparo, foi realizada a seleção dos cones de obturação, e então os canais foram aspirados e secos com cones de papel absorvente.

Para os grupos em que a técnica de obturação utilizada foi a condensação lateral, a seleção do cone principal foi feita utilizando cones de guta-percha medium (**Konne Indústria e Comércio de Materiais Odontológicos** Ltda., Belo. Horizonte, Minas Gerais, Brasil), que foram cortados com ajuda de uma régua calibradora (Maillefer) na medida da última lima a chegar no CT (LAF). Depois disso foi feita a espatulação do cimento obturador de acordo com as recomendações dos fabricantes, o cimento foi levado para o interior do canal radicular através de broca de Lentulo. Posteriormente, o cone de guta-percha foi imerso no cimento obturador e foi executado o assentamento do cone. A abertura dos espaços durante a condensação lateral foi promovida com espaçadores digitais n.º25 e 3024 para a colocação dos cones acessórios fine-medium (**Konne Indústria e Comércio de Materiais Odontológicos** Ltda., Belo. Horizonte, Minas Gerais, Brasil). A penetração do espaçador foi realizada sempre na face vestibular, iniciando-se a 2 mm aquém do comprimento de trabalho e até que a sua penetração não representasse mais nenhum aprofundamento. O corte da obturação foi executado com o auxílio de um termocompactor (Easy Endo) e não foi feito nenhum tipo de condensação.

Para os grupos em que a técnica utilizada foi a da compressão vertical, foram utilizados cones de guta percha medium (**Konne Indústria e Comércio de**

Materiais Odontológicos Ltda., Belo. Horizonte, Minas Gerais, Brasil). A calibração dos cones foi feita da seguinte forma: após a determinação da LAF, o cone foi cortado em dois diâmetros acima do diâmetro da LAF. A espatulação do cimento foi realizada de acordo com as normas do fabricante. O cimento foi levado ao conduto apenas com a imersão do cone no cimento e sua introdução no interior do canal. Após o assentamento do cone, foi utilizado um termocompactor (Easy Endo) que cortou o cone 2mm abaixo da borda cervical da raiz e fez a compressão vertical até o limite permitido pelo conduto.

Para as técnicas que utilizaram o Epiphany como cimento, os procedimentos foram iguais aos descritos anteriormente, com a diferença de que o material de preenchimento não era composto por cones de guta-percha, e sim o Resilon.

Após a obturação dos canais radiculares os espécimes foram radiografados para a verificação da uniformidade do material obturador.

Os espécimes foram armazenados em estufa a 37°C e umidade de 100% por um período de 7 dias para a fixação do material obturador. Após este período os espécimes foram termociclados em banhos alternados de 1 min entre 5°C e 55°C por 1000 ciclos.

Infiltração de corante

Após a termociclagem os dentes foram secos e as raízes seladas com 2 camadas de esmalte de unha vermelho, excetuando-se o acesso coronário do canal radicular. Foi estabelecido um intervalo de 2 horas após a aplicação da primeira camada de esmalte para a secagem antes da aplicação da segunda camada.

Após um período de 24 h, as raízes foram imersas em tinta nanquim em câmara conectada a uma bomba de vácuo sob pressão de 500 mm Hg e mantidas no corante por 24 horas em temperatura de 37°C. Decorrido esse período, os dentes foram lavados por 2 horas em água corrente para remoção do excesso de corante e o esmalte utilizado para selamento foi removido com o auxílio de uma lâmina de bisturi.

As raízes foram então descalcificadas em ácido hidrocloreídrico a 5% por 72h seguido por lavagem em água corrente durante 4h. As raízes foram desidratadas em concentrações ascendentes de álcool etílico (75%, 85% e 95%) por um período de 1h em cada concentração e por mais 2h em álcool etílico a concentração de 100%.

Foi realizada então a diafanização em salicilato de metila (Fischer Scientific Co., FairLawn, NJ) conforme descrito em Zaia et al. (2002).

As raízes diafanizadas foram examinadas sob estereomicroscópio com magnificação de 15X para verificação da penetração do corante ao longo da parede do canal radicular.

A quantidade de infiltração do corante nas interfaces do cimento e da parede do canal radicular foi medida linearmente, utilizando-se de uma escala em milímetros.

Resultados

Os resultados mostraram que o cimento a base de Óxido de Zinco e Eugenol (Endomethazone), apresentou o pior resultado em relação à infiltração de corantes, sendo que os cimentos a base de Hidróxido de Cálcio (Sealapex) e Resinoso (Epihany) apresentaram resultados semelhantes. Constatou-se que existe diferença significativa entre os cimentos testados no que se refere à infiltração cervical. Estes resultados estão ilustrados na Tabela I

Tabela I

Resultado da medida linear da infiltração do corante em milímetros

Cimento	Técnica obturadora	Valor médio em mm
Endomethazone	Condensação Lateral	4,307 mm
Endomethazone	Compressão Vertical	2,358 mm
Sealapex	Condensação Lateral	0,782 mm
Sealapex	Compressão Vertical	0,22 mm
Epihany	Condensação Lateral	1,274 mm
Epihany	Compressão Vertical	0,659 mm

Podemos notar uma outra observação referente à técnica de obturação. Independente do cimento utilizado, a técnica da compressão vertical foi mais efetiva em conter a infiltração do corante nas amostras. Estes resultados também estão evidenciados no gráfico 1.

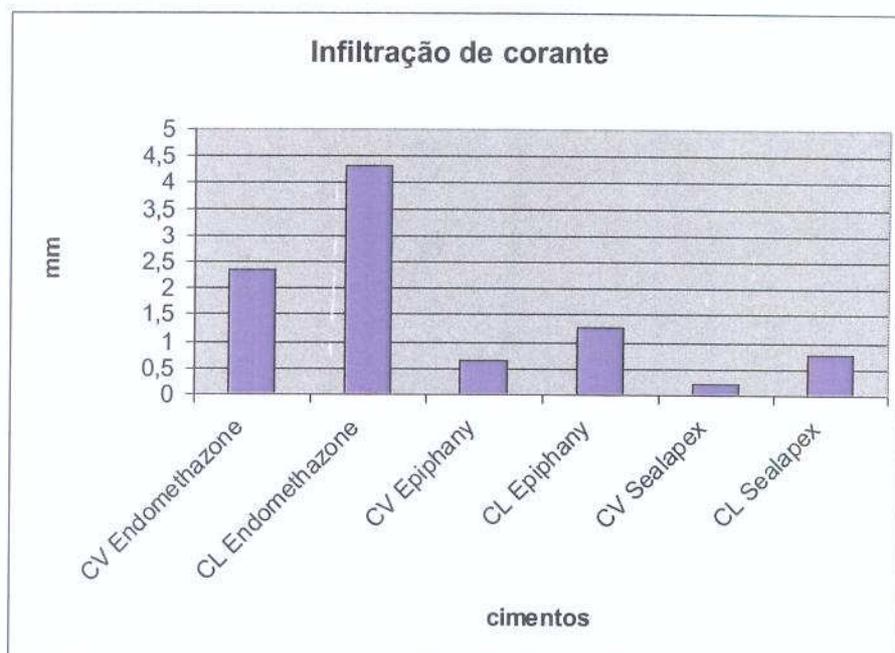


Gráfico 1: graus de infiltração de corante em mm por cimento e técnica de obturação

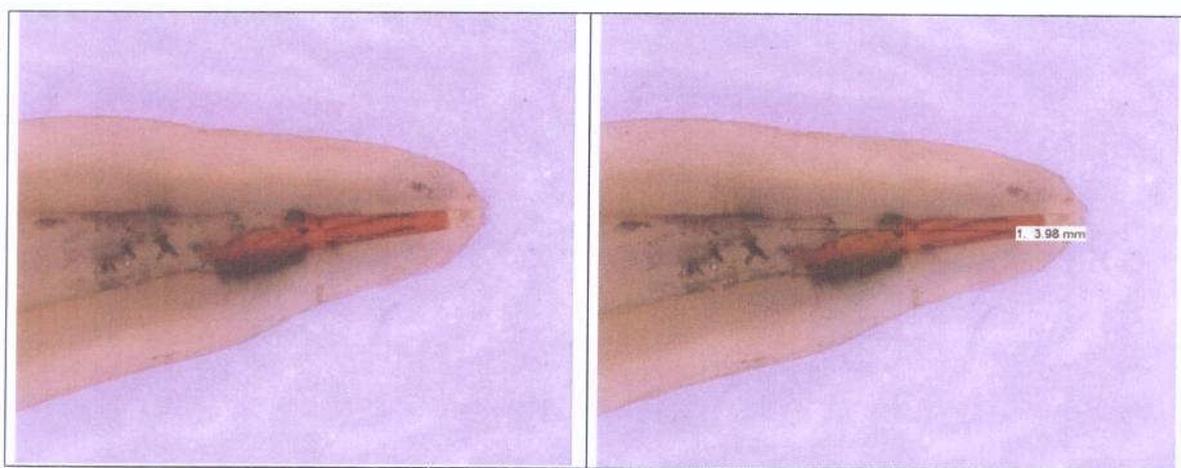


Figura 1: Raiz obturada pela técnica da compressão vertical com cimento Endomethazone, mostrando a infiltração do corante e a medida linear da mesma.

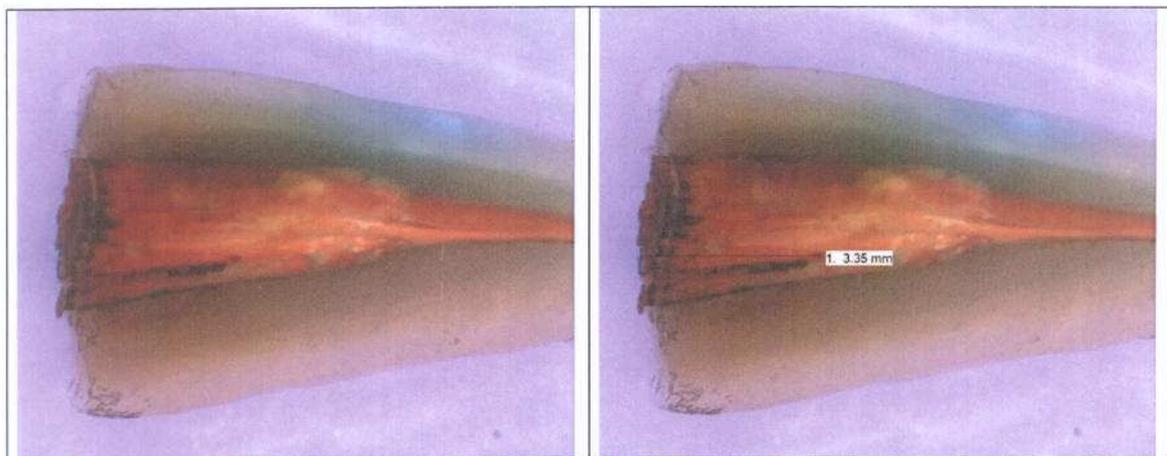


Figura 2: Raiz obturada pela técnica da condensação lateral com cimento Endomethazone, mostrando a infiltração do corante e medida linear da mesma.

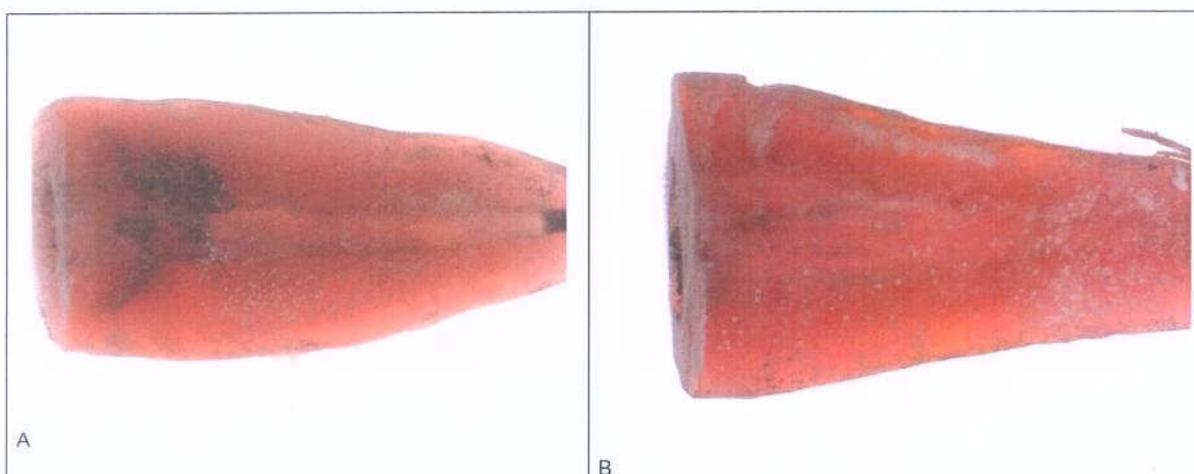


Figura 3:
A – Raiz obturada com sistema Epiphany/Resilon pela técnica da compressão vertical.
B- Raiz obturada com sistema Epiphany/Resilon pela técnica da condensação lateral.

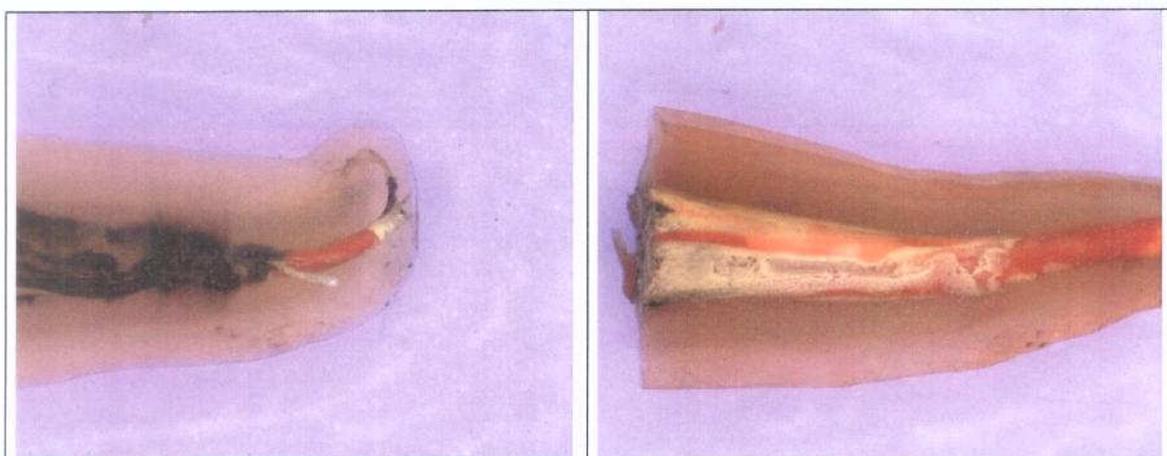


Figura 4: Raízes obturadas com cimento Sealapex, pelas técnicas de compressão vertical e condensação lateral. Detalhe da obturação de um canal lateral com o cimento e da pequena infiltração do corante.

Discussão

A obturação radicular corresponde a um dos mais importantes passos do tratamento endodôntico. Ingle (1962) relata que o maior número de fracassos na endodontia está associado a imagens radiográficas de obturações deficientes.

Dentre as causas de fracassos nos tratamentos endodônticos, tem-se valorizado muito nos dias atuais a infiltração coronária devido a restaurações ineficientes ou restaurações provisórias que são mantidas na cavidade bucal por longos períodos de tempo. Trope et. al. (1995) mostraram que restaurações ineficientes, isto é, que não impedem a infiltração estão mais associadas a fracassos endodônticos do que obturações endodônticas deficitárias.

A endodontia atualmente tem se preocupado muito em tentar reduzir o risco de infiltração coronária, vários autores pesquisaram sobre os selamentos temporários na tentativa de mostrar que estes não devem permanecer por longos períodos de tempo na cavidade oral. Pisano DM et. al (1998) descobriram que 15% dos dentes de seu estudo selados com Cavit, assim como 35 % dos dentes selados com IRM e Super EBA possuíam infiltração microbiana após 90 dias. Balto H et.al (2005) relataram que selamentos temporários de dentes tratados endodonticamente não irá prevenir a infiltração coronária se deixados por um longo período de tempo, somando-se a isso foi concluído que uma cimentação permanente de um pino com a restauração do elemento dental deve ser realizada o quanto antes para evitar a recontaminação do canal.

Ainda no sentido de evitar a microinfiltração, as diferentes técnicas de obturação endodôntica, assim como os cimentos nela utilizados, tem sido amplamente estudados na tentativa de encontrar o que seria o ideal para prevenir o insucesso endodôntico nesse âmbito. Xu Q et. Al (2007), concluíram que as técnicas de obturação da compressão vertical, Thermafil e o sistema E & Q Plus mostraram resultados melhores quanto ao selamento do que a condensação lateral de guta percha.

Neste estudo pudemos concluir de forma bastante consistente que a técnica de obturação de compressão vertical, utilizando um cone único foi superior à técnica da condensação lateral, independente do cimento utilizado. Podemos verificar no gráfico 1 que quando utilizamos esta técnica, a infiltração do corante foi reduzida praticamente pela metade nos três cimentos utilizados.

Os resultados deste trabalho mostraram que todos os cimentos testados apresentaram um certo grau de infiltração, sendo o Endomethazone, cimento a base de Óxido de Zinco e Eugenol o que apresentou o pior resultado. Apesar de várias amostras terem apresentado infiltração, em nenhuma delas o corante atravessou toda a extensão da obturação. No cimento a base de Hidróxido de Cálcio (Sealapex) e no cimento resinoso (Epiphany), os resultados foram melhores e bastante semelhantes, porém em todos eles houve infiltração.

Cimentos endodônticos resinosos têm sido introduzidos no mercado com o objetivo de tentar reduzir a infiltração coronária e apical. O Epiphany, cimento resinoso utilizado com cones de Resilon foi criado na intenção de promover um selamento com os túbulos dentinários do canal radicular, criando um monobloco onde o cone, o cimento e os túbulos dentinários tornam-se uma sólida estrutura unida. Aptekar et. Al (2006), concluíram que a obturação radicular com o sistema Epiphany/Resilon resultou numa consistente diminuição da microinfiltração em relação aos dentes obturados com guta-percha. Porém Onay EO et. al (2006) relataram que não houve diferença significativa em relação a microinfiltração entre os dentes obturados com Epiphany/Resilon e os obturados com AH Plus e guta-percha.

Apesar dos resultados deste trabalho mostrarem que o sistema Epiphany/Resilon apresenta um bom resultado contra a infiltração do corante, ele não foi capaz de barrá-la totalmente, mostrando que uma barreira que proteja a obturação endodôntica de bactérias do meio bucal, ainda é crucial para o sucesso do tratamento endodôntico.

Diversas propriedades são atribuídas aos cimentos endodônticos. Esse trabalho tem como objetivo analisar uma única propriedade apresentada pelos cimentos que é a de conter a infiltração coronária. Nesse quesito o Endomethazone foi o que apresentou os piores resultados, entretanto nem o Sealapex e nem o Epiphany tiveram 100% de sucesso. Outras características devem ser analisadas para que o profissional possa escolher entre os cimentos aquele que melhor se adequa aos seus objetivos.

Conclusão

Baseado nos resultados deste trabalho, pode-se concluir que:

1- O cimento endodôntico Endomethazone, a base de Óxido de Zinco e Eugenol, apresentou uma menor capacidade de selamento em relação ao Sealapex, a base de Hidróxido de Cálcio e ao Epiphany, resinoso que apresentaram resultados semelhantes.

2- A técnica de obturação endodôntica da compressão vertical é mais eficiente em conter a infiltração coronária em relação à técnica da condensação lateral, independente do cimento utilizado.

Referências

- 1- Ahlberg KM, Assavanop P, Tay WM. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and india ink in root-filled teeth. **Int Endod J.** 1995; 28(1): 30-4.
- 2- Aptekar A, Ginnan K. Comparative analysis of microleakage and seal for two obturation materials: Resilon/Epiphany and gutta-percha. **J Can Dent Assoc.** 2006; 72(3): 245-249.
- 3- Balto H, Al-Nazhan S, Al-Mansour K, Al- Otaibi M, Siddiqu Y. Microbial leakage of Cavit, IRM and Temp Bond in post-prepared root canals using two methods of gutta-percha removal: an *in vitro* study. **J Contemp Dent Pract.** 2005; 6(3): 01-8.
- 4- Bodrumlu E, Tunga U. Apical Leakage of Resilon™ Obturation Material. **J Contemp Dent Pract.** 2006; (7)4: 045-052.
- 5- Brodumlu E, Tunga U. Assessment of the sealing ability of a new root canal obturation material. **J Endod.** 2006; 32(9): 876-8.
- 6- Brodumlu E, Tunga U. Coronal sealing ability of a new root canal filling material. **J Can Dent Assoc.** 2007; 73(7): 623.
- 7- Buchanan LS. The continuous wave of condensation technique: a convergence of conceptual and procedural advances in obturation. **Dent Today.** 1994; 13(10): 80, 82, 84-5.
- 8- Callahan JA. Rosin solution for the sealing of the dentinal tubuli and as an adjuvant in the filling of root canals. **D Cosmos.** 1914; 56(12): 1376.
- 9- Camps J, Pashley D. Reliability of the dye penetration studies. **J Endod.** 2003; 29(9): 592-4.
- 10- Cheung GS. Endodontic failures- changing the approach. **Int Dent J.** 1996; 46(3): 131-8.
- 11- Çobankara FK, Adanir N, Belli S, Pashley DH. A quantitative evaluation of apical leakage of four root-canal sealers. 2002; 35(12): 979-84.
- 12- Çobankara FK, Altinöz HC, Ergani O, Kav K, Belli S. In vitro antibacterial activities of root-canal sealers by using two different methods. **J Endod.** 2004; 30(1) 57-60.
- 13- Dow PR, Ingle JI. Isotope determination of root canal failure. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1955; 8(10): 1100-4.
- 14- Gadê N, Cícero R. **Influencia do selamento coronario na obturação endodôntica** [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2004.

- 15- Gilbert SD, Witherspoon DE, Berry CW. Coronal leakage following three obturation techniques. **Int Endod J.** 2001; 34(4): 293-9.
- 16- Grossman LI. A study of temporary filling as hermetic sealing agents. **J Dent Res.** 1939; 2(18): 67-71.
- 17- Grossman LI, Oliet S, del Rio CE. **Endodontic practice.** 11th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1988; 242-70.
- 18- Limkangwalmongkol S, Burtscher P, Abbott PV, Sandler AB, Bishop BM. A comparative study of the apical leakage of four root canal sealers and laterally condensed gutta-percha. **J Endod.** 1991; 17(10) 495-9.
- 19- Lucena-Martin C, Ferrer-Luque CM, Gonzáles-Rodrigues MP, Robles-Gijón V, Navajas-Rodríguez de Mondelo JM. A comparative study of apical leakage of Endomethasone, Top Seal, and Roeko Seal sealer cements. **J Endod.** 2002; 28(6): 423-6.
- 20- Madison S, Zakariasen KL. Linear and volumetric analysis of apical leakage in teeth prepared for posts. **J Endod.** 1984; 10(9): 422-7.
- 21- Madison S, Wilcox LR. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo. **J Endod.** 1988; 14(9): 455-8.
- 22- Madison S, Swanson K, Chiles SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer types. **J Endod.** 1987; 13(3): 109-12.
- 23- Maniglia-Ferreira C, Silva JB Jr, Paula RC, Feitosa JP, Cortez DG, Zaia AA, Souza Filho FJ. Brazilian gutta-percha points. Part I: chemical composition and X-ray diffraction analysis. **Braz Oral Res.** 2005; 19(3): 193-7.
- 24- Martins AS, Ostroski MM, Silva N, Ulisses X, Westphalen VPD, Fariniuk LF, Moraes IG. An in vitro evaluation of coronal leakage of different resin-based endodontic sealers. **Revista Odonto Ciência.** 2006; 21(52): 179-84.
- 25- Molander A, Reit C, Dahlen G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. **Int Endod J.** 1998; 31(1): 1-7.
- 26- Nair PN, Sjögren U, Krey G, Kahnberg KE, Sundqvist G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. **J Endod.** 1990; 16(12): 580-8.
- 27- Okumura T. Anatomy of the root canals. **J Am Dent Assoc.** 1927; 14: 632-639.

- 28- Oliver CM, Abbott PV. An in vitro study of apical and coronal microleakage of laterally condensed gutta percha with Ketac-Endo and AH-26. **Aust Dent J.** 1998; 43(4): 262-8.
- 29- Onay EO, Ungor M, Orucoglu H. An in vitro evaluation of the apical sealing ability of a new resin-based root canal obturation system. **J Endod.** 2006; 32(10): 976-978
- 30- Pisano DM, Di fiore P, McClanahan SB, Lautenschlager EP, Duncan JL. Intraorifice sealing of gutta-percha obturated root canals to prevent coronal microleakage. **J Endod.** 1998; 24(10): 659-662
- 31- Pommel L, Camps J. Effects of pressure and measurement time on the fluid filtration method in endodontics. **J Endod.** 2001; 27(4): 256-8.
- 32- Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. **Int Endod J.** 1995; 28(1): 12-8.
- 33- Robertson D, Leeb IJ, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. **J Endod.** 1980;6(1): 421-4.
- 34- Schäfer E, Olthoff G. Effect of three different sealers on the sealing ability of both thermafil obturators and cold laterally compacted Gutta-Percha. **J Endod.** 2002; 18(9): 638-42.
- 35- Schilder H, Filling root canals in three dimensions. **Dent Clin North Am.** 1967; Nov: 723-44.
- 36- Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Abad EC, Castro AJ, Gahyva SM. Bacterial leakage in coronally unsealed root canals obturated with 3 different techniques. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2000; 90(5): 647-50.
- 37- Siqueira JF Jr, Rôças IN, Lopes HP, de Uzeda M. Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. **J Endod.** 1999; 25(1): 14-6.
- 38- Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periodos. **J Endod.** 1987; 13(2): 56-9.
- 39- Tagger M, Tamse A, Katz A, Tagger E. An improved method of three-dimensional study of apical leakage. **Quintessence Int Dent Dig.** 1983; 14(10): 981-98.
- 40- Tagger M, Use of thermo-mechanical compactors as an adjunct to lateral condensation. **Quintessence Int Dent Dig.** 1984; 15(1): 27-30.

- 41- Tamse A, Katz A, Kablan F. Comparison of apical leakage shown by four different dyes with two evaluating methods. **Int Endod J.** 1998; 31(5): 333-7.
- 42- Timpawat S, Amornchat C, Trisuwan WR. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. **J Endod.** 2001; 27(1): 36-9.
- 43- Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod.** 1990; 16(12): 566-9.
- 44- Trope M, Chow E, Nissan R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Endod Dent Traumatol.** 1995; 11(12): 90-4.
- 45- Verissimo DM, do Vale MS. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. **J Oral Sci.** 2006; 48(3): 93-8.
- 46- Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. **Int Endod J.** 1993; 26(1): 37-43.
- 47- Xu Q, Ling J, Cheung GSP, Hu Y. A quantitative evaluation of sealing ability of 4 obturation techniques by using a glucose leakage test. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2007; 104(4): 109-113.
- 48- Zaia AA, Nakagawa R, De Quadros I, Gomes BP, Ferraz CC, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. **Int Endod J.** 2002; 35(9): 729-34.