

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MONICA FERREIRA

OBTURAÇÃO DE CANAIS LATERAIS:
CONDENSAÇÃO LATERAL x ONDAS CONTÍNUAS DE CALOR – BeeFill *2in1*

CURITIBA

2011

MONICA FERREIRA

OBTURAÇÃO DE CANAIS LATERAIS:
CONDENSAÇÃO LATERAL x ONDAS CONTÍNUAS DE CALOR – BeeFill *2in1*

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista ao Curso de Especialização em Endodontia, Departamento de Odontologia Restauradora, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Antonio Batista

Co-orientador: Prof. Alexandre Kowalczyk

CURITIBA

2011

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as técnicas de obturação da condensação lateral e termoplastificação com ondas contínuas de calor BeeFill2*in1* quanto ao preenchimento de canais laterais artificiais. Para tal, foram fabricados 26 blocos de resina cristal com canais simulados padronizados, onde foram confeccionados canais laterais nos terços cervical médio e apical com diâmetro equivalente ao da lima # 15. Cones de taper 0.06 foram adaptados e em seguida realizada a obturação na qual foi utilizado o cimento AH-Plus. Os blocos de resina foram radiografados com o sistema de radiografia digital Kodak RGV 6000 e analisados quanto ao preenchimento dos canais laterais. Os dados foram submetidos ao teste estatístico de Kruskal-Wallis ANOVA para comparação entre as técnicas, e ao teste de Mann-Whitney U para comparação entre os terços cervical, médio e apical, adotando-se nível de significância de 0,5%. Os resultados mostraram que, embora a técnica de obturação da condensação lateral tenha preenchido mais canais laterais que a técnica BeeFill2*in1* independentemente do terço analisado, não foram observadas diferenças estatísticas significativas ($p>0,05$).

PALAVRAS CHAVE: Canais laterais, guta-percha termoplastificada, BeeFill2*in1*, obturação dos canais radiculares.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the filling of simulated lateral canals using the lateral condensation technique and BeeFill2*in*1 continuous wave warm gutta-percha. To this, 26 blocks with crystal resin were made with standardized shaping canals, and then lateral canals in the cervical, middle and apical thirds were made using a # 15 K-file. Gutta-percha cones taper 0.06 were fit and then the canals filled using the two different gutta-percha technique with AH-Plus sealer. The resin blocks were radiographed with Kodak digital system RGV 6000 and analyzed the filled lateral canals. The data were recorded and the results submitted to statistical test of Kruskal-Wallis ANOVA for comparison between techniques, and the Mann-Whitney U test for comparison among the cervical, middle and apical third, adopting a significance level of 0.5%. The results showed that although the lateral condensation technique has filled more lateral canals than the BeeFill2*in*1 technique regardless of the third analyzed, there were no statistically significant differences ($p > 0.05$).

KEY WORDS: Lateral canals, termoplasticized gutta-percha, BeeFill2*in*1, root canal filled.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PERCENTUAL DOS ESCORES (0 - 1 - 2 - 3 - 4) DE OBTURAÇÃO DOS CANAIS LATERAIS.....	25
TABELA 2 - COMPARAÇÃO DA QUANTIDADE DE CANAIS LATERAIS ARTIFICIAIS OBTURADOS PELA TÉCNICA DA CONDENSAÇÃO LATERAL E BEEFILL ²ⁱⁿ¹ NOS DIFERENTES TERÇOS.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06
2. PROPOSIÇÃO	08
3. REVISÃO DE LITERATURA	09
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 MATERIAL.....	21
4.2 MÉTODOS.....	22
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	32
6.1 QUANTO À METODOLOGIA.....	33
6.2 QUANTO AOS RESULTADOS.....	35
7. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	41

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é a limpeza do tecido orgânico pulpar e dos possíveis microorganismos existentes no espaço do canal radicular seguindo-se da modelagem que é a criação de um espaço, único para cada canal, visando a desinfecção. Esse espaço deve ser devidamente obturado para preservar a condição alcançada durante a limpeza e modelagem com o objetivo de manutenção da desinfecção alcançada.

Para alcançar este objetivo, foram desenvolvidas várias técnicas e materiais de obturação, sendo que a técnica de obturação mais utilizada é a da condensação lateral da guta-percha associado a algum tipo de cimento obturador.

Esta técnica é considerada segura, de fácil realização e com bom custo-benefício. Análises clínicas recentes comprovam que, em longo prazo, a condensação lateral foi bem sucedida, mesmo diante de condições clínicas variadas.

Recentemente, há uma tendência de que as obturações sejam realizadas com cones principais de maior conicidade, pois devido ao preparo realizado com auxílio de instrumentos rotatórios, o resultado obtido é um canal de grande conicidade.

Porém, quando o canal apresenta alguma variação anatômica no seu diâmetro – como no caso de reabsorções internas – apresenta-se prejudicada em preencher esse espaço com guta-percha, aumentando assim a proporção de cimento no interior do canal. A principal limitação da condensação lateral, no entanto, é a dependência de uma grande quantidade de cimento obturador para unir todos os cones e estes às paredes dos canais radiculares, o que gera uma grande quantidade de espaços vazios remanescentes que podem levar ao insucesso do tratamento.

Porém, ao longo dos anos, devido à complexidade anatômica dos canais radiculares e às limitações da técnica da condensação lateral, modificações foram surgindo. A principal foi a utilização de calor para aquecer a guta-percha fazendo com que os espaços dos canais radiculares sejam mais bem preenchidos. Schilder (1967) foi o pioneiro ao sugerir que calcadores fossem aquecidos e funcionassem como os carreadores de calor para o interior do canal radicular para amolecer a guta-percha e compactá-las às paredes dentinárias.

Outros sistemas que utilizam calor para amolecer a guta-percha foram surgindo, como os compactadores de McSpadden, o Touch'n heat e System B.

Estas técnicas proporcionam uma menor quantidade de espaços vazios no interior da obturação e faz com que esta se aproxime da obturação ideal do canal radicular – uma massa única de guta-percha que utiliza cimento apenas para adesividade com as paredes dentinárias e preenchimento de canais laterais de menor diâmetro.

O principal aspecto negativo desta técnica resume-se à possibilidade de superaquecimento radicular o qual pode acarretar danos periodontais se representar um aumento superior à 10° C. Estudos têm sido realizados analisando as mudanças de temperatura das superfícies radiculares (interna e externa) e estes concluem que a variação causada por esta técnica realmente pode causar tais danos ao tecido periodontal. Estes danos são resultantes de temperatura e quantidade de tempo de aplicação, portanto, se executada por profissionais não devidamente treinados poderá ser considerada prejudicial. Em geral, esta técnica é utilizada com o auxílio de equipamentos – uma fonte de calor e um aplicador de guta-percha plastificada – e estes apresentam um custo elevado.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é comparar duas técnicas de obturação do sistema de canais radiculares - Condensação Lateral e Ondas Contínuas de Condensação utilizando o sistema BeeFill *2in1*, quanto ao preenchimento de canais laterais artificiais utilizando cones de grande conicidade.

3 REVISÃO DA LITERATURA

DE DEUS (1975) realizou um estudo sobre a frequência, localização e direção dos canais laterais, secundários e acessórios. Foram utilizados 1140 dentes humanos, que imediatamente após a extração, cada dente foi preparado, identificado e diafanizado. A frequência dos canais foi então registrada e as seguintes conclusões foram obtidas: 1) pré-molares e molares apresentaram a maior variedade de ramificações, e incisivos, a menor; 2) 27,4% dos dentes apresentaram canais laterais, secundários ou acessórios; 3) 17% destas ramificações estavam localizadas no terço apical, 8,8% no terço médio e 1,6% no terço cervical; 4) canais laterais foram encontrados em 10,4% das amostras.

TORABINEJAD (1978) analisaram a adaptação da obturação às paredes do canal radicular comparando a injeção de guta-percha termoplastificada com outras três técnicas diferentes. Quarenta dentes com canal único foram preparados e divididos em quatro grupos. O primeiro foi obturado com injeção de guta-percha termoplastificada com o uso de uma seringa de pressão, os outros grupos foram condensação lateral, condensação vertical e Kloroperka. As obturações foram examinadas em um microscópio eletrônico de varredura (utilizando nitrogênio líquido). Os resultados indicaram que a injeção de guta-percha termoplastificada obturou o sistema de canais radiculares, tornando-a, no mínimo comparável às outras técnicas convencionais.

HARVEY *et al.* (1981) estudaram a localização e a magnitude das tensões geradas durante a condensação lateral da guta-percha. Um sistema modelo fotoelástico foi desenvolvido para tal estudo. Modelos anatômicos e padronizados de dentes foram fabricados com e sem acesso radicular. A variação da força aplicada foi determinada pela mensuração da força gerada durante a aplicação da técnica por oito especialistas em endodontia. Forças variando de 1 a 3 kg foram aplicadas aos modelos durante a condensação. Diferenças básicas nos padrões de estresse foram observadas entre os tipos de preparo. O preparo com acesso radicular permitiu que as forças de condensação fossem exercidas sobre o terço apical da raiz e também permitiu uma melhor distribuição das forças.

PERLICH *et al.* (1981) investigaram o assoalho da câmara pulpar de 62 molares humanos superiores e inferiores com o microscópio eletrônico de varredura

verificando a presença de forames acessórios. Cinco das 62 amostras tiveram forames acessórios, cujo tamanho variou de 7 a 25 µm de diâmetro.

READER *et al.* (1993) avaliaram a obturação de canais laterais e do canal principal, utilizando três técnicas de cimento e guta-percha: condensação lateral a frio, condensação lateral aquecida e condensação vertical aquecida. Sessenta blocos de resina epóxica com cinco canais laterais localizados em ângulos diferentes do canal principal foram utilizados. Cada grupo experimental foi tratado por um endodontista com formação e experiência clínica nas técnicas de obturação. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de obturação com relação ao espaço vazio e área de guta-percha/cimento no canal principal. Houve significativamente mais cimento nos canais laterais para as duas técnicas de condensação lateral. As técnicas de obturação quente apresentaram significativamente mais guta-percha nos canais laterais.

WELER *et al.* (1995) analisaram a temperatura simultaneamente dentro do canal radicular e na superfície externa quando a guta-percha aquecida e injetada dentro do canal radicular. Utilizaram o sistema de aquecimento da guta-percha Obtura II com temperaturas de 160°, 185° e 200° sem a utilização de cimento. As temperaturas foram mensuradas acoplado-se termostatos diretamente nas superfícies interna e externa do canal. Os resultados mostraram que as temperaturas internas variaram de 40,21°C a 50,24°C enquanto que as externas de 37,22°C a 41,90°C em todas as três temperaturas testadas. O aumento da temperatura na superfície externa foi abaixo do nível crítico de 10°C e não deve causar danos ao ligamento periodontal.

GULABIVALA *et al.* (1998), compararam a microinfiltração apical associada ao Alpha Seal, Thermafil, JS Quick Fill e condensação lateral ao obturar canais de diferentes curvaturas. Também observaram a velocidade e o controle do comprimento da obturação. Utilizaram 131 canais (78 dentes) divididos em cinco grupos variando a técnica de preparo e a de obturação e dois grupos controle (positivo e negativo). Os canais foram imersos em tinta da Índia, desmineralizados e diafanizados para permitir a melhor visualização da penetração da tinta. Obtiveram como resultado que os grupos com Alpha Seal foram os que tiveram a menor taxa de infiltração, e os canais que utilizaram a condensação lateral tiveram maior infiltração naqueles com curvatura maior que 20°. A curvatura não influenciou na

qualidade de selamento das outras técnicas, assim como o método de preparo do canal não teve influência no selamento. Também concluíram que a condensação lateral é a técnica mais lenta dentre as analisadas.

SILVER *et al.* (1999) compararam duas técnicas de condensação vertical: Touch'n Heat modificada e System B. Utilizaram 45 blocos de resina cobertos com papel alumínio, os quais possuíam um canal único, padronizado e preparado e cinco canais laterais com 0,1 mm de diâmetro. Estes foram aleatoriamente divididos em três grupos: Condensação vertical (Touch'n Heat, potência 7), System B (200/250°C) e System B (250/300°C). Ao comparar os resultados com relação à quantidade de guta percha nos canais laterais, foi constatada uma quantidade significativamente maior na condensação vertical. Quanto ao preenchimento do canal por guta-percha, cimento e espaços os três grupos apresentaram grande quantidade de guta-percha na maior parte do comprimento, mas as obturações feitas com System B apresentaram mais espaços e cimento cerca de 2-3 mm do comprimento de trabalho. A elevação de temperatura média da condensação vertical foi maior que 10°C, o que pode causar danos periodontais. O tempo necessário para obturar com condensação vertical foi significativamente mais longo em relação a ambos os grupos utilizando System B. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos que utilizaram o System B com diferentes temperaturas.

KIRK *et al.* (1999) compararam estatisticamente a habilidade de obturação de canais laterais com guta-percha e cimento de seis técnicas obturadoras utilizadas amplamente. Também analisaram quais técnicas são mais afetadas pela presença ou ausência de cimento obturador. Nesse estudo foram utilizados 180 blocos de resina com canais simulados (um para cada terço). Foram obturados 30 blocos com cada técnica (15 com cimento e 15 sem). Baseados em imagens obtidas por um microscópio analisaram estatisticamente os resultados e concluíram que: 1 – Todas as técnicas obturaram todos os canais laterais com cimento; 2 – A utilização de cimento interferiu nas técnicas condensação vertical, ondas contínuas e as que utilizam carregadores; 3 – Os canais dos 1/3 médio e cervical foram melhor preenchidos por guta-percha pelas mesmas técnicas e também pela técnica de condensação vertical utilizando guta-percha termoplastificada em altas temperaturas; 4 – Os canais laterais do 1/3 apical foram melhor preenchidos por

guta-percha quando utilizadas as técnicas que utilizam carreadores e ondas contínuas.

FLOREN *et al.* (1999) analisaram a variação de temperatura da superfície radicular durante a utilização do System B como fonte de calor em várias temperaturas. Utilizaram um incisivo central superior seccionado ao meio, envolto em resina e com a coroa removida deixando 17 mm de raiz que foi unido através de parafusos e porcas. Posicionaram dez termostatos ao longo da raiz com 1 mm de distância, alternando o lado, e esta foi obturada vinte vezes com cada temperatura (250°, 300°, 350°, 400°, 450°, 500°, 550° e 600°), sem o uso de cimento endodôntico. Após analisar as temperaturas médias, notou-se que o termostato n°. 5 registrou o maior aumento de temperatura, com uma média de $10.62 \pm 1.97^{\circ}\text{C}$, e o n°. 4 com uma média de $8.53 \pm 1.31^{\circ}\text{C}$. Todos os outros registraram temperaturas abaixo de 6.00°C . Concluindo assim que, em qualquer temperatura igual ou acima de 250°C , o System B tem potencial para exceder o aumento de 10°C por alguns segundos, o que pode causar morte celular nos tecidos periodontais.

POMMEL & CAMPS (2001) compararam a infiltração apical *in vitro* do System B com outras técnicas de obturação. Dividiram um total de 50 dentes anteriores monorradiculares humanos em cinco grupos, obturando cada grupo com uma técnica diferente (Técnica do Cone Único, Condensação Lateral, Condensação Vertical, Thermafil e System B). Aplicaram os testes para medir a infiltração apical em 24 horas e após um mês. Os resultados mostraram que em 24 horas a Técnica do Cone Único apresentou a maior infiltração apical, e que em um mês o System B, Thermafil e Condensação Vertical apresentaram menor infiltração do que as outras duas técnicas, sendo moderada a Condensação Lateral e a mais alta a da Técnica do Cone Único. Concluíram que em todas as técnicas foi verificada maior infiltração após um mês de armazenamento quando comparado aos testes de 24 horas.

SILVA NETO *et al.* (2001) compararam o selamento apical proporcionado pelas técnicas de Tagger e System B. Selecionaram 32 dentes caninos e dividiram em dois grupos de quinze, mais um controle positivo e um controle negativo. Após instrumentadas, as superfícies externas das raízes foram impermeabilizadas com 3 camadas de esmalte para unhas, respeitando as proximidades do forame apical (1mm). Após a secagem, os dentes foram obturados e as porções cervicais foram seladas. Os espécimes foram imersos em solução de azul de metileno por 72 horas

a 37°C. Depois de limpas, as raízes foram seccionadas e através de um microscópio óptico mensurada a infiltração apical. Seus resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa favorável ao System B.

BLUM *et al.* (2001) analisaram as forças aplicadas durante a técnica de obturação System B, e o efeito de cunha resultante da utilização da mesma. Para tal, registraram os as forças aplicadas durante o procedimento com um dispositivo chamado *Endographe*. Utilizaram dois grupos, um para avaliar as forças horizontais e verticais, consistindo de 50 dentes extraídos, e outro para avaliar o efeito de cunha, obturando 50 vezes um dos componentes do dispositivo (o que mantém o dente em posição). Os valores obtidos durante as obturações foram transferidos para o programa Excel e convertidos em gráficos para análise do procedimento em todas as suas fases. Diferentes endogramas foram obtidos para as diferentes fases desta técnica de obturação. Concluíram que o System B é uma das melhores técnicas com relação às forças verticais aplicadas, as quais apresentam baixos valores e também ao efeito de cunha resultante (com altos valores).

DA SILVA *et al.* (2002) compararam a técnica de obturação por condensação lateral, Thermafil e uma nova técnica que utiliza o Thermafil como backfill, procurando saber da ocorrência e controle de extravasamentos e espaços vazios. Utilizaram 60 canais simulados, os quais, divididos em grupos de 20, foram obturados. Após avaliados por meio de estereomicroscopia para quantificar a extrusão, radiografias digitais para detectar a ocorrência de espaços vazios os blocos foram cortados em quatro segmentos para possibilitar a mensuração da camada de cimento e espaços vazios. Os resultados mostraram que houve extrusão de guta-percha e cimento em todos os canais obturados com o Thermafil, enquanto que apenas três e cinco casos de extrusão de cimento foram constatados nos outros grupos (condensação lateral e o Thermafil como backfill). Não foi encontrado nenhum espaço vazio no grupo do Thermafil, mas pequenos espaços estavam presentes na maioria das obturações dos outros grupos. Concluíram que a técnica do Thermafil como backfill é fácil e rápida de usar e no modelo utilizado, proporcionou total controle da extrusão e é uma alternativa aceitável para a técnica do Thermafill.

DE DEUS *et al.* (2003) analisaram a espessura da linha de cimento em três técnicas de obturação: condensação lateral, compressão hidráulica e onda de

condensação. Selecionaram trinta incisivos centrais superiores, os quais foram preparados e obturados de acordo com as técnicas propostas. As amostras foram acondicionadas por duas semanas a 37° C em 100% de umidade e após isso foram seccionadas longitudinalmente e inseridas em um cilindro de resina epóxi. Os dentes foram analisados nos terços cervical, médio e apical e os resultados apontaram que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os dois primeiros grupos (condensação lateral e compressão hidráulica), os quais revelaram uma maior espessura do filme de cimento. A menor espessura foi obtida pela técnica de onda de condensação, o que pode melhorar a performance clínica da mesma.

BROSCO *et al.* (2003) compararam o selamento apical de canais radiculares obturados com diferentes técnicas. Utilizaram 106 dentes humanos e obturaram com cinco técnicas diferentes e um grupo controle (positivo e negativo). Para avaliar o selamento, imergiram os dentes em um corante por 72 horas a 37° C e seccionaram para uma avaliação em estereomicroscópio. O melhor selamento apical foi o obtido pelo Sistema MicroSeal, seguido pelo System B, JSQuick Fill, Ultrafill e condensação lateral. Estatisticamente MicroSeal e System B apresentam capacidade seladora similar, sendo melhores que os outros grupos (os quais são similares entre si).

LIPSKI & WOSNIAK (2003) mediram o aumento de temperatura na superfície externa da raiz de dentes obturados com Thermafil durante o retratamento com a técnica do System B. Prepararam e obturaram com cimento AH-Plus e Thermafil vinte pré-molares hígidos. Dividiram em dois grupos e desobturaram os canais da seguinte forma: Grupo 1, utilizando System B em uma temperatura de 225° C durante 5 segundos e Grupo 2, com a mesma temperatura, posicionando o calcador durante 8 segundos. As variações de temperatura foram registradas na superfície mesial da raiz durante e após o retratamento através de uma ThermaCam SC500 (que registra ondas de calor). Os termogramas foram registrados em intervalos de 2 s durante 120 s e a análise destes levaram os autores a concluir que o retratamento do Thermafil utilizando System B por 5 s gerou aumentos de temperatura três vezes maiores que o aceitável. Como esperado, quando mantido no interior do canal por 8 s, o aumento de temperatura foi ainda maior. Em ambos os grupos, a segunda inserção gerou maior temperatura, provavelmente porque os tecidos dentários não se resfriaram após a primeira inserção.

CATHRO & LOVE (2003), compararam a habilidade de preenchimento das técnicas de obturação MicroSeal e System B/ Obtura II em canais simulados. Vinte blocos de resina padronizados foram divididos em dois grupos e preparados de acordo com o fabricante de cada sistema de obturação. Após seccionar e fotografar com um estereomicroscópio cada segmento de cada bloco, os mesmos foram analisados em cada nível para determinar a quantidade de guta-percha, cimento e espaços. Concluíram que o sistema MicroSeal apresentou discretas áreas de cimento, principalmente no 1/3 médio. Nos canais em que foi usado System B/Obtura II notou-se uma obturação homogênea, com pouco cimento e espaços.

POIATE *et al.* (2005) analisaram a capacidade de putrefação da guta-percha e cimento em canais laterais simulados. Utilizaram 60 blocos de resina acrílica com canais laterais confeccionados nos terços apical, médio e cervical. Separaram os blocos em dois grupos de trinta e obturaram cada grupo com uma técnica diferente: Técnica híbrida de Tagger e técnica de compactação vertical de Schilder modificada utilizando o sistema Obtura II. Concluindo as obturações os blocos foram digitalizados em um scanner de alta resolução, ampliadas 50 vezes e avaliadas quanto à penetração de guta-percha e cimento. Todos os canais foram preenchidos por guta-percha e/ou cimento, mas observou-se grande variedade na quantidade de material nos canais laterais, a maior parte das amostras apresenta menos que 20% de guta-percha. A técnica de Tagger apresentou maior quantidade de cimento em todos os terços e o Sistema Obtura II, maior quantidade de guta-percha. Concluíram que a técnica de Schilder modificada seria mais vantajosa por apresentar maior quantidade de material sólido e menos irritante quando em contato com os tecidos periapicais.

KEÇEÇI *et al.* (2005), compararam uma técnica de obturação com guta percha termoplastificada (System B) com a de condensação lateral aplicadas após instrumentação manual e rotatória (Sistema ProFile). Quarenta e oito incisivos centrais humanos foram divididos em quatro grupos e foram preparados e obturados variando as técnicas, obtendo assim, quatro diferentes grupos. Estes foram analisados sob três aspectos. Com relação à distribuição de cimento, guta-percha e espaços nas obturações não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Em todos os grupos a área de cimento diminuía coronalmente, enquanto que a de guta percha aumentava. Quanto ao tempo de manipulação,

observaram que a técnica de instrumentação rotatória e a de obturação termoplastificada foram significativamente mais rápidas que as outras. E, finalmente, ao comparar a extrusão apical, notaram que não houve nenhuma na condensação lateral e uma grande prevalência nos grupos do System B, obtendo assim uma diferença significativa entre as técnicas.

VENTURI *et al.* (2005) compararam duas técnicas de obturação: técnica de Schilder e compactação vertical com *backfilling* apical. Em dentes humanos desmineralizados, foram criados canais laterais artificiais e os espécimes foram obturados, divididos em dois grupos. Para a análise do preenchimento dos canais laterais foi utilizado um estereomicroscópio. Esta revelou que a compactação vertical com *backfilling* apical apresentou uma excelente obturação tridimensional, particularmente nos canais laterais localizados a mais de 3 mm do ápice.

COLLINS *et al.* (2006) testaram a habilidade de escoamento da guta-percha pelas irregularidades do canal radicular baseado em diferentes técnicas de obturação. Para isto utilizaram um incisivo central dividido ao meio e com defeitos artificialmente confeccionados. O modelo foi obturado dez vezes com cada técnica, Condensação Lateral Fria, Condensação Lateral Aquecida e System B/Obtura II. Com base nos resultados, concluíram que a Condensação Lateral Fria não repetiu nenhum dos defeitos. Já tanto a condensação lateral aquecida e o System B/Obtura II reproduziram pelo menos uma réplica parcial de todos os defeitos em alguns espécimes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados da Condensação Lateral Aquecida e o System B/Obtura II.

ALMEIDA *et al.* (2007) avaliaram as características de escoamento de AH-Plus, Epiphany Root Canal Sealant, Endométhasone, Pulp Canal Sealer (EWT) e Sealapex, assim como a sua habilidade de preencher canais laterais e evitar a microinfiltração. Para avaliar o escoamento, utilizaram 0,5 mL do material já preparado de acordo com as instruções do fabricante, sobre uma placa de vidro polido e sobre o cimento posicionaram outra placa de vidro e um peso totalizando 120 g e os diâmetros dos discos formados pelos cimentos indicaram o escoamento. Os resultados desta etapa demonstraram que o cimento Endométhasone não apresenta o escoamento mínimo exigido e o Sealapex apresentou o 2º menor escoamento. A etapa correspondente à microinfiltração e preenchimento dos canais laterais foi conduzida da seguinte maneira: dois canais laterais foram

confeccionados nas raízes de 64 dentes e os canais foram obturados de acordo com as técnicas observadas e após a presa total dos cimentos as raízes foram imersas em tinta nanquin.

DE DEUS *et al.* (2007) comparou a porcentagem de guta-percha obtida durante a obturação com as técnicas do Thermafil e System B. Utilizaram quarenta e cinco primeiros molares inferiores que foram preparados e obturados com as técnicas em questão e um grupo com a condensação lateral. Secções horizontais a 4 e 6 mm do forame apical foram feitas em cada dente. As amostras foram preparadas metalograficamente e realizadas fotomicrografias. Através de análise digital, a área seccional transversal do canal e a área de guta-percha foram medidas. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre a condensação lateral e as outras duas técnicas. Entre o Thermafil e o System B não houve diferença significativa, mas o Thermafil apresentou melhores resultados. Concluíram que o sistema Thermafil pode reduzir a incidência de espaços vazios e a quantidade de cimento.

MENTE *et al.* (2007) avaliaram a infiltração em canais obturados com Condensação Lateral Ultrassônica e compararam com a Condensação Lateral (fria) e com as obturações termoplastificadas (System B/Obtura II) em canais grandes e extremamente grandes. Dois grandes grupos foram feitos, com 45 dentes cada, um foi preparado até um instrumento 70 (grande) e o outro até 140 (extremamente grande). Estes dois grupos foram subdivididos em três novos grupos cada e obturados com as técnicas a serem comparadas, tendo um total de seis grupos com preparo e obturações diferentes. Para mensurar a infiltração, primeiramente foi utilizada tinta de desenho ligada ao terço apical da raiz através de tubos de silicone colados com esmalte de unha. Posicionando os dentes verticalmente aplicaram vácuo por cinco minutos, para remover todo o ar possível e, sendo feito isso, foram armazenados em 37° C, 100% umidade por sete dias. A infiltração apical foi medida através da distância do término apical da obturação até a mais profunda penetração de tinta na direção cervical. Houve grande diferença entre a Condensação Lateral e a Condensação Ultrassônica, tendo esta menor infiltração que a primeira. Os canais obturados com a técnica de termoplastificação não apresentaram resultados significativamente diferentes da Condensação Lateral. Os resultados mostraram a técnica que apresentou a menor infiltração apical foi a Condensação Ultrassônica e

que a penetração da tinta foi significativamente maior nos canais alargados até 140, independentemente da técnica de obturação utilizada.

WELLER *et al.* (2007) mediram as temperaturas produzidas no canal e na superfície radicular simultaneamente, enquanto guta-percha termoplastificada era injetada no canal radicular. Os canais foram obturados com o sistema de guta-percha termoplastificada Obtura II com as temperaturas de 160, 185 e 200° C. As temperaturas intracanal médias variaram de 40,21 a 57,24° C e as temperaturas médias da superfície variaram entre 37,22 e 41,90° C, para todas as três temperaturas testadas. O aumento na temperatura na superfície radicular foi abaixo do nível crítico de 10° C, devendo assim, não causar danos ao ligamento periodontal.

AGUIAR *et al.* (2008) avaliaram a capacidade de plastificação de quatro marcas de cones principais de guta-percha. (Dentsply, Endopoints, Tanari e Newstetic) dos calibres #25, #30, #35 e #40 quando submetidos à temperaturas de 45° e 50°C. Cada calibre foi dividido em dois grupos de dez espécimes cada, e sob a ação de uma força vertical e para baixo exercida por pesos de chumbo foram submetidas às diferentes temperaturas por 60 segundos. De acordo com os seus resultados puderam concluir que à temperatura de 45°C não houve diferença estatisticamente significativa entre as quatro marcas. A temperatura de 50°C, as marcas Dentsply e Tanari apresentaram poder de plastificação semelhante entre si. Apenas os cones destas duas marcas (das 4 estudadas) podem ser utilizados nas técnicas de termoplastificação pois apresentam comportamento mais uniforme quando submetidos às temperaturas estudadas.

YILMAZ *et al.* (2009) compararam a eficácia do selamento apical *in vitro* do sistema BeeFill 2in1 com a Técnica do Cone Único utilizando o System B/Obtura II e com a Condensação Lateral, por uma e duas semanas. Cinquenta incisivos laterais, padronizados em seu comprimento e preparo (instrumentos Mtwo, de acordo com as instruções do fabricante) foram divididos em quatro grupos, sendo o quinto grupo usado como controle (100% de infiltração). Obturaram os canais de acordo com as técnicas propostas: Grupo I - Condensação Lateral; Grupo II - Técnica do Cone Único com cones Mtwo; Grupo III - Condensação Vertical com System B/Obtura II e Grupo IV - Condensação Vertical com BeeFill 2in1. Avaliaram a infiltração através de uma bolha de ar em constante pressão em água deionizada, e esta foi quantificada

no 7^o e 14^o dias. Em uma semana a maior infiltração foi observada no Grupo IV System B/Obtura II, mas ao final da segunda semana, os canais obturados com BeeFill apresentaram a maior quantidade de infiltração seguidos pelos que utilizaram System B/Obtura II. Os mais baixos valores foram obtidos pelo Grupo I (Condensação Lateral) e Grupo II (Técnica do Cone Único com cones Mtwo), os quais apresentaram níveis similares de infiltração. Em todos os grupos testados, a infiltração diminuiu significativamente após duas semanas.

HAMMAD *et al.* (2009) mediram a porcentagem do volume de espaços em canais obturados com diferentes materiais através de imagens de tomografia micro-computadorizada. Utilizaram 48 dentes com um único canal e com curvatura abaixo de 10°, dividiram estes aleatoriamente em quatro grupos. Os três primeiros grupos foram obturados com a técnica de Condensação Lateral, variando o material: (1) guta percha e Tubliseal, (2) cones principais EndoRez e cimento EndoRez e (3) cones Resilon e RealSeal, o quarto grupo foi obturado com a técnica do Cone Único com guta percha e cimento GuttaFlow. Os canais obturados com guta percha apresentaram a menor porcentagem de volume de espaços, enquanto que aqueles obturados com RealSeal tiveram a maior porcentagem.

MICHELOTTO *et al.* (2010) avaliaram a qualidade da obturação do canal principal e canais laterais utilizando a técnica de McSpadden, de acordo com o tempo e o tipo de guta-percha utilizado. Estudaram 5 grupos de 10 canais simulados com canais laterais confeccionados em seu terço cervical, médio e apical. Os canais considerados variáveis foram obturados com a técnica de McSpadden e um grupo controle com condensação lateral, e em todos os grupos foi utilizado o cimento Endofill. Concluíram que a melhor penetração em canais laterais foi conseguida utilizando guta-percha convencional e McSpadden em tempo maior que o suficiente para o preenchimento do canal. Apesar de obter maior penetração, este grupo apresentou uma das piores qualidades radiográficas, criando porosidades e falhas. A melhor qualidade foi da guta-percha convencional com tempo suficiente para preencher o canal.

DADRESANFAR *et al.* (2010) compararam a capacidade de selamento apical da técnica de Condensação Lateral e o sistema BeeFill *2in1* após o preparo dos canais com sistema rotatório Mtwo NiTi. Foram selecionados quarenta pré-molares com apenas uma raiz, e estes foram preparados e divididos em dois grupos. Cada

grupo foi obturado com uma técnica e selado com Coltozol (Coltene, Suíça), radiografado e armazenado em estufa a 37° C por duas semanas. Durante uma semana os espécimes ficaram imersos em tinta nanquin, e após esta etapa, os dentes foram limpos, desidratados e clarificados. Os resultados apontaram que, embora os níveis de infiltração no grupo que utilizou a guta-percha termoplastificada tenham sido mais baixos, não houve diferença significativa entre a capacidade de selamento apical das técnicas estudadas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

- Agulhas para irrigação Endo Eze Tips 31 Gauge (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah, Estados Unidos da América)
- Álcool 96°
- Blocos em resina acrílica com canais simulados (Laboratório de Prótese do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil).
- Calcadores duplos modelo Machtou n. 1/2, 3/4 (VDW, Bayerwaldstr., München, Germany)
- Cones de guta-percha calibrados de 2ª série taper 0.06 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil)
- Cones de guta-percha acessórios MF (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil)
- Cimento endodôntico AH Plus (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil)
- Espaçador digital de calibre B (Dentsply Maillefer Instruments AS, Ballaigues, Suíça)
- Espátula n. 24 flexível (Golgran Ind. e Com. De Instrumental Odontológico Ltda., Brasil)
- Compressas de gaze hidrófila
- Lâmina de barbear (Gillete do Brasil Ltda., Manaus, AM, Brasil)
- Lamparina a álcool (Können, Brasil)
- Lima flexofile #20 (Dentsply Maillefer Instruments AS, Ballaigues, Suíça)
- Pote de Dappen de vidro
- Pinça clínica (Golgran Ind. e Com. de Instrumental Odontológico Ltda., Brasil)
- Sensor de Rx digital Kodak RVG 6000.
- Silicona de condensação Clonage (DFL Indústria e Comércio S.A., Brasil)

- Sistema de guta-percha termoplastificada BeeFill *2in1* (VDW, Bayerwaldstr., München, Germany)
- Seringa plástica descartável de 10 mL (BD Becton Dickinson, São Paulo, SP, Brasil)

4. 2 MÉTODOS

Para o presente estudo, foram utilizados 26 canais simulados curvos, confeccionados em resina acrílica, com três canais laterais cada, produzidos no Laboratório de Prótese do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná. Os canais simulados foram confeccionados tendo como padrão a modelagem obtida pelos instrumentos rotatórios em níquel-titânio Mtwo # 40/.04.

Os canais laterais foram confeccionados nas faces mesial e distal distribuídos nos terços apical, médio e cervical, sendo que na face mesial foram confeccionados os canais apicais e cervical, e na face distal, o do terço médio. Para estes canais foi utilizado como padrão de confecção uma lima tipo K # 15.

Foi verificada a patência de cada canal iniciando-se com uma lima tipo K #10 de conicidade 0.02, seguindo-se com a # 15 e # 20. Para certificar-se de que a desobstrução estava adequada uma seringa plástica descartável de 10 mL com uma agulha para irrigação Endo Eze acoplada em sua extremidade, foi preenchida com uma solução de detergente de uso doméstico, levemente aquecida, a qual foi dispensada no canal principal com pressão, possibilitando a visualização da saída deste pelo forame apical do canal principal e canais laterais.

Para simular o alvéolo dentário e a possível resistência exercida pelo ligamento periodontal com relação ao escoamento do material obturador (cimento e guta-percha), foram confeccionados casulos para cada bloco de resina acrílica com silicona de condensação Clonage (FIGURA 1).

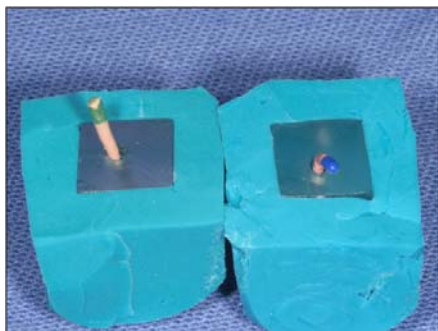


FIGURA 1 - casulos silicona de condensação

A seguir, foram adaptados em cada canal principal cones estandardizados de conicidade 0.06, calibrados com o uso de régua calibradora e lâmina de barbear. Os cones foram provados para testar táctil e visualmente a adaptação apical (travamento e manutenção do comprimento de trabalho). Embora o padrão de confecção dos canais principais tenham sido o obtido pelo uso do instrumento rotatório em NiTi Mtwo #40/.04, a adaptação com o cone 0.06 foi mais adequada (FIGURA 2).

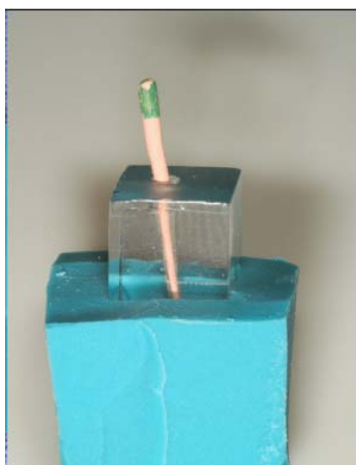


FIGURA 2 - adaptação do cone 0.06

A seguir, os blocos de resina foram divididos em dois grupos de treze espécimes, onde cada grupo teve seus canais simulados obturados com as seguintes técnicas:

- Grupo 1= Técnica da Condensação Lateral;

- Grupo 2 = Técnica de termoplastificação da guta-percha com onda contínua de calor utilizando o sistema de guta-percha termoplastificada BeeFill *2in1*.

O cimento utilizado para todas as obturações foi o AH-Plus, manipulado de acordo com as recomendações do fabricante e levado aos canais principais com o cone previamente adaptado (FIGURA 3).

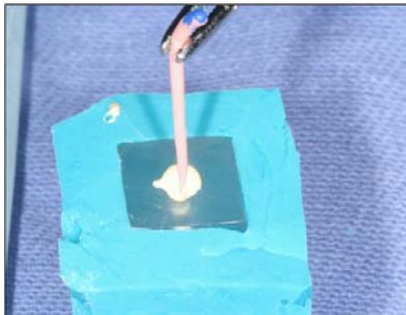


FIGURA 3 - cimento AH-Plus levado aos canais principais com o cone

Para o grupo que utilizou a técnica de Condensação Lateral, após a inserção do cimento com o cone principal e posicionamento deste no comprimento de trabalho, com o uso do espaçador digital de calibre B com cinemática de um quarto de volta para a esquerda e um quarto de volta para a direita com leve pressão apical, tentou-se criar espaço entre o cone principal e a parede do canal (FIGURA 3). Neste espaço era inserido um cone acessório MF, levando pequena quantidade de cimento na ponta (FIGURA 4). Esta seqüência era realizada até ser observado que o espaçador digital não penetrasse mais. Devido a existência de uma boa adaptação do cone principal com o formato do canal, o espaçador digital penetrou somente no terço cervical. Com o auxílio de uma lamparina a álcool, um calcador duplo modelo Paiva n. 3/4 era aquecido ao rubro e o excesso da obturação removido da entrada do canal (FIGURA 5). Rapidamente a ponta do calcador era mergulhada em álcool (acondicionado em um pote de Dappen) para o resfriamento, seguindo-se à condensação vertical (FIGURAS 6 e 7).

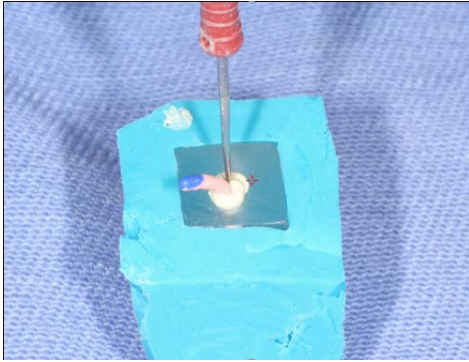


FIGURA 3 - espaçador digital de calibre B

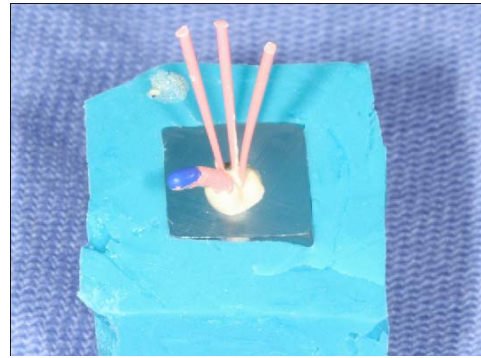


FIGURA 4 – cones acessórios MF

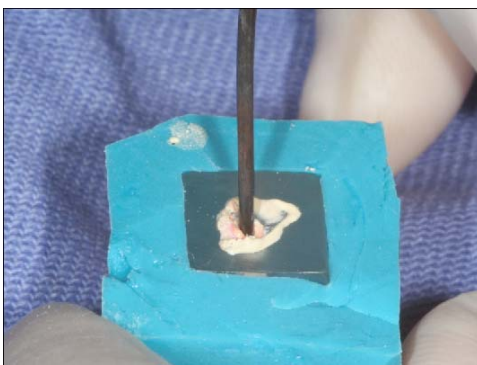


FIGURA 5 - calcador Paiva ao rubro

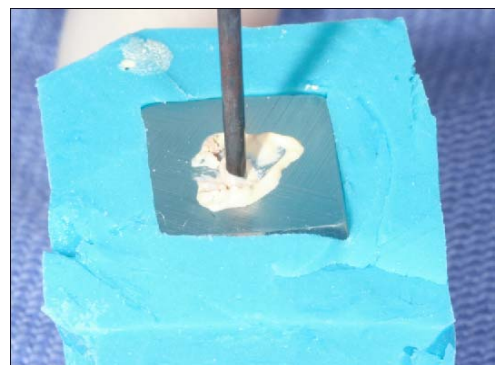


FIGURA 6 – condensação vertical



FIGURA 7 – obturação realizada amostra grupo 1

Para o grupo 2 - sistema BeeFill *2in1* – o primeiro passo foi selecionar calcadores que fossem adequados ao diâmetro dos canais. Após isso, a inserção do cimento no canal foi realizada da mesma maneira do grupo 1, por meio do cone principal. Após posicionado o cone, utilizou-se o carreador aquecido do sistema e cortou-se o cone na entrada do canal, seguindo-se com a condensação vertical com um calcador (Machtou) frio compatível com o diâmetro do canal para compactar e

acomodar o cone (FIGURAS 8, 9 e 10). A seguir, com o carreador do sistema, uma segunda onda de calor (200°C) foi utilizada, acionando-se a ponteira do sistema e inserindo-o 5-6 mm dentro da massa de guta percha, o qual teve por finalidade plastificá-la e compactá-la. Aguardou-se 3-4 segundos, e então realizou-se movimentos de ¼ de volta a direita e esquerda, seguindo-se o acionamento e removendo a guta-percha que ficou aderida ao carreador (FIGURA 11). A condensação prosseguiu da mesma maneira da anterior, utilizando o próximo calcador, até que o terço apical (4-5 mm) do canal estivesse preenchido com guta percha termicamente compactada (FIGURA 12). Finalizando assim o *Downpack*, a primeira etapa dessa técnica. Uma segunda etapa da obturação consistiu no preenchimento do restante do canal, também chamada *Backfill*. Para isto, utilizou-se a guta percha injetada (160°C) que foi depositada em incrementos de 3-5 mm, com posterior compactação vertical, passo que foi repetido duas vezes em cada canal simulado (FIGURAS 13, 14, 15 e 16).



FIGURA 8 – carreador do sistema



FIGURA 9 – carreador aquecido

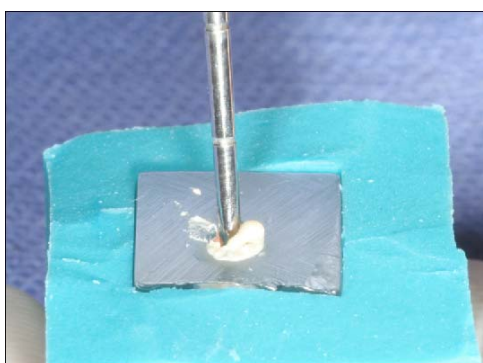


FIGURA 10 – cond. vertical

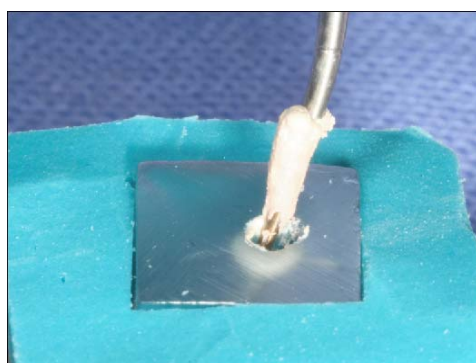


FIGURA 11 – 2ª onda de calor

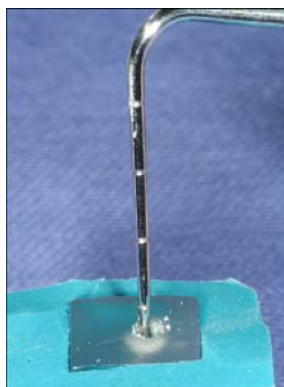


FIGURA 12 – cond. vertical



FIGURA 13 - ponta injetora

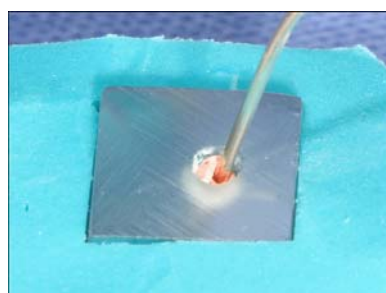


FIGURA 14 – injeção de guta-percha TP

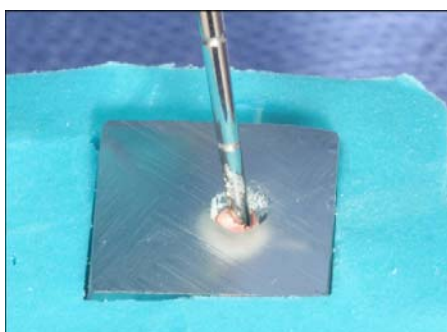


FIGURA 15 – cond. vertical

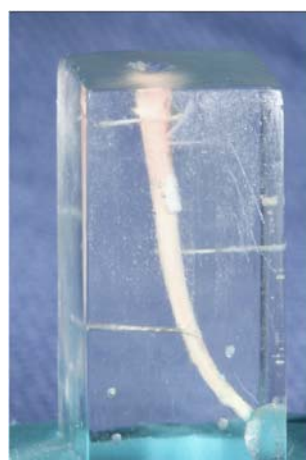


FIGURA 16 – obturação completada

Cada espécime foi devidamente radiografado com o sistema de radiografia digital. As imagens foram analisadas quanto ao preenchimento dos canais laterais, adotando-se os seguintes escores:

- Escore 0 - o material obturador não penetrou no canal lateral.
- Escore 1 - o material obturador preencheu 1/3 do canal lateral.

- Escore 2 - o material obturador preencheu 2/3 do canal lateral.
- Escore 3 - o material obturador preencheu todo o canal lateral.

As avaliações foram realizadas por 3 profissionais especialistas quanto á obturação ou não dos canais laterais e sua extensão. Os resultados obtidos pelos avaliadores foram submetidos ao teste estatístico de Kappa (anexo 1) para observar o nível de concordância entre eles. Os valores encontrados neste teste significaram concordância muito elevada entre os avaliadores.

A seguir os resultados foram submetidos ao teste estatístico de Kruskal-Wallis ANOVA para comparação entre as técnicas, e ao teste de Mann-Whitney U para comparação entre os terços, adotando-se nível de significância de 0,5% ($p>0,05$).

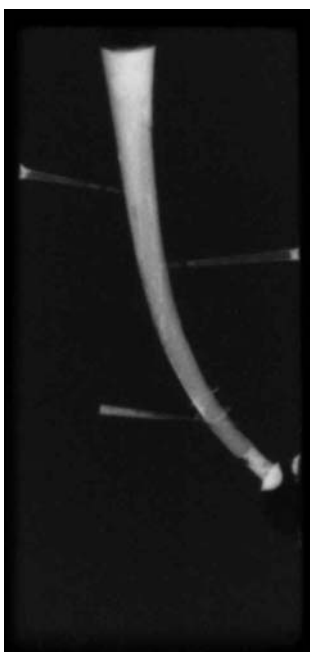


FIGURA 17 – imagem radiográfica amostra grupo 1

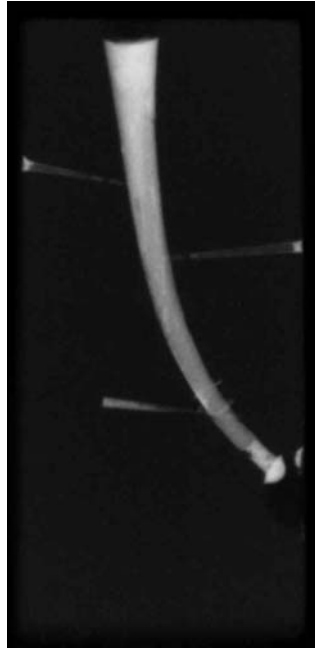


FIGURA 18 – imagem radiográfica amostra grupo 2

5 RESULTADOS

Os resultados encontram-se expressos nas tabelas 1 e 2.

Na tabela 1 encontram-se os dados relativos aos percentuais de canais laterais obturados nos diferentes níveis acorde à técnica de obturação utilizada, bem como os escores referentes à penetração do material obturador nos canais laterais. Observou-se que o escore 3 (preenchimento de todo canal lateral) seguido do escore 2 (preenchimento de 2/3 do canal lateral) foram predominantes, independentemente da técnica de obturação utilizada e do nível da localização do canal lateral. A técnica da condensação lateral obteve maior preenchimento de canais laterais com escore 3 (total preenchimento) em todos os níveis que a técnica BeeFill2in1. Observou-se que a técnica de obturação com o sistema BeeFill2in1 apresentou maior percentual de obturação de canais artificiais laterais com escore 2 em relação à técnica da condensação lateral.

Na tabela 2 encontram-se os dados estatísticos referentes às comparações entre as técnicas e terços, as médias, desvio padrão e significância. Observou-se que em nenhuma técnica de obturação em nenhum terço avaliado foram encontradas diferenças estatísticas significativas (adotando-se $p > 0,05$).

Tabela 1 - Percentual dos escores (0 - 1 - 2 - 3 - 4) de obturação dos canais laterais.

Técnica de obturação	Terços	Escore (%)			
		0	1	2	3
Condensação Lateral	Cervical	7,69	7,69	15,38	69,23
	Médio	0	23,07	15,38	61,53
	Apical	30,76	0	7,69	61,53
BeeFill2in1	Cervical	7,69	15,38	23,07	53,84
	Médio	0	23,07	38,46	38,46
	Apical	23,07	7,69	15,38	53,84

Fonte: o autor

0 – material obturador não penetrou no canal lateral

1 – material obturador preencheu 1/3 do canal lateral

2 – material obturador preencheu 2/3 do canal lateral

3 – material obturador preencheu todo o canal lateral

Tabela 2. Comparação da quantidade de canais laterais artificiais obturados pela técnica da condensação lateral e BeeFill2in1 nos diferentes terços.

Técnicas de Obturação	Terços	n	Médias	desvio padrão (\pm)	P valor calculado por terços
Condensação Lateral	Cervical (C)	13	2,44	1,02	C- p= 0,61 (ns) M-p= 0,45 (ns) A- p= 0,76 (ns)
	Médio (M)	13	2,38	0,88	
	Apical (A)	13	2,00	1,41	
BeeFill2in1	Cervical (C)	13	2,31	0,95	
	Médio (M)	13	2,15	0,80	
	Apical (A)	13	1,95	1,26	

ns= não significante $p>0,05$

6 DISCUSSÃO

A etapa da obturação dos canais radiculares visa o preenchimento tridimensional do sistema de canais radiculares. A obturação do canal principal, embora seja o mais importante, não é na maioria das vezes, o principal motivo de preocupação do endodontista.

Entretanto, com os avanços das tecnologias de imagem, especialmente as microtomografias computadorizadas, nos deparamos com uma visão significativa de canais laterais, acessórios, istmos, intercanais, canais recorrentes em percentuais muito maiores do que os trabalhos de diafanização nos mostravam até então.

Assim, o foco da etapa da obturação volta-se não somente para o canal principal, mas também para suas ramificações, ou seja, o sistema de canais radiculares. Este sistema de canais deverá ser obturado com a maior proporção de guta-percha, sendo observada apenas uma fina película de cimento endodôntico, cuja finalidade é dar adesividade à obturação.

A avaliação da qualidade da obturação através da mensuração da quantidade de guta-percha, cimento ou espaços vazios, tem sido usada para comparar várias técnicas de obturação.

Segundo Bramante (1989) a técnica da condensação lateral é baseada no princípio da justaposição dos cones de guta-percha e cimento obturador contra a parede radicular, permitindo assim, a formação de espaços vazios. Estes espaços podem ser preenchidos por exsudato ou colônias bacterianas causando o insucesso do tratamento.

Diante deste fato, muitos métodos têm sido desenvolvidos e aprimorados para melhor obturar o sistema de canais radiculares, dentre eles, a utilização da guta-percha termoplastificada.

Em estudos que avaliaram as secções transversais de dentes obturados através de diferentes técnicas, provaram que a técnica de condensação lateral promove uma grande quantidade de cimento na obturação, sendo mais propensa a infiltração bacteriana. As técnicas de guta-percha termoplastificadas proporcionam uma massa de guta-percha mais homogênea e melhor distribuída no interior do canal (DE DEUS *et al.* 2007).

Dentre as técnicas de termoplastificação da guta-percha podemos ressaltar a técnica proposta por Schilder (1967), que foi a pioneira, sendo uma técnica que proporciona uma obturação homogênea e não requer aparatologia especial. Na evolução das técnicas, a de ondas contínuas de condensação nada mais é do que uma adaptação da técnica de condensação vertical aquecida preconizada por Schilder, entretanto com um tempo clínico reduzido e aparatologia moderna.

A técnica de ondas contínuas de calor, preconizada por Buchanan (1987), ressalta que após a remoção do calcador aquecido, um calcador resfriado deverá compactar verticalmente a guta-percha o qual deverá ser mantido nesta posição por alguns segundos. Tal manobra visa compensar a contração que a guta-percha sofre durante o seu resfriamento. Durante esta etapa, a pressão hidráulica pressiona o cimento endodôntico contra as paredes do canal. Na presença de alterações anatômicas, como os canais laterais, o cimento é forçado a ocupar o seu interior. Desta forma a camada de cimento torna-se diminuída.

5.1 QUANTO À METODOLOGIA

Devido às dificuldades de obtenção de dentes humanos que apresentam diversidade de ramificações naturais permitindo comparações, vários autores têm produzido canais artificiais em blocos de resina acrílica, que podem se assemelhar àqueles encontrados em dentes naturais. (DULAC *et al.* 1999, SILVER *et al.* 1999)

De acordo com DuLac *et al.* (1999) a textura superficial da resina poderia influenciar positiva ou negativamente as características de escoamento da guta-percha ou cimento. No entanto, o uso dos blocos em resina permitiu criar um canal com as características ideais para obturação, o que não seria possível em dentes naturais, devido às diferentes anatomias encontradas, fato este que minimizou os efeitos destas diferenças nos resultados obtidos.

Reader *et al.* (1993) utilizaram blocos em resina epóxi com cinco canais laterais simulados e dispostos em vários ângulos do canal principal. Neste estudo, assim como fizeram Poiate *et al.* (2005), DuLac *et al.* (1999), foram reproduzidos canais principais e canais laterais em blocos de resina acrílica para que houvesse uma padronização do experimento, com relação ao preparo e curvatura do canal principal e também quanto ao número, localização e diâmetro dos canais laterais. Os canais laterais foram

dispostos igualmente e perpendiculares ao canal principal, no terço apical, médio e cervical. Esta padronização permitiu que a obtenção das amostras e sua análise fossem feitas de uma forma semelhante para todos os casos.

Os resultados seriam comprometidos se, ao obturar os canais principais, alguns destes apresentassem um formato ovalado e outros circulares. Por esta razão, optou-se pelo formato circular, o qual possibilita uma melhor adaptação dos calcadores utilizados (condensadores de Machtou).

Segundo De Deus (1975), a maior incidência de ramificações é na região do delta apical, mas além do delta apical e do forame principal, existem outros canais que conectam o canal principal ao ligamento periodontal: acessórios, secundários e laterais, e estes podem ser localizados nos terços cervical, médio e apical. Os pré-molares e molares apresentam a maior variedade de ramificações, enquanto os incisivos apresentaram a menor variedade de ramificações. De acordo com os resultados obtidos, mais de 27% dos dentes apresentavam canais laterais, secundários e acessórios e 17% destas ramificações estavam localizadas no terço apical.

Nos dentes humanos, os canais laterais variam entre 7 e 25 μm de diâmetro (PERLICH *et al.* 1981), logo, os canais laterais foram confeccionados e testados para que uma lima manual de calibre #20 e conicidade 0.02 pudesse realizar patência.

A confecção dos canais em resina acrílica utilizando um canal já preparado criou uma padronização do diâmetro e conicidade, o que permitiu uma homogeneização das amostras o que não teria interferência nos resultados, uma vez que, se dentes naturais fossem utilizados, a variação da anatomia poderia levar a interferências.

Embora os canais tivessem sido preparados com o sistema Mtwo # 40/.04, os cones utilizados na obturação foram os de conicidade 0.06. Justifica-se isto pelo fato de que podem ter ocorrido alguma alteração no diâmetro destes canais durante a confecção, mas que não trouxeram nenhum inconveniente pois para todas as amostras o cone que se adaptou foi o de conicidade 0.06.

Durante a obturação constatou-se que havia uma excelente adaptação dos cones às paredes dos canais simulados, o que permitiu que, na técnica da condensação lateral, poucos cones acessórios fossem inseridos, e em todas as amostras constatou-se que ficaram limitados ao terço cervical. Isto pode ser um fato positivo, pois a cada dia tem-se procurado fazer obturações com cones o mais justo possível.

5.1 QUANTO AOS RESULTADOS

Os resultados mostraram que ambas as técnicas comportaram-se de maneira semelhante no preenchimento dos canais laterais artificiais.

A técnica da condensação lateral mostrou um percentual superior ao da termoplastificação no total preenchimento total de canais laterais.

A guta-percha existe sob duas formas: α e β , as quais podem ser convertidas uma na outra, mas não em borracha natural. A maioria das marcas comerciais é apresentada com a forma β , e a forma α ocorre na árvore (GOODMAN, 1974). À temperatura de 15 a 37° C a guta-percha é rígida e se torna plástica e moldável à 60° C. Cada marca comercial de cones principais de guta-percha apresenta uma diferente composição química e este é um aspecto que influencia grandemente o resultado final da termoplastificação (influenciando, por conseqüência, o preenchimento e escoamento da mesma no sistema de canais radiculares). Marcas comerciais que apresentam cones com um menor percentual de óxido de zinco possuem maior flexibilidade e são mais interessantes para uso em técnicas de termoplastificação. O cone principal utilizado neste estudo foi da marca Dentsply, de conicidade 0.06. Os cones de guta-percha principal desta marca, quando submetidos às temperaturas de 45 e 50° C apresentam um comportamento uniforme, e assim como os da marca Tanari podem ser utilizados nas técnicas de termoplastificação (AGUIAR *et al.*, 2008).

O cimento endodôntico tem participação fundamental na etapa da obturação do canal radicular, preenchendo os espaços entre os cones de guta-percha e servindo como um meio de união entre a massa obturadora e as paredes do canal radicular. As propriedades físico-químicas do cimento obturador selecionado são fundamentais para que o objetivo final do tratamento seja alcançado. A propriedade do escoamento constitui um fator importante na obturação de canais laterais ou acessórios. A composição química peculiar de cada cimento endodôntico interfere nestas propriedades. A escolha do cimento deve depender principalmente de dois fatores: da técnica selecionada e das propriedades físico-químicas de cada cimento. Quanto à técnica selecionada, a tendência atual de serem utilizados cada vez mais cones de conicidades maiores (0.04 e 0.06) determina uma obturação sem condensação lateral. Desse modo, o cimento obturador escolhido deve apresentar um bom escoamento sem força inicial. No caso desse estudo o cimento selecionado foi o AH-Plus (Dentsply), pois

apresenta ótimo escoamento, semelhante ao N-Rickert (Fórmula e Ação) (SYDNEY *et al.* 2009).

Almeida *et al.* (2007) demonstraram que ao utilizar a técnica da condensação lateral, 88% dos canais laterais foram obturados e não houve diferença estatisticamente significativa entre as marcas de cimento estudadas.

A utilização de um cone principal de grande taper pode ter sido responsável pelo maior preenchimento de canais laterais nos terços apical e médio. Este cone, por apresentar maior conicidade (0.06), funcionou como um êmbolo de seringa, pressionando o cimento contra as paredes do canal principal, fazendo com que o mesmo obturasse os canais laterais.

Quando utilizada a técnica da condensação lateral, foi também realizada condensação vertical, este procedimento auxilia no preenchimento de canais laterais e acessórios de todos os terços do canal principal. O mesmo acontece quando utilizado o BeeFill *2in1*, acredita-se que a etapa responsável pelo preenchimento da maior parte dos canais acessórios, é o *Downpack*, que ao termoplastificar a guta-percha, faz com que esta, juntamente com o cimento, penetre nos canais laterais e acessórios. Durante esta etapa também ocorre a condensação vertical, aumentando, assim, a quantidade de material obturador obturando os canais laterais.

O material presente nas ramificações do SCR após a obturação, na maioria das vezes é o cimento obturador. Para ser mais preciso quanto ao tipo de material encontrado é necessário um estudo que realize cortes longitudinais nos canais laterais obturados e avalie com ferramentas de imagem qual é o material contido nos mesmos.

Acredita-se que a confecção de um alvéolo artificial para os canais simulados colaborou para que o resultado se aproximasse mais do obtido *in vivo* ao exercer pressão positiva no exterior dos canais laterais.

7 CONCLUSÃO

1. Ambas as técnicas de obturação propiciaram a obturação de canais laterais artificiais e apresentaram comportamento semelhante.
2. A técnica da condensação lateral apresentou um percentual superior no preenchimento de toda extensão dos canais laterais em relação á técnica *BeeFill2in1* independentemente do terço analisado, embora sem diferenças estatísticas significativas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. M.; MARCÊS, A. M. A.; PAIXÃO, A. L. Avaliação da capacidade de plastificação dos cones principais de Guta-Percha. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 62, n. 1, p. 27-32, 2008
- BLUM, J. Y.; CATHALA, C.; MACHTOU, P.; MICALLEF, J. P. Analysis of the Endogrammes Developed during Obturations on Extracted Teeth Using System B, **Journal of Endodontics**, v. 27, n. 11, p. 661-665, 2001
- BRAMANTE, C. M. *et al.* Estudo comparativo de algumas técnicas de obturação de canais radiculares. **Rev. Bras. Odont.**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 5, p. 26-35, 1989
- BROSCO, V. H.; BERNARDINELLI, N.; MORAES, I. G. Avaliação *in vitro* do selamento apical dos canais radiculares em função de diferentes técnicas de obturação. **Journal of Applied Oral Science**, v. 11, n. 3, p. 181-185, 2003
- CATHRO, P. R.; LOVE, R. M. Comparison of MicroSeal and System B/Obtura II obturation techniques. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 12, p. 876-82, 2003
- COLLINS, J.; WALKER, M. P.; KULILD, J.; LEE, C. A Comparison of Three Gutta-Percha Obturation Techniques to Replicate Canal Irregularities. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 8, p. 762-765, 2006
- DE-DEUS, G; MANIGLIA-FERREIRA, C. M.; GURGEL-FILHO, E. D.; PACIORNIK S.; MACHADO, A. C. R.; COUTINHO-FILHO T. Comparison of the percentage of gutta-percha-filled area obtained by Thermafil and System B. **Australian Endodontic Journal**, v. 33, p. 55-61, 2007
- DE DEUS, Q. D. Endodontia, **Odontomédica & Jurídica**, Belo Horizonte, p. 606, 1973
- DE DEUS, Q. D. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. **Journal of Endodontics**, Belo Horizonte, v. 1, n. 11, p. 361-366, 1975
- FLOREN, J. W.; WELLER, R. N.; PASHLEY, D. H.; KIMBROUGH, W. F. Changes in root surface temperatures with *in vitro* use of the system B HeatSource. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 9, p. 593-595, 1999
- GOODMAN, A.; SCHILDER, H.; ALDRICH, W. The thermo mechanical properties of gutta-percha II. The history and molecular chemistry of gutta-percha. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 37, n. 6, p. 954-61, 1974
- GULABIVALA, K.; HOLT, R.; LONG, B. An *in vitro* comparison of thermoplasticised gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. **Endod Dent Traumatol**, v. 14, n. 6, p. 262-9, 1998

HAMMAD, M.; QUALTROUGH, A.; SILIKAS, N. Evaluation of Root Canal Obturation: A Three-dimensional In Vitro Study. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 4, p. 541-544, 2009

HARVEY, T. E.; WHITE, J. T.; LEE, B. I. J. Lateral condensation stress in root canals. **Journal of Endodontics**, v. 7, n. 4, p. 151-155, 1981

KEÇEÇI, A. D.; ÇELİK ÜNAL, G.; ŞEN, B. H. Comparison of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotary instrumentation. **International Endodontic Journal**, v. 38, n. 6, p. 381–388, 2005

MENTE, J.; WERNER, S.; KOCH, M. J.; HENSCHER, V.; LEGNER, M.; STAEHLE, H. J.; FRIEDMAN, S. In Vitro Leakage Associated with Three Root-filling Techniques in Large and Extremely Large Root Canals. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 3, p. 306-309, 2007

LIPSKI, M.; WOŹNIAK K. In Vitro Infrared Thermographic Assessment of Root Surface Temperature Rises During Thermafil Retreatment Using System B **Journal of Endodontics**, v. 29, n. 6, p. 413-415, 2003

POIATE, I. A. V. P.; BARBOSA, C. A. M; PINHO, M. A. B.; VASCONCELLOS, A. B.; POIATE JUNIOR, E. Análise quantitativa *in vitro* da obturação de canais laterais **Rev Bras Odontol**, v. 62, n. 1/2, p. 85-88, 2005

POMMEL, L.; CAMPS, J. In Vitro Apical Leakage of System B Compared with Other Filling Techniques. **Journal of Endodontics**, v. 27, n. 7, p. 449-451, 2001

READER, C. M.; HIMEL, V. T.; GERMAIN, L. P.; HOEN, M. M. Effect of three obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. **Journal of Endodontics**, Belo Horizonte, v.19, n. 8, p. 404-408, 1993

PERLICH, M. A., READER, C. M., FOREMAN, D. W. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina on the pulpal floor of human molars. **Journal of Endodontics**, v. 7, n. 9, p. 402-406, 1981

SCHILDER, H. Filling root canals in three dimensions. **Dental Clinics of North America**, p. 723-44, 1967

SILVA NETO, U. X.; BROCHADO, V. H. D.; GONÇALVES JÚNIOR, J. F.; WESTPHALEN, V. P. D.; MORAES, I. G. Selamento apical com as técnicas de Tagger e System B. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, v. 9, n. 3/4, p. 145-9, 2001

SILVER, G. K.; LOVE, R. M.; PURTON, D. G. Comparison of two vertical condensation obturation techniques: Touch 'n Heat modified and System B. **International Endodontic Journal**, v. 32, p. 287-295, 1999

TORABINEJAD, M.; SKOBE, Z.; TROMBLY, P. L.; KRAKOW, A. A.; GRØN, P.; MARLIN, J. Scanning electron microscopic study of root canal obturation using thermoplasticized gutta-percha. **Journal of Endodontics**, v. 4, n. 8, p. 245-50, 1978
VENTURI, M.; DI LENARDA, R.; PRATI, C.; BRESCHI, L.

An In Vitro Model to Investigate Filling of Lateral Canals **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 12, 2005

WELLER, R. N.; KOCH, K. A. *In vitro* radicular temperatures produced by injectable thermoplasticized gutta-percha. **International Endodontic Journal**, v. 28, p. 86–90, 1995

WHITWORTH, J. Methods of filling root canals: principles and practices **Endodontic Topics**, v. 12, n. 1, p. 2–24, 2005

WONG, M.; PETERS, D. D.; LORTON, L. Comparison of gutta-percha filling techniques, compaction (mechanical), vertical (warm), and lateral condensation techniques, part 1. **Journal of Endodontics**, v. 7, n. 12, p. 551-558, 1981

YILMAZ, Z.; DENIZ, D.; OZCELIK, B.; SAHIN, C.; CIMILLI, H.; CEHRELI, Z. C.; KARTAL, N. Sealing efficiency of BeeFill 2in1 and System B/Obtura II versus single-cone and cold lateral compaction techniques. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 108, n. 6, p. e51-e55, 2009

ANEXOS

Anexo 1. Resultados obtidos do Coeficiente Kappa para as comparações entre os avaliadores

Avaliador	Valor calculado
1 e 2	0,875
1 e 3	0,875
2 e 3	1,00

Valores iguais ou inferiores a 1 significa boa concordância