

Liris Silmar Jacintho Peroira

ESTUDO DO SELAMENTO MARGINAL E DA PRESENÇA
DE GUTA - PERCHA NA REGIÃO DE CURVATURA EM
CANALIS SIMULADOS OBTURADOS COM SISTEMA
THERMAFIL

C.P.O. São Leopoldo Mandic
Centro de Pós-Graduação
Campinas
2002

LIRIS SILMAR JACINTHO PEREIRA

**ESTUDO DO SELAMENTO MARGINAL E DA PRESENÇA
DE GUTA – PERCHA NA REGIÃO DE CURVATURA EM
CANALIS SIMULADOS OBTURADOS COM SISTEMA
*THERMAFIL®***

Dissertação apresentada ao C.P.O. São Leopoldo –
Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de
Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Endodontia.

CAMPINAS

2002

LIRIS SILMAR JACINTHO PEREIRA

**ESTUDO DO SELAMENTO MARGINAL E DA PRESENÇA
DE GUTA – PERCHA NA REGIÃO DE CURVATURA EM
CANALIS SIMULADOS OBTURADOS COM SISTEMA
*THERMAFIL®***

Dissertação apresentada ao C.P.O. São Leopoldo –
Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de
Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado

CAMPINAS

2002

C.P.O. – CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: "Estudo do selamento marginal e da presença de guta-percha na região de curvatura em canais simulados obturados com sistema Thermafil®" apresentada ao Centro de Pós Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: Endodontia em 08 de Novembro de 2.002, à comissão examinadora abaixo nominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.



Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado
Orientador

Maria Letícia Borges Britto de Lima Machado

Prof. Dr. Maria Letícia Borges Britto de Lima Machado
1º Membro



Prof. Dr. Roberto Chaib Stegun
2º Membro

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Laudelino Gomes Pereira (in memorian) e Zilda Jacintho Pereira pelo amor que sempre me dedicaram, pelo sacrifício com que me formaram,, pelo apoio incondicional, e pela compreensão que sempre tiveram comigo.

Se aqui hoje me encontro devo a graças a Deus e a vocês. O mínimo que posso fazer é deixar transparecer do fundo de meu coração a minha imensa gratidão e dizer Muito Obrigada.

Ao meu irmão Hélio, a minha cunhada Ana Maria e aos meus sobrinhos Hélio e Zilda pelo incentivo e consideração.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por ter me proporcionado este conhecimento e ter me ajudado a galgar mais este degrau.

Ao Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado, meu mestre e meu orientador, por ter acreditado em meu trabalho, pela sua amizade e por tudo que me ensinou em relação à Endodontia e sobre a vida.

Aos amigos, Carlos José Gomes Ribeiro, João Antônio Alquezar Gozzano, Jordão Corrêa Neto, José Carlos Denari Consul, José Euclides Nascimento, Lucylene Umekita Yoshida, Luiz Antonio Zamuner, Maria Antonia de Oliveira Cano, que tanto colaboraram para que este sonho se tornasse realidade.

Aos amigos que tanto auxiliaram para a realização deste trabalho Alexandre Câmara, Arlindo D'Spagna Souza, Fabiana De Martine Zamuner, Fernando Jardine, Maria Letícia Borges Britto de Lima Machado, Maria de Fátima Salmi Andrade, Raul Capp Pallotta.

Aos amigos do mestrado: Célia, Cláudio, Gilberto, Kristiane, , Lúcia, Manoel, Mineiro, Maria Amália, Marco, Olímpio, Sérgio, Virgínia.

Aos novos amigos da Disciplina de Endodontia da Universidade Camilo Castelo Branco: Ana Lúcia, Daniel, Júnio, Maria Emília, Massaro, Michele, Monique, Nilton, Zaparole.

Aos colegas do curso de Aperfeiçoamento e Especialização da A.P.C.D. – Sorocaba: Ana Paula, Fernanda.

À todos os colegas e alunos da Universidade Camilo Castelo Branco que nos incentivam a sempre buscar novos conhecimentos.

A diretora da Odontologia Elizabeth e todos os funcionários.

Aos colegas e companheiros da A.P.C.D. – Sorocaba pela amizade e cumplicidade nesta luta.

Aos meus parentes e a todos que participaram de forma direta ou indiretamente deste trabalho.

Aos meus clientes pela paciência e compreensão em momentos difíceis, e ao incentivo para que estejamos sempre buscando novos conhecimentos.

"O Espírito se enriquece com

aquilo que recebe.

O coração com aquilo que dá."

Victor Hugo

SUMÁRIO

	P.
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	09
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
RESUMO	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISTA DA LITERATURA	17
2.1. INFILTRAÇÃO	18
2.2. BIOCOMPATIBILIDADE	38
2.3. QUALIDADE DA OBTURAÇÃO	40
2.4. DESNUDAMENTO DA HASTE PLÁSTICA DO OBTURADOR	44
2.5. TEMPO DISPENDIDO PARA A MANOBRA DE OBTURAÇÃO	46
2.6. CONTROLE LONGITUDINAL	47
2.7. AQUECIMENTO E FASE DE TRANSFORMAÇÃO DA GUTA – PERCHA	49
2.8. RETRATAMENTO	50
2.9. Preparo para núcleo	58

3. PROPOSIÇÃO	64
4. MATERIAL E MÉTODOS	65
4.1. MATERIAL	65
4.2. MÉTODO	67
4.2.1. FASE DA CONFECÇÃO DOS CANAIS SIMULADOS	67
4.2.2. FASE DO PREPARO DOS CANAIS SIMULADOS	68
4.2.3. FASE DA OBTURAÇÃO	69
4.2.4. FASE DA SECÇÃO DOS CANAIS SIMULADOS	70
4.2.5. FASE DO CORTE LATERAL E DA IMERSÃO DAS AMOSTRAS	71
4.2.6. FASE DA ANÁLISE LINEAR DA INFILTRAÇÃO E MONTAGEM DA TABELA	73
5. RESULTADOS	75
6. DISCUSSÃO	80
7. CONCLUSÕES	92
ABSTRACT	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	
APÊNDICE	

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	p.
FIGURA 1 Canal Simulado: Visão da Área de Escape	68
FIGURA 7 Secção do Canal Simulado em 45°	70
FIGURA 8 Foto Ilustrativa da Simulação dos Cortes Realizados nas Amostras	71
FIGURA 9 Desgaste Lateral da Amostra	72
FIGURA 10 Amostra Suspensa em Corante Azul de Metileno	72
FIGURA 11 Medida Linear da Infiltração do Corante	73
FIGURA 12 Visão Oclusal da Haste Plástica na Região do Terço Médio	75
TABELA 1 Porcentagem das Infiltrações nos Canais Simulados	76
GRÁFICO 1 Porcentagem das Infiltrações	77
FIGURA 13 Infiltração do Corante	77

TABELA 2 Teste <i>U</i> de Mann-Whitney	78
---	----

TABELA 3 Curva de Normalidade	79
-------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

α	alfa
β	beta
$^{\circ}\text{C}$	grau Celsius
$^{\circ}\text{F}$	grau Fahrenheit
G	grupo
h	hora
Kg	kilograma
n $^{\circ}$	número
mm/Hg	milímetros de mercúrio
min	minuto

ml	mililitro
mm	milímetro
seg	segundo
M	Mol
4x	aumento de 4 vezes
torr	unidade de pressão

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o deslocamento da guta – percha e o selamento ocorrido no terço médio de canais obturados com *Thermafil*®, através da utilização de 20 canais simulados, os quais foram instrumentados com a técnica cérvico-apical, acorde MACHADO1993, com limas tipo K até o calibre 40. Para melhor visualização do terço médio foi realizado um desgaste em ângulo de 45° na região de curvatura. Após 12 meses da obturação dos canais simulados com o Sistema *Thermafil*®, um teste com corante de azul de metileno a 2% em pH 7.0, foi promovido para análise da infiltração. Apesar de visualmente algumas amostras apresentarem graus de infiltrações maiores que outras, estatisticamente elas demonstraram serem iguais entre si com fator $\alpha > 0.05$ através do teste estatístico *U de Mann-Whitney*. O deslocamento da guta–percha esteve presente em todo o grupo amostral. Em momento algum foi observado o completo recobrimento da haste pela guta–percha na região do terço médio.

1. INTRODUÇÃO

A Odontologia tem como objetivo restabelecer a integridade e a estética do elemento dental, devolvendo sua funcionabilidade. Dentre as suas diversas especialidades, a Endodontia desenvolve procedimentos relacionados à manutenção do órgão dental e à saúde dos tecidos periapicais.

Assim sendo, o profissional deverá trabalhar nos sistemas de canais radiculares visando a promover limpeza e desinfecção, principalmente quando se observa os casos de polpa mortificada, onde estão presentes tecidos necrosados e bactérias, que trarão consequências indesejáveis aos tecidos circunvizinhos e, ao mesmo tempo, promover a modelagem; ou seja, transferir às suas paredes internas uma forma adequada para que possa receber o material obturador. Ademais, as bactérias não se localizam somente nos “espaços anatômicos”, mas também no interior dos túbulos dentinários presentes nos diferentes terços do canal radicular. Portanto, é indispensável ação

mecânica dos instrumentos removendo dentina e esvaziando o conduto, com o concomitante uso de substâncias químicas auxiliares. Uma vez limpo, o sistema de canais radiculares deve ser totalmente selado com o objetivo de manter as características atingidas e, a este ponto, se realiza a obturação. Para tanto, necessita-se de um material que, associado a sua técnica, promova um selamento hermético. Para isto, é importante que ele possua determinadas características como biocompatibilidade, adequação às irregularidades da forma do canal, maciez, estabilidade dimensional, e radiopacidade para que se possa avaliar a qualidade da obturação, que só pode ser visualizada radiograficamente.

Dentre os materiais mais utilizados, o que preenche melhor estes requisitos é a guta – percha. Este, por sua vez, é um látex extraído de árvores do gênero *Payena*, encontradas na Malásia, Brasil e Indonésia. Quimicamente é um polímero de isopreno insaturado (C_3H_8).

Muitos foram os estudos realizados com o objetivo de melhorar as qualidades das obturações. Dentre eles, destacam-se os ensaios efetuados com relação à guta – percha termoplastificada, onde pode-se destacar o *Thermafil*® introduzido por Johnson em 1978.

Esse sistema é composto por uma haste plástica envolta por uma guta – percha em fase α que possui maior fluidez e adesividade, prometendo assim melhor adequação às paredes internas do canal radicular. Visa, facilitar portanto, a estressante manobra da obturação, pois a finalização do tratamento endodôntico se torna mais rápida, proporcionando uma economia de tempo para o profissional. Propiciando,

também maior conforto ao paciente, já que o tempo e o número das consultas podem ser menores. A despeito dessas vantagens, dúvidas existem com relação à posição da haste plástica no interior do conduto, e à possibilidade do preenchimento de todos os espaços do canal radicular.

Assim sendo, a propriedade de selamento possivelmente esteja relacionada com a presença de guta – percha, não só na porção apical como em todo o conduto. Todavia, visto que existe a possibilidade da mesma ser deslocada durante sua técnica obturadora, deve – se observar quais os elementos que estão realmente presentes na região do canal radicular.

2. REVISTA DA LITERATURA

Os fundamentos da terapia Endodontica têm sido motivos de preocupações de muitos pesquisadores. Sabedores de que, para conseguirmos alcançar o tão almejado sucesso Endodontico, necessitamos ultrapassar todos os passos que fazem parte do tratamento e, por outro lado, também dificultar a penetração de microorganismos na área da cirurgia de acesso, bem como na região apical.

Além de ensaios referentes à técnica convencional que utiliza guta – percha em fase β , são muito discutidas também as técnicas que lançam mão de guta – percha aquecida em fase α . São inúmeros os produtos e técnicas que podemos encontrar hoje no mercado como, por exemplo, o *Ultrafil*, *Sucessfil*, *J.S. Quickfil*, *Obtura*, *Sistem β* e o *Thermafil*[®]. Muitos são os autores que, incansavelmente, têm procurado respostas para dúvidas que afligem a grande maioria dos profissionais com relação a real eficiência do produto sob alguns aspectos, como por exemplo, inibição da infiltração apical e coronal, fase de transição da guta – percha, aquecimento necessário e adequado para o produto, biocompatibilidade, qualidade da obturação e adaptação às paredes do canal, tempo

despendido para a manobra de obturação, desnudamento da haste em relação à guta – percha, controle longitudinal ou extrusão do material obturador, fraturas radiculares relacionadas ou não com a técnica empregada, facilidade de retratamento e preparo para núcleo.

A revista da literatura foi dividida em tópicos para facilitar a compreensão dos leitores.

A técnica do obturador *Thermafil*® foi introduzida no mercado por Johnson em 1978, e auto intitula-se como: “simples, rápida e a mais eficiente maneira de se obturar um conduto”. Ela consiste de uma haste metálica envolta em guta – percha em fase α , que é previamente aquecida em chama para sua plastificação, e então introduzida no canal, formando assim um conjunto que permanecerá no interior do mesmo, sendo posteriormente removida a parte coronária da haste com o auxílio de brocas. Estas técnicas são conhecidas como termoplastificadas porque dependem justamente desse aquecimento prévio do material obturador. Com o aprimoramento do produto foram introduzidas no mercado hastes confeccionadas de titânio e posteriormente de plástico.

2.1 INFILTRAÇÃO

Muitos relatos têm sido feitos mostrando a preocupação em relação à eficiência e o poder de selamento desses materiais.

LARES & ELDEEB (1990) utilizaram 40 canais retos de caninos superiores instrumentados até o calibre 55, e 40 canais curvos de 20

raízes mesiais de molares inferiores preparados até o calibre 30. A porção coronária foi preparada com brocas *Gates – Glidden* nº 2 e nº 3, e os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio. Os obturadores de *Thermafil*® foram aquecidos em chama até sua expansão e plastificação e, então, levados aos canais. No grupo controle usou-se a técnica da condensação lateral. Utilizou-se corante Índia (cor preta) por duas semanas, promoveu-se à descalcificação e clareamento com ácido nítrico a 5% por 48h, logo após embebeu-se em álcool a cada três horas nas concentrações de 50%, 75%, e 95%. Nos resultados apurou-se que a infiltração linear foi mais importante nos caninos e, nos molares a diferença não foi significativa. Observou que, durante a obturação com *Thermafil*®, o cimento foi consistentemente extruído pelo ápice, e que a adaptação do obturador nas paredes do canal foi menor que na condensação lateral. Concluíram portanto, que a penetração linear do corante foi menor na condensação lateral do que no *Thermafil*®.

TAYLOR et al. (1991) compararam a infiltração coronal na obturação com a técnica da condensação lateral, vertical, e a do *Thermafil*®. Verificaram a adaptação e selamento coronal das técnicas, em canais circulares ou ovóides. Os achados demonstraram não haver diferença significativa entre as três técnicas com relação à penetração linear do corante.

CHOHAYEB (1992a) comparou a técnica de obturação convencional do cone simples com o *Thermafil*® em canais simulados e em dentes extraídos, utilizando-se de dois experimentos. No experimento nº 1, utilizou 20 blocos plásticos de resina Lexan com canais simulados

com calibre 30, que foram obturados com *Thermafil*[®]. Outros 20 blocos foram deixados com a técnica de obturação do cone simples. O AH 26 foi o cimento usado para obturar ambas as técnicas. Após a obturação os canais foram colocados a 37°C e em 100% de umidade por 24h, e depois mantidos por uma semana em corante aquoso de azul Prússia a 5%. Após esse período, os blocos foram examinados e avaliados em relação: ao grau de microinfiltração (em milímetros, da direção apical à coronal); adaptação do material obturador à parede do canal do bloco, determinado com um estereomicroscópio; e sub ou sobre obturação do canal simulado do bloco de Lexan com o cimento, a guta – percha, ou o obturador *Thermafil*[®]. Já o experimento nº 2 foi designado para avaliar a interação de três fatores na infiltração dos dois sistemas de obturação usados no experimento nº 1. Trinta e dois dentes humanos recentemente extraídos, raízes simples e aleatoriamente selecionados foram usados neste estudo. Os canais receberam limpeza e modelagem com limas até o calibre 25 em seu terço apical, e foram alargados até o calibre 45 no seu terço coronal. Após a completa instrumentação tiveram irrigação com hipoclorito de sódio a 1%. Neste experimento também foi usado o AH 26. Os canais foram obturados com a técnica da condensação lateral, e a do *Thermafil*[®] (aquecido em chama). Após esse procedimento os canais foram estocados a 37°C, com 100% de umidade por 24h. Em seguida, cada dente foi coberto por duas camadas de verniz exceto a região apical. Para o estudo dos materiais de obturação nas raízes obturadas, os dentes foram descalcificados e clareados pela técnica de *Robertson*. Em seus resultados com relação ao experimento nº 1, os autores relataram um

grande grau de sobre obturação com a técnica do *Thermafil*®. E com relação ao experimento nº 2, os achados para a infiltração foram analisados por todos os efeitos primários e interativos entre os três fatores: sistema de obturação, tipo de corante e tempo de imersão no corante. Assim sendo, a autora concluiu que a combinação desses fatores tinha significativa influência no grau de infiltração, e que a combinação do *Thermafil*® - corante da Índia demonstrou uma infiltração superficialmente maior que qualquer outra combinação. Mas, por outro lado, o tempo de imersão não apresentou influência significativa. Posto isto, a maior infiltração foi detectada quando o *Thermafil*® foi comparado com a condensação lateral em dentes extraídos.

Outro estudo de CHOYAYEB (1992b) foi com relação a microinfiltração no selamento apical do *Thermafil*® com haste plástica, comparado ao que possui haste de metal em canais radiculares obturados, e seus resultados mostraram que a maioria dos obturadores pequenos (calibres 25 e 30) ocasionaram sub-obturação a ± 5 mm., sendo eles metais ou plásticos. E que a maioria dos obturadores grandes (calibres 40 e 50) promoveram uma obturação até o ápice. Entretanto, foram poucos os casos em que obteve sobre-obturação. Ressalta também que, tanto o obturador de metal quanto o de plástico, adaptaram-se bem às paredes do canal, a despeito de que o de plástico foi superficialmente melhor na visão radiográfica, e que os vácuos encontrados são referentes aos canais de calibres 25 e 30. Porém conclui que, independentemente do calibre, infiltrações foram observadas.

MCMURTREY et al. (1992) comparando o *Thermafil*[®] (haste metálica), e condensação lateral em canais com grande curvatura (acima de 30°), selecionou 22 dentes molares humanos extraídos. Divididos em 2 grupos de 10 dentes cada um e 2 dentes para controle. A instrumentação foi realizada com lima Flex – R até o calibre 25, e brocas *Gates – Glidden* do n° 2 ao 4 foram utilizadas para tornar o acesso mais reto. Na irrigação usou-se hipoclorito de sódio a 2.65% e o cimento foi o Roth 801. O G – 1 foi o do *Thermafil*[®] (calibre 25), e o G – 2 foi o da condensação lateral. Em sua discussão, os autores relatam que a manutenção do selamento apical do obturador foi equivalente ao da condensação lateral e informam que o primeiro oferece excelente controle do material obturador, apesar de citarem o problema da desnudação da haste metálica e da aparência deste fato na radiografia.

DONNE & WALLACE (1992) utilizaram 120 canais radiculares simples para comparar a técnica da condensação lateral às técnicas do *Ultrafil*, *Sucessfill* e *Thermafil*[®] (plástico, titânio e aço inoxidável), usando estereomicroscópio e penetração de corante azul de metileno. As raízes foram preparadas com limas K – flex até o calibre 60, e após a obturação foram cobertas com duas camadas de esmalte e imersas no corante por 1 semana. Depois do processo de lavagem, remoção do esmalte e clareamento, os grupos foram analisados com relação à distância entre a dentina e guta – percha, e guta – percha e haste ou cone principal. A condensação lateral demonstrou infiltrar significante menos que o grupo do obturador de *Thermafil*[®] plástico, *Thermafil*[®] metálico e *Sucessfil*. Contudo, não foi estatisticamente significativa a diferença entre os grupos

da técnica termoplastificada com relação à penetração do corante. Os espaços entre dentina e guta – percha não foram significativamente diferentes em todos os grupos testados, porém a condensação lateral apresentou a menor distância de todos.

BARKINS & MONTGOMERY (1992) analisaram a obturação de canais curvos preparados com canal Master – U. Utilizaram 46 raízes superiores e inferiores, com uma ou duas cúspides, raízes distais de molares inferiores, e distais e palatinas de molares superiores. Os dentes foram estocados em solução de formalina a 10%. Somente raízes com curvatura acima de 20° foram selecionadas. Após, obtido o comprimento de trabalho, as amostras foram estocadas em água destilada. Os canais foram manipulados com instrumentos rotatórios do calibre 50 ao 70 e um alargamento progressivo foi realizado até a porção coronal. Os condutos receberam irrigação com água destilada e então foram divididos em 2 grupos de 20 amostras: G – 1 *Thermafil*® e G – 2 condensação lateral e as 6 raízes remanescentes foram divididas em 2 grupos de 3 cada para controles negativo e positivo. Roth 801 foi o cimento empregado na obturação dos condutos. O G – 1 recebeu o obturador calibre 40, e no G – 2 o cone principal foi também calibre 40. Todos os dentes tiveram processo de descalcificação proposto por *Tagger*, segundo os autores, e onde os elementos foram imersos em solução de 0.4M de E.D.T.A. (pH 0.7) por 21 dias a temperatura ambiente. Com relação à infiltração média e o desvio padrão, os autores concluíram que a condensação lateral obteve menores resultados. Sobre o grupo do *Thermafil*®, eles alegaram que o desnudamento da haste plástica e a pouca quantidade de cimento

podem ser fatores importantes no aumento da infiltração. Desta forma, vácuos expondo os metais são visíveis em vários obturadores, especialmente nos que têm grandes infiltrações.

SCOTT et al. (1992) avaliaram a técnica do *Thermafil*® comparando com a da condensação lateral. Para tanto, utilizaram 37 incisivos centrais superiores, onde 17 foram obturados com *Thermafil*®, 17 com condensação lateral e 3 serviram como grupo controle. Os dentes permaneceram em solução tampão de formalina a 10% por períodos variados, e depois foram imersos em hipoclorito de sódio a 5% por 24h, para remoção dos tecidos aderidos. O grupo da condensação lateral foi instrumentado até o calibre 60, e o grupo do *Thermafil*® foi preparado para receber o obturador de calibre 70. Ambos os grupos utilizaram cimento *Sealapex*. O grupo controle foi instrumentado também, mas não recebeu material obturador. Todos os grupos foram selados com o material restaurador provisório *Cavit*. Foi analisado também, o tempo despendido para a obturação, onde para o grupo do *Thermafil*® foi de 2 min e 56 s, e para o da condensação lateral foi de 3min e 26s, contudo esses dados não caracterizaram diferenças estatísticas entre as duas técnicas. Com relação à infiltração (os grupos foram imersos em corante de azul de metileno a 2% e sob pressão de vácuo por 15min), análises estatísticas mostraram não haver diferença entre a obturação com *Thermafil*® e a condensação lateral.

JUHLIN et al. (1993) analisaram os resultados do sistema *Thermafil*®, sob três aspectos: 1 – haste de metal; 2 – cobertura com guta – percha; 3 – com relação ao cimento. Utilizaram 40 canais simulados

confeccionados em resina com curvaturas padronizadas, onde um reservatório foi criado imediatamente abaixo da porção apical. Posto isto, eles foram divididos em 2 grupos de 20 canais. Os blocos foram preparados para receber o obturador calibre 25, que foi plastificado em chama antes de se proceder à obturação. No grupo 1, foram realizados cortes nas regiões cervical, média, e apical. No grupo 2, o corte foi somente na região apical. Em relação à haste, cobertura com guta – percha, e o cimento, os resultados mostraram que foi variável na adaptação um com outro e para com as paredes do canal. Em 80 secções realizadas nos terços cervicais e médios, a haste estava, parcialmente envolvida em guta – percha. Na região do ápice, e em 20 secções realizadas, consideráveis variações foram observadas. Em 5% a haste do obturador estava completamente envolta em guta – percha, em 40% a haste estava parcialmente envolvida em guta – percha, e em 10% desta amostragem a guta – percha não estava presente na haste. Em 45% havia somente guta – percha, e a maioria destas foram de sobre obturações dentro dos reservatórios. Em 20 secções da parte coronal ao ápice, 70% das amostras apresentaram a haste sem guta – percha e 30% delas estava parcialmente coberta pela guta – percha. Sendo assim, um completo envolvimento da haste pela guta – percha não foi observado. Os autores concluíram, portanto, que um potencial de percolação existiu e poderia ser um fator significativo particularmente em falhas no tratamento a longo tempo.

GUTMANN et al. (1993) analisaram a técnica de obturação do *Thermafil*® com haste plástica em relação à adaptação do material e seu

selamento apical a curto e a longo prazo, e comparou com a técnica da condensação lateral. Para isto, utilizou 51 raízes independentes de molares inferiores que foram seccionadas no sentido vestibulo-lingual. Depois de devidamente preparadas e instrumentadas, as raízes mesiais foram obturadas. Em um mesmo dente, uma raiz recebeu a obturação com a técnica da condensação lateral e a outra o *Thermafil*[®] plástico. A análise foi feita com o tempo de 24h, 7 dias, e após 5 meses. Em seus resultados observaram não haver diferença significativa com relação à infiltração entre as duas técnicas com o tempo, exceto após 1 mês. Isso evidenciou que nenhuma das técnicas previne a ocorrência de infiltração, mas argumentam que este fato pode estar relacionado à solubilidade do *Sealapex* (cimento utilizado). Observaram, um aumento significativo na infiltração após 5 meses em ambas as técnicas. Contudo, não houve significativa diferença na infiltração entre as técnicas na análise realizada imediatamente após a obturação e no período de até 5 meses. Afirmaram, que as duas técnicas demonstraram boa adaptação do material nas irregularidades do canal e nos canais acessórios, mas o *Thermafil*[®] plástico apresentou maior adaptação nas interfaces do sistema dos canais radiculares.

GENÇOGLU et al. (1993a) compararam a adaptação obtida pelas técnicas do *Ultrafil* e *Thermafil*[®] com a da condensação lateral. Cada técnica foi avaliada com a presença ou não da *smear layer*. Utilizaram 64 raízes simples, que foram estocadas em hipoclorito de sódio a 5.25%, instrumentados até o calibre 60 (como memória), brocas *Gates – Glidden* foram usadas para o preparo do terço coronal, e para a irrigação a

substância auxiliar foi hipoclorito a 5.25%. Os dentes foram divididos em 2 grupos de 32, onde apenas em um dos grupos foi removida *smear layer*. No grupo do *Thermafil*®, o obturador empregado foi o de calibre 60. Os resultados demonstraram que a técnica do *Thermafil*® e a do *Ultrafil* mostraram melhor adaptação nas paredes de dentina e melhor reparação das irregularidades do canal que a técnica da condensação lateral. A remoção da *smear layer* melhorou a adaptação da guta – percha nas paredes do canal e reduziu significativamente a infiltração apical em todos os grupos estudados, embora melhores resultados foram observados nos terços médios e apicais com a técnica da condensação lateral.

Em outro ensaio, GENÇOGLU (1993b) fez um estudo comparativo das propriedades de selamento das técnicas do *Thermafil*® e *Ultrafil* com ou sem *smear layer*. O grupo amostral 128 dentes com raízes simples que foram divididos em seis grupos, sendo 2 para a técnica do *Ultrafil*, 2 para *Thermafil*® e 2 para condensação lateral, com ou sem *smear layer*, num total de 20 dentes para cada grupo. Os dentes foram instrumentados até o calibre 60, irrigados com hipoclorito de sódio a 5.25%, e o terço cervical foi preparado com o auxílio de brocas de *Gates – Glidden*. A *smear layer* foi removida com lavagem em 10 ml de calcinase (em 61 raízes), seguida de lavagem com 10 ml de hipoclorito de sódio a 5.25%. Os demais dentes foram lavados somente com hipoclorito de sódio a 5.25%. Após a obturação das raízes elas foram implantadas sub-cutâneamente em ratos por 90 dias em contato com tecidos vivos e seus fluidos. Depois da recuperação dessas raízes, elas foram imersas em corante de azul de metileno a 1% por 2 semanas, clareadas (em 5% de ácido nítrico) e a

penetração foi medida usando um microscópio. Os resultados obtidos demonstram que o *Thermafil*® e o *Ultrafil* foram mais efetivos a restrição à penetração do corante que a condensação lateral, tanto na ausência quanto na presença da *smear layer*.

DUMMER et al. (1993) separaram 150 dentes extraídos e intactos, raízes simples e ápices fechados, divididos em 2 grupos experimentais de 65 dentes, e 2 grupos controles com 10 dentes em cada. Devido às dificuldades técnicas foram excluídos 8 dentes. Sendo assim, 65 dentes receberam o obturador *Thermafil*® e 63 dentes foram obturados com condensação lateral e os 14 dentes remanescentes não foram obturados para servir de grupo controle. Após deixados em corante de azul de metileno por 48h, os resultados demonstraram que a infiltração da condensação lateral e do *Thermafil*® foi similar em canais retos, sendo que este último é o modo significativamente mais rápido para obturação, não sendo contudo, muito efetivo em canais curvos.

LEUNG & GULABIVALA (1994a) avaliaram a influência da temperatura de plastificação na capacidade de selamento do *Thermafil*®. Em seu material e método utilizaram 48 canais em raízes de molares inferiores humanos extraídos. As mesiais foram selecionadas, separadas, e standardizadas no comprimento de 16mm. As curvaturas foram analisadas segundo o método de *Schneider*, e somente as raízes com curvaturas menores a 25° foram selecionadas. Além das amostras coletadas para o grupo experimental, adicionou-se mais 4 canais usados como controles positivo e negativo. O comprimento de trabalho foi determinado visualmente, os canais foram instrumentados com limas

Hedstroen e brocas Gates – Glidden, um batente apical calibre 30 foi criado. Para a irrigação foi utilizado o hipoclorito de sódio a 1%, e o cimento usado foi Roth 801. Os obturadores usados foram aquecidos em banho de água. Foram divididos em 4 grupos de 12. No G – 1, o obturador foi aquecido em lamparina na zona azul da chama, de acordo com as instruções do fabricante, e foram considerados prontos, quando ocorreu expansão da guta – percha e ela tornou-se brilhante. Nos grupos 2, 3, e 4 os obturadores foram aquecidos em um simples banho de água, onde foram mantidas as temperaturas de 60°C, 75°C e 90°C respectivamente. Os obturadores permaneceram imersos dentro deste banho, e nas temperaturas selecionadas pelo tempo de 1 minuto. Depois de prontos, eles foram levados ao interior do canal até o comprimento de trabalho, e o tempo despendido para esta manobra foi de 3 segundos. Após o endurecimento da guta – percha, a haste metálica da porção coronal foi cortada com o auxílio de brocas carbide e esta região selada com *Cavit*. As raízes foram estocadas com 100% de umidade relativa, a 37°C por uma semana. Para a análise da microinfiltração, as raízes receberam 2 camadas de esmalte de unha externamente exceto a porção apical, e após a secagem, foram imersas em corante Índia a 37°C por uma semana. Após esse período foram lavadas em água corrente, o esmalte foi removido e o selamento retirado com cuidado. A infiltração máxima foi analisada por um microscópio com aumento de 30 vezes. Em sua conclusão, os autores não observaram diferença estatística entre a infiltração do tope apical e da zona coronal, contudo, afirmaram que a

plastificação à 60°C promove um selamento significativamente melhor do que quando aquecido em chama.

LEUNG & GULABIVALA (1994b) analisaram a influência da curvatura do canal na capacidade de selamento do *Thermafil*®, comparando com a condensação lateral em canais radiculares com curvaturas maiores e menores a 25°. Nesse ensaio, utilizaram como material 48 raízes de molares inferiores extraídos de humanos. As coroas foram seccionadas e as raízes mesiais com 16mm foram selecionadas. As curvaturas destes canais foram determinadas pelo método de *Schneider*. As raízes foram então divididas em dois grupos, sendo 24 canais com curvaturas menores que 25° no primeiro, e 24 canais com curvaturas maiores que 25° no segundo. Quatro canais foram adicionados para serem grupos controles positivo e negativo. Posto isto, cada grupo de canais foi novamente dividido aleatoriamente em dois grupos de 12. Os autores determinaram o comprimento de trabalho visualmente. Os canais foram preparados até o calibre 30, alargados com limas Hedstroen e brocas Gates – Glidden. A irrigação foi feita com hipoclorito de sódio a 1%, e o cimento usado foi Roth 801. No G – 1 (< 25°) e no G – 2 (> 25°) os canais foram obturados usando condensação lateral, no G – 3 (< 25°) e no G – 4 (> 25°), receberam o obturador *Thermafil*® com haste aço inoxidável (aquecidos na zona azul da chama de lamparina). Após os processos de estocagem, impermeabilização e descalcificação, os dentes foram avaliados em relação a microinfiltração. Observaram assim que, o selamento do obturador foi melhor quando os canais tinham uma

curvatura superior à 25°. Entretanto, concluíram que estatisticamente, as diferenças não foram significativas.

ELBIRILIK et al. (1994) estudaram dentes obturados com *Thermafil*® e condensação lateral em relação a microinfiltração bacteriana apical. Utilizaram 40 dentes com raízes simples separadas em 4 grupos. Os dentes foram instrumentados e obturados com as duas técnicas, depois levados a câmara de cultura e esterilizados com Césio radioativo. Uma cultura com *Streptococcus salivarius* foi preparada para receber os dentes. A cultura foi observada pela mudança da cor em 24, 48, e 72h. Segundo os autores, sob as condições desse estudo, não houve clinicamente ou estatisticamente diferença significativa observada na capacidade de selamento do *Thermafil*® e condensação lateral.

SAUNDERS & SAUNDERS (1994) estudaram a influência da *smear layer* na infiltração coronal de obturações com *Thermafil*® e condensação lateral com um cimento de ionômero de vidro. No material e método utilizaram 144 dentes humanos com raízes simples e canais retos. As coroas foram seccionadas na junção cimento – esmalte e descartadas. Após o preparo químico – mecânico com uso de brocas Gates – Glidden, farta irrigação com hipoclorito de sódio a 2.2% foi feita. As raízes foram divididas em 2 grupos de 72 cada, e armazenadas por 7 dias o G – 1, e por 4 meses o G – 2. Passado esse período foram subdivididos em quatro grupos com 18 raízes cada. As variáveis testadas em cada intervalo de tempo foram, o método de obturação e a presença ou ausência da *smear layer* nas paredes do canal. Em dois sub – grupos do G – 1 e G – 2 a *smear layer* foi deixada intacta e denominado sub – grupo

A, contudo nos outros dois ela foi removida e renomeados sub – grupo B. A smear layer foi removida com o auxílio de ácido nítrico à 40% por 2 min, e a irrigação final com hipoclorito de sódio a 2%. Os sub – grupos foram obturados com condensação lateral fria ou *Thermafil*® com haste plástica, e o ionômero *Ketac Endo* foi usado como cimento. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa com relação à infiltração entre o grupo de 7 dias e o de 4 meses, o que sugeriu uma baixa solubilidade do ionômero, e os achados confirmaram relatos anteriores que a remoção da *smear layer* reduz a infiltração coronal. Afirmaram que o ionômero *Ketac Endo* pode ser usado em conjunção com a técnica de obturação com *Thermafil*®.

DALAT & SPANGBERG (1994) compararam a infiltração apical com técnica de vácuo concentrado de cinco diferentes técnicas obturadoras: condensação lateral com cone simples, condensação lateral, condensação vertical, *Thermafil*® e *Ultrafil*. Usaram 79 incisivos anteriores inferiores que foram divididos em cinco grupos, que depois de obturados, foram colocados em vácuo absoluto com pressão de 75mg/Hg. Foram seccionados para poder visualizar a infiltração do corante azul de metileno. A análise foi feita sob estereomicroscópio. Nos resultados, não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre as cinco técnicas obturadoras comparadas.

FELSTEAD et al. (1994) investigaram a infiltração apical em pré – molares obturados com *Thermafil*® em 3 diferentes temperaturas (144°C, 120°C, e 100°C). Durante a pesquisa, os autores puderam observar que a temperatura de 144°C só pode ser atingida após 16min. Em contrapartida

a luz piloto do forno *Thermaprep* ascendeu aos 10min. Outro achado deste ensaio, diz respeito a um maior número de infiltrações relacionadas a altas temperaturas, mas ressalta que não foi significativa. Seus resultados mostraram que, com relação à penetração do corante o *Thermafil*® produziu obturação comparável a condensação lateral. Contudo, houve uma tendência ao aumento de infiltração apical detectada quando se utilizou *Thermafil*® em altas temperaturas. Os autores acreditaram que o fato estivesse relacionado a uma maior contração ou aquecimento do material, ou, por outro lado, o material se tornou mais difícil para o controle. Finalizaram relatando que pode haver vantagens no uso do *Thermafil*® a baixas temperaturas.

BAUMGARDNER et al. (1995) utilizaram 64 pré-molares unirradiculares extraídos divididos em grupos controles: positivo (2 dentes com canais preparados e sem obturações) e negativo (2 dentes com canais preparados sem obturações e acessos selados), e 3 grupos experimentais sendo: A – 20 dentes obturados, com condensações laterais somente; B – 20 dentes com condensações laterais e compactações verticais; C - 20 dentes com obturadores *Thermafil*® (haste metálica). Os resultados demonstraram que o *Thermafil*® foi equivalente à condensação lateral em prevenir a microinfiltração, embora não seja tão efetivo na obturação de canais irregulares. Observaram, também, lacunas entre a haste metálica e a dentina na região cérvico-lingual, que foi comprovada radiograficamente.

HATA et al. (1995) compararam quatro técnicas: *Thermafil*® (haste plástica), *Obtura II*, *Ultrafil Regular*, *Ultrafil Firm*, todas com e sem

cimento, e a condensação lateral. Foram utilizados 159 dentes unirradiculares extraídos, divididos em 9 grupos de 17 dentes cada e 6 dentes para controle, sendo 3 para o controle positivo e 3 para o negativo. Todos os canais foram preparados da maneira convencional sugerida por *Weine*. Brocas de largo nº 2 e nº 3 foram usadas para ampliar a entrada de cada canal. A irrigação foi uma combinação de hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio durante a preparação, e levada ao canal com o auxílio de seringa. Os dentes obturados com condensação lateral e cimento foram usados como controle. Posteriormente, esses dentes foram imersos em resina resorcinol – formaldeído. Dos resultados podemos destacar que não houve diferença significativa na média das infiltrações, mas a penetração foi significativamente menor quando todos os materiais foram utilizados com cimento.

PATHOMVANICH & EDMUNDS (1996), em seu estudo, selecionaram 128 dentes humanos extraídos. Não foram utilizados dentes com: cáries coronais grandes, cáries radiculares, reabsorções e ápices incompletos. Na instrumentação usaram limas K - Flex, e a constricção apical terminou em lima calibre 30. Brocas *Gates – Glidden* serviram para alargar a parte reta dos canais, e a irrigação foi realizada com hipoclorito de sódio a 1%. Cinquenta e seis dentes receberam o obturador *Thermafil*® (com haste plástica). Posto isto, eles foram divididos nos grupos de 1 a 4, e 4 dentes ficaram no grupo controle negativo. O cimento usado foi o *Tubliseal* e a sua manipulação seguiu as instruções do fabricante. Ao mesmo tempo, 56 dentes foram utilizados na técnica da condensação lateral, e depois divididos nos grupos de 5 a 8, e 4 dentes serviram de

grupo controle negativo. O corante selecionado foi tinta Índia e os resultados indicaram que o maior problema encontrado durante a obturação com o *Thermafil*® foi a freqüente extrusão apical de guta – percha e de cimento, fato este não ocorrido com a condensação lateral. Apesar disso, os autores não observaram diferença significativa entre as duas técnicas com relação a microinfiltração.

BECKER & DONNELLY (1997), numa revista da literatura concluíram, suportados por outros pesquisadores, que a infiltração apical do *Thermafil*® sem cimento foi maior, mas com o uso do cimento e quando comparada a da condensação lateral não houve diferença significativa entre as duas técnicas.

COHEN et al. (1998) avaliaram a infiltração apical de três diferentes sistemas de preenchimento endodôntico. Dentes, com raízes simples, foram utilizados e divididos em cinco grupos, sendo dois deles para controles. Depois de preparados e instrumentados receberam obturações com técnicas de condensação lateral, *EZ-fill* e *Thermafil*®. Concluíram que o sistema *EZ-fill* produziu um melhor e mais hermético selamento apical quando comparado com as técnicas de *Thermafil*® e condensação lateral, mas que não houve diferença significativa entre as três técnicas.

GULABIVALA et al. (1998) fizeram uma comparação *in vitro* das técnicas termoplastificadas, *Thermafil*® e *J. S. Quickfill* com a técnica de condensação lateral fria. Utilizaram canais curvos e retos de 131 raízes de 78 dentes humanos. Em seus resultados observaram que não houve

diferença significativa na capacidade de selamento, por nenhuma das técnicas de guta – percha termoplastificada com relação aos canais curvos.

MANNOCCI et al. (1999) compararam a infiltração apical do *Thermafil*® com e sem o uso de agente de união dentinário. Utilizaram 38 raízes que foram preparadas, químico – mecanicamente, e então divididas em três grupos. G – 1 foi obturado com *Thermafil*®, cimento *All Bond 2* e irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5 %; G – 2 recebeu *Thermafil*®, cimento *All Bond 2* sem irrigação com hipoclorito, e o G – 3 foi obturado com *Thermafil*® e cimento de óxido de zinco e eugenol. Os espécimes foram armazenados em azul de metileno a 2% por 48h, seccionados longitudinalmente, e a análise da penetração do corante realizada com o auxílio de microscópio eletrônico de varredura. Concluíram que a combinação do *Thermafil*® e agente de união dentinário não foi satisfatória em estabelecer um selamento apical e por esta razão, esses produtos demonstraram não substituir um cimento de canal radicular em combinação com a técnica do *Thermafil*®.

KYTRIDOU et al. (1999) estudaram o selamento apical de duas técnicas obturadoras (*Thermafil*® e *System B*) na ausência de *smear layer*. Para isto, usou 51 raízes mesiais de molares inferiores e após devidamente preparadas, instrumentadas e obturadas foram divididas em três grupos. Após todo o processo de armazenamento e desidratação, a penetração linear foi avaliada sob um aumento de 6 vezes. Essa análise foi realizada com relação ao tempo de permanência no corante Índia (cor preta) sendo: G-1 = 67 dias, G-2 = 10 dias, G-3 = 24 horas. Em seus

resultados obtiveram que no G – 1 foi significativamente maior a infiltração no *Thermafil*® em relação ao *System B*. No G-2 e G-3 não houve diferença significativa entre as duas técnicas empregadas. Portanto, concluíram que as duas técnicas demonstraram aceitáveis obturações nos terços coronal, médio e apical. Com relação ao tempo o *Thermafil*® do G-1 mostrou significativamente mais infiltração que o *System B*. Entretanto não houve diferença significativa entre o G-2 e G-3.

A eficiência com relação ao método para avaliar a infiltração apical tem sido uma procura constante entre os pesquisadores, pois quanto maior fidelidade obtivermos do método *in vitro*, maior será a tranquilidade em se transportar os resultados para uma situação clínica. Partindo deste ponto de vista, LYROUDIA et al. (2000) propuseram um novo método, onde utilizaram recursos de reconstruções tri – dimensionais. Em seu material e método utilizaram 40 raízes de dentes anteriores inferiores, que foram instrumentados foram obturados com a técnica da condensação lateral fria. Após, armazenados em corante Índia por 5 dias os dentes foram então, encubados em resina de poliéster. Passadas 48h, cada bloco foi seccionado longitudinalmente. No sentido transversal, o corte foi em série e a cada 0.75mm. Cada secção foi fotografada, escaneada e inserida em programa de computador e, na seqüência, criou-se uma imagem tri – dimensional. Concluíram que o método capacita o estudo das 3 estruturas sendo, superfície externa e interna dos canais, e infiltração apical em espaço 3D em diferentes angulações. Sendo assim, segundo os autores, o método é uma ferramenta interessante e usual

para estudos qualitativos e quantitativos da microinfiltração apical de diferentes tipos de selamentos endodonticos.

POMMEL & CAMPS (2001) comparam a infiltração em cinco técnicas obturadoras: cone simples, condensação lateral, condensação vertical, *Thermafil*[®], e System B. Os pesquisadores utilizaram-se de 50 dentes unirradiculares que foram preparados com instrumentos rotatórios *Profile*. Após a obturação dos canais, o estudo avaliou a penetração de fluído contendo solução salina, fosfato e antibiótico em períodos de 24 hs, 1 mês, e posteriormente comparou os entre eles. Nos resultados os autores observaram que houve diferença estatística entre as técnicas, e a infiltração de 1 dia foi mais alta na técnica do cone simples. Após trinta dias a condensação vertical, *Thermafil*[®], System B, apresentaram menos infiltração e não houve diferença estatística entre eles.

GILBERT et al. (2001) compararam a infiltração bacteriana pela região cervical em três diferentes técnicas: compactação lateral, compactação vertical, e *Thermafil*[®]. Os autores utilizaram 70 dentes unirradiculares e a instrumentação foi realizada com auxílio de *Profile*. Concluíram portanto, que não houve diferença estatística entre os grupos, mas ressaltam que a compactação vertical e o *Thermafil*[®] exibiram uma tendência a infiltração menor que a compactação lateral.

2.2 BIOCOMPATIBILIDADE

Por outro lado a biocompatibilidade do obturador *Thermafil*[®] foi uma das preocupações iniciais dos estudiosos. Sendo assim, muitos realizaram pesquisas para avaliar se a haste metálica ou de titânio

poderiam sofrer corrosão causando prejuízo às estruturas periapicais e a manutenção da cadeia asséptica do conduto.

MATTISON et al. (1991) preocuparam – se com a resposta dos tecidos periapicais em canais obturados com o uso da técnica *Thermafil*[®], que na ocasião era um material obturador relativamente novo. Dentes de cães foram utilizados para esse estudo. A análise foi realizada após 90 e 180 dias. Para tanto os dentes foram removidos em blocos e preparados para análise histológica. Nos resultados não observaram diferença significativa na inflamação periapical entre os dois períodos. Puderam concluir que o *Thermafil*[®] foi bem tolerado pelos tecidos periapicais, exceto nos casos em que a extrusão de guta – percha foi excessiva. A resposta dos tecidos periapicais foi similar à obtida no grupo da técnica de condensação lateral.

ELEAZER (1991) relatou dois casos clínicos de fraturas de instrumentos no interior da cavidade Endodontica e analisou a presença ou não de corrosão. O primeiro caso possuía tratamento endodôntico realizado com cone de prata. No segundo caso, o instrumento fraturado era uma lima de aço inox. Após a desobturação, o autor observou e pôde concluir que o instrumento de aço inox não apresentou sinais de corrosão. Em contrapartida foi significativa a corrosão encontrada no cone de prata.

BECKER & DONNELLY (1997), em sua revisão da literatura, encontraram autores preocupados com o fator corrosão a curto e a longo prazo. Relatam que, sem um bom selamento periapical, produtos de derivados da corrosão podem afetar adversamente os tecidos periapicais.

Por outro lado, discorrem sobre um trabalho de SCHERER & JENSEN (1991), em que a haste metálica de aço inox colocada em condições fisiológicas simulada não apresentou efeitos de corrosão. Esses mesmos autores também determinaram que a haste de titânio é resistente a corrosão.

2.3 QUALIDADE DE OBTURAÇÃO

Outros autores pesquisaram a qualidade da obturação propiciada pelo uso da técnica do obturador de *Thermafil*®. Deve-se entender por qualidade de obturação alguns fatores como aparência radiopaca da radiografia em relação ao preenchimento do conduto, respeitando-se o limite de trabalho. Esse fato também pode ser observado clinicamente, pois no preenchimento dos condutos devemos fazê-lo de tal forma que a obturação seja o mais hermética possível. Sendo assim, lacunas e espaços devem ser evitados.

Dentre eles destacamos GUTMANN et al. (1993), que avaliaram a técnica de obturação com *Thermafil*® com haste plástica (guta – percha em fase α) comparando – a com condensação lateral (guta – percha em fase β). Em seus resultados, ambas as técnicas demonstraram adaptação do material nas irregularidades do canal e nos canais acessórios, com a obturação de *Thermafil*® demonstrando maior adaptação da gutta – percha nas entranhas do sistema de canais.

GENÇOGLU et al. (1993b) investigaram a adaptação do material obturador às paredes do canal do *Thermafil*® com haste metálica e compararam com o *Ultrafil* e a condensação lateral. Essa investigação avaliou o efeito da remoção ou não da *smear layer*. A condensação lateral não produziu boa adaptação às paredes do canal com ou sem a *smear layer*. Com a *smear layer* intacta tanto o *Thermafil*® quanto o *Ultrafil* adaptaram-se bem as paredes do canal. Com a remoção da *smear layer* nessas técnicas, pequenos pontos de guta – percha puderam ser vistos avançando nos túbulos dentinários. Baseados na adaptação às paredes do canal, os autores puderam concluir que esses dois métodos foram superiores à condensação lateral.

MORAES et al. (1994), comparando a técnica do *Thermafil*® com relação à técnica da condensação lateral com o uso do *Canal Finder*, relatam que essa última apresentou boa adaptação ao canal, principalmente no terço apical. Por outro lado, afirmou que o *Thermafil*® foi superior nos terços médio e cervical.

WELLER et al. (1997), em seu ensaio fizeram uma comparação das técnicas de obturações termoplastificadas com relação à adaptação às paredes do canal. As técnicas empregadas foram a do *Thermafil*® (haste de aço inoxidável, titânio e plástico), *Obtura II* e condensação lateral. Dentes incisivos centrais foram utilizados como modelo e divididos em 5 grupos de 20 para cada técnica. Eles foram embebidos em resina acrílica ortodôntica clara. O seccionamento dos blocos foi realizado perpendicularmente ao longo eixo do dente até o nível da junção cimento – esmalte. Já os dentes, receberam o corte da região vestibular para a

lingual. As duas metades seccionadas dos dentes puderam então ser reaproximadas e seguras com o auxílio de parafusos e porcas colocadas em orifícios alinhados. As coroas dos dentes foram removidas na região do terço médio da câmara pulpar, e um acesso direto e reto ao canal radicular foi realizado com broca nº 6 de baixa rotação. As duas metades foram separadas e o acesso examinado para adequação. Após, determinado o comprimento de trabalho visualmente, os canais foram instrumentados com limas k – flex até o calibre 60 e depois, as metades separadas novamente para examinar a igualdade da preparação. Irregularidades artificiais foram feitas nos canais radiculares, sendo 3 depressões rasas de 0.5mm de profundidade no lado distal do canal a uma distância 1, 3 e 5mm do comprimento de trabalho, e na metade mesial a 2 e 4mm. O G-1 recebeu o obturador *Thermafil*® com haste metálica, o G-2 com haste plástica e, o G-3 de titânio, sendo todos eles de calibre 60. O G-4 foi obturado com sistema Obtura II e, o G-5 foi obturado pela técnica da condensação lateral com cones principais calibres 60. As metades dos blocos foram separadas e observadas com ajuda de um microcópio. Um vídeo tape dos lados mesial e distal foi realizado para que o autor avaliasse a obturação. Em seus resultados, ele observou que todos os grupos tiveram diferenças estatísticas, exceto os grupos do *Thermafil*® com haste plástica e titânio. A melhor adaptação nas paredes dos canais foi obtida com grupo do Obtura II, e na seqüência, *Thermafil*® com haste plástica, titânio, aço inoxidável e, por último, a condensação lateral. E, concluiu-se, que todos os três tipos de obturadores *Thermafil*® apresentaram incompleta extensão de guta –

percha no comprimento de trabalho, e algum espaço entre o obturador e o final do preparo do canal, e esse fato, contraria os estudos que relatam a tendência à extrusão apical desse material obturador. Observou-se ainda, que exposições das hastes plásticas ou metálicas podem elevar a incidência de vácuos em todos os grupos desse obturador.

KYTRIDOU et al. (1999) corroboraram o achado de que o *Thermafil*® demonstrou boa adaptação de guta – percha nas irregularidades e paredes dos canais, e que a qualidade da obturação foi aceitável nos terços coronal, médio e apical.

NEWCOMB et al. (2000) fizeram uma comparação com relação a radiopacidade de 11 materiais utilizados em Endodontia, sendo 5 tipos de cimento, 4 de guta – perchas, e 2 materiais de obturação. Após realizada a análise, o obturador de *Thermafil*® apareceu ocupando o oitavo lugar. Os produtos mais radiopacos são pela ordem decrescente: guta – percha *Higienic*, guta – percha *Obtura*, *EWT*, guta – percha *Zipperer*, cimento *Sultan*, cimento *Roth*, *Thermafil*®, *EBA*, *MTA*, *Sealapex*.

BHATTI et al. (2000), em seu estudo compararam o *Thermafil*® e a obturação pela técnica da condensação lateral na prática em clínica geral. Em seu material e método analisaram a qualidade da obturação dos dois terços coronal e terço apical pelas radiografias, na presença de cimento ou material obturador no ápice de cada canal. Os resultados demonstraram que a obturação com *Thermafil*® foi melhor que a da condensação lateral e isto foi estatisticamente significante. Concluíram,

portanto que, o *Thermafil*® pode ajudar a promover a qualidade da obturação do canal radicular se levado para a prática da clínica geral.

2.4 DESNUDAMENTO DA HASTE DO OBTURADOR

Muitos trabalhos relatam encontrar desnudamento da haste do obturador *Thermafil*®. Esse achado pode levar ao comprometimento, a curto e longo prazo, da integridade da obturação do canal radicular e das estruturas periapicais. Dentre esses autores destacamos JUHLIN et al. (1993) que utilizando blocos de resina obturados com *Thermafil*® com haste metálica, observaram que na região apical 70% das espécies apresentaram somente a haste, ou seja, sem envolvimento de guta – percha. Puderam também observar o desnudamento nos terços coronal e médio.

MORAES et al. (1994) utilizaram 12 molares inferiores, onde apenas as raízes mesiais foram manipuladas. Sendo assim observaram que, com o uso da técnica do *Thermafil*®, em todos os casos, alguma parte da obturação estava sem guta – percha, com a haste metálica encostada na parede do canal. Com relação à porção apical, relatou que em 4 casos a haste não apresentava o envolvimento de guta – percha nesta região.

IMURA et al. (1994), também estudaram o *Thermafil*® no que se refere ao recobrimento da guta – percha na sua parte apical. Utilizaram 15 incisivos centrais superiores humanos extraídos com curvatura inferior a

3°, e 15 incisivos laterais superiores com curvaturas de 20 a 30° (método de *Schneider*). Os dentes foram instrumentados pela técnica da ampliação progressiva, com instrumento apical calibre 40 para canais retos e calibre 30 para canais curvos. Em ambos os grupos, utilizaram-se limas Flex – R, brocas *Gates – Glidden* nº 2 e nº 3, para ampliação cervical e média, e irrigações com hipoclorito de sódio a 1%. Os canais foram distribuídos em 2 grupos. O grupo A, recebeu obturador com haste metálica calibre 40, e o grupo B, calibre 30 com delimitadores de borracha ajustados nos seus respectivos comprimentos de trabalhos. O cimento utilizado foi AH-26. O *Thermafil*® foi aquecido em chama de lamparina até a guta – percha tornar-se plastificada e então inserido no canal. Em seguida, a haste metálica foi cortada com broca tronco cônica invertida 2mm acima da junção amelo-cementária. O excesso de guta – percha e de cimento da cavidade coronária foram removidos com auxílio de calcadores aquecidos, e as cavidades seladas com *Cavit*. Após o selamento os dentes foram descalcificados em ácido nítrico a 5% , com agitação contínua por 48h, lavados em água corrente por 4h, e desidratados com álcool etílico em suas várias concentrações: etanol 80% (12h), 90% (2h) e 99% (3h). Após a secagem, os dentes foram colocados em salicilato de metila para obter a diafanização, permitindo a conseqüente leitura visual da parte apical da obturação. Foram analisadas as presenças de guta – percha e/ou cimento, ou somente a presença da haste metálica, nos 3mm finais do canal. A observação foi feita com auxílio de lupa com ampliação de 4 vezes. Em seus resultados, eles notaram que dos 15 incisivos centrais superiores (canais retos), 3 deles

mostraram ausência de recobrimento da haste metálica (20%), enquanto que no grupo dos incisivos laterais superiores (canais curvos), dos 15 dentes, 5 evidenciaram a haste metálica em sua extremidade (33%). Sendo assim, verificaram que o deslocamento da guta – percha da parte apical da haste é um acontecimento comum.

COHEN et al. (1998) afirmaram que o *Thermafil*® não teve significativa diferença com relação à técnica da condensação lateral, e que ele produziu uma massa homogênea, com selamento difundido igualmente através do canal. Puderam observar também que, quando o *Thermafil*® atravessou um canal curvo, e a camada de guta - percha foi freqüentemente quebrada de tal sorte que a haste plástica ficou desnuda em algumas regiões. Alegaram, entretanto, que esta falha pode ser compensada com o uso de cimento obturador.

2.5 TEMPO DESPENDIDO PARA A MANOBRA DE OBTURAÇÃO

O tempo necessário para se completar a manobra de obturação tem sido avaliado por alguns pesquisadores. A técnica do obturador de *Thermafil*® obteve de vários autores o consenso de ser mais rápida que a condensação lateral.

SCOTT et al. (1992) analisaram a média de tempo necessária para a realização da manobra de obturação do *Thermafil*® comparada à condensação lateral. O tempo necessário para a obturação com

Thermafil® foi de 2min e 56seg, e para a condensação lateral foi de 3min e 26seg. A análise demonstrou não haver diferença estatística entre as duas técnicas.

IMURA et al. (1994) relataram que o tempo despendido para o processo de obturação na técnica do *Thermafil*® é mínimo quando comparado ao da condensação lateral.

GULABIVALA et al. (1998) comparando as técnicas termoplastificadas *Alpha Seal*, *Thermafil*® e *J S. Quickfill* encontraram, em seus resultados, que elas foram mais rápidas que a técnica da condensação lateral.

COHEN et al. (1998) relataram que o obturador *Thermafil*® ofereceu uma técnica mais rápida e mais fácil que a da condensação lateral.

2.6 CONTROLE LONGITUDINAL

Por outro lado, o controle longitudinal das técnicas termoplastificadas tem sido motivo de ansiedade dos estudiosos, haja vista que a extrusão de material obturador e/ou cimento estiveram presentes em vários trabalhos e essa ocorrência pode ser motivo de dor ao paciente sendo, portanto, um motivo de falha podendo levar à necessidade da realização de cirurgia paraendodontica para a resolução do problema. No que se refere à extrusão pode – se ter três ocorrências: A primeira seria a extrusão apenas do cimento obturador, a segunda, da

guta – percha; e a terceira, seria uma associação das duas; ou seja, a extrusão da gutta – percha e do cimento obturador.

SCHERER & JENSEN (1991) estudaram a gutta – percha do *Thermafil*[®] com haste metálica. Utilizaram como material, 67 dentes humanos extraídos e blocos plásticos com canais preparados. Os autores relataram que um maior alargamento proporcionou um aumento do controle da gutta – percha no ápice e minimizou a superfície da área em que a haste esteve em contato com as paredes do canal.

SANTA CECÍLIA et al. (1995) preocuparam – se com a frequência do extravasamento apical de material obturador quando a técnica do *Thermafil*[®] é utilizada, em comparação com a técnica da condensação lateral. O objetivo foi avaliar numericamente esta ocorrência. Em seu material e método utilizaram 80 raízes de 40 dentes molares superiores ou inferiores. Os canais foram divididos em dois grupos. Depois de instrumentados com a técnica de escalonamento progressivo, os dentes foram sub – divididos em dois grupos, sendo um para canais curvos e atresiadados e outro para canais amplos e retos. De posse dos resultados, puderam concluir que a extrusão apical do *Thermafil*[®] foi maior que a ocorrida com a condensação lateral. Afirmaram também que, na técnica do *Thermafil*[®], o extravasamento foi maior nos canais retos e amplos que nos canais curvos e atresiadados.

GULABIVALA et al. (1998) compararam as técnicas obturadoras do *Thermafil*[®], *Alpha Seal*, e *J. S. Quick fill*, com a técnica da condensação lateral. De posse dos resultados, puderam concluir que os grupos do

Thermafil® e *Alpha Seal* apresentaram um maior número de extrusão apical que a condensação lateral.

KYTRIDOU et al. (1998), quando de seu estudo comparativo do *Thermafil*® e com o *System B*, puderam observar uma maior incidência de extrusão de material obturador no grupo do *Thermafil*®.

2.7 AQUECIMENTO E FASE DE TRANSFORMAÇÃO DA GUTA - PERCHA

Muitos pesquisadores procuraram avaliar se a temperatura de aquecimento do obturador *Thermafil* e a fase de transformação pela qual passa a guta – percha quando aquecida e resfriada, influiria no resultado final da obturação.

Com relação ao aquecimento, SCHERER & JENSEN (1991) relataram que a plastificação do *Thermafil*® com haste metálica acima de 200°F, não apresentou uma variável crítica da obturação.

LEUNG & GULABIVALA (1994b) concluíram que o *Thermafil*® com haste de metal quando aquecido em chama pode proporcionar um selamento menos uniforme que o fornecido pela condensação lateral em canais com curvatura inferior a 25°.

LEE et al. (1997), preocupados com a estabilidade dimensional da guta – percha termosensitiva de materiais como *Ultrafil*, *Easy Flow*, *Thermafil*®, *Regular Flow*, verificaram que em teoria, a redução

volumétrica pode causar infiltração na interface dentina/guta-percha. Utilizaram em seu material um sistema de análise dilatométrica que consistia de tubos capilares de vidro (pirex) de borosilicato que continha uma espécie de câmara, e com controle de temperatura para avaliar o potencial de expansão e redução dos materiais. As temperaturas de aquecimento foram de 24°C até 80°C, e a de resfriamento de 80°C para 37°C. Em sua discussão, os autores colocaram, que em teoria, a redução volumétrica pode causar infiltração na interface dentina/guta-percha. Ressaltaram também que as diferenças entre as curvas de aquecimento e resfriamento podem ser explicadas como evidência da medida da temperatura da transformação da fase molecular da cadeia longa de materiais polímeros. Concluíram, portanto, que o *Ultrafil* é o material endodôntico mais estável e, por outro lado, o *Thermafil*® cessou a redução do volume depois de 90 minutos e assim exibiu uma grande infiltração.

COHEN et al. (1998), em seu experimento para análise da infiltração apical, puderam observar que devido à necessidade da plastificação do *Thermafil*®, a gutta – percha após resfriamento pode sofrer redução do volume criando vácuos e permitindo assim o ingresso de bactérias.

2.8 RETRATAMENTO

Não pôde-se deixar de comentar sobre outro assunto que foi motivo de inúmeras pesquisas: o retratamento dos canais que receberam obturações feitas pela técnica do obturador *Thermafil*®. Dentro desse

tema, anteriormente a grande preocupação dos pesquisadores era que, se caso fosse necessário o retratamento endodôntico, haveria ou não dificuldades para a remoção da haste do *Thermafil*® e qual seria o método mais apropriado. Recentemente, o foco da inquietude transferiu – se para a preparação do conduto com o intuito de receber um núcleo.

Destaca-se aqui um trabalho de ONNINK et al. (1994), onde os autores avaliaram a incidência de fraturas radiculares incompletas associadas a três técnicas obturadoras. Para tanto, compararam condensação lateral, *Thermafil*®, e *Ultrafil*. Tomaram como amostras, 100 incisivos inferiores que foram divididos em 5 grupos com 20 dentes cada, sendo 1) canal não preparado, 2) canal preparado, 3) canal preparado e obturado com condensação lateral; 4) canal preparado e obturado com *Thermafil*®, 5) canal preparado e obturado com *Ultrafil*. Na metodologia, radiografias iniciais foram realizadas e dentes com fraturas ápices abertos, canais duplos e/ou obliterados foram descartados. As coroas foram removidas na altura da junção cimento – esmalte. Os tecidos pulpaes dos canais do G-1 foram removidos com auxílio de sonda. Os canais do G-2 ao G-5, foram preparados com a técnica manual cérvico – apical. Os do G-2 não receberam obturação, os grupos subseqüentes foram obturados com condensação lateral, *Thermafil*®, e *Ultrafil* respectivamente. Os dentes do G-2 após encontrado o comprimento de trabalho visualmente, receberam preparo até o calibre 30. Nos terços coronal e médio tiveram alargamentos com auxílio de broca *Gates – Glidden* nº 2 ou alargador de *Peeso* nº 1. Durante todo este procedimento a irrigação foi feita com auxílio de hipoclorito de sódio a 5.25%. Esses

dentes não receberam preparação. O G –3 recebeu a mesma preparação inicial que o grupo anterior, obturação com a técnica da condensação lateral, onde foi usado espaciador, e a carga exercida não ultrapassou 3kg. O G–4 também recebeu preparação inicial igual a do G – 2, em seguida foram obturados com *Thermafil*[®] com haste de aço inox que foi manipulado e aquecido em forno próprio de acordo com as recomendações do fabricante e na temperatura de 140°C. O G – 5 recebeu o mesmo tratamento inicial do G – 2 e foram obturados com *Ultrafil* de acordo com as recomendações do fabricante, e na temperatura de 70°C. Todos os grupos foram armazenados em solução tampão de formalina por 1 semana. Os dentes do G–3 ao G–5 foram imersos em óleo vermelho a 5% por 1 semana. Após esse período foram lavados em água e montados em resina ortodôntica. Depois da polimerização os blocos foram seccionados a cada 2.5mm com o auxílio de uma máquina de secção que resultou normalmente em quatro secções para cada dente. Cada parte foi examinada com estereomicroscópio e de 3 diferentes tipos de iluminação. Em seus resultados os autores puderam perceber que todas as fraturas observadas estavam contidas dentro da dentina ou que comunicavam com a parede do canal. As secções foram semilunares, orientadas na direção buco – lingual, e paralelas com a câmara pulpar no aspecto mesial ou distal do canal. Portanto, foram freqüentemente observadas tangenciando o espaço do canal. Afirmaram, entretanto, que o *Thermafil*[®] e o *Ultrafil* efetivamente preveniram a infiltração do corante entre 2 e 3mm do final da raiz.

Com relação ao retratamento, IBARROLA et al. (1993) preocuparam – se com a necessidade de sua realização em dentes obturados com *Thermafil*® com haste plástica. Usaram como material, 20 dentes primeiros e segundos molares inferiores seccionados. Apenas as raízes distais com um conduto foram selecionadas. Após, obtido o comprimento de trabalho, o preparo apical terminou no calibre 45. A irrigação foi copiosa com o auxílio de hipoclorito de sódio a 2.5%. O cimento usado foi o *Thermaseal* e o obturador foi aquecido em forno próprio por 5min, e levado ao conduto, até o comprimento pré – estabelecido. Após um período de 7 dias iniciou-se a manobra de retratamento. Para facilitar a remoção da guta – percha e da haste plástica foram utilizados os seguintes solventes: clorofórmio, xilol, eucaliptol e haloteno. Em seus resultados 19 das 20 hastes foram removidas com sucesso do interior dos canais radiculares. Uma delas rompeu-se durante a remoção, e nesta em particular, houve sobre – extensão. Quando foram usados o clorofórmio, xilol, e haloteno, as hastes foram facilmente removidas no tempo aproximado de 2 a 3min, sendo o clorofórmio o mais eficaz deles. Entretanto os autores alertam que, o uso deste solvente deve ser cuidadoso devido ao fato de estar correlacionado a carcinogenese e sua atuação clínica não ter sido bem questionada. Quanto ao eucaliptol, não dissolveu tão prontamente a guta – percha quando comparados com os outros solventes. Os autores concluíram que, a remoção da haste plástica do *Thermafil*® quando em canais retos, largos e sob algumas circunstâncias, não ofereceu dificuldades.

WILCOX (1993), também estudou o retratamento do *Thermafil*[®] com o uso ou não de clorofórmio. Em seu material utilizou 30 canais únicos com curvatura inferior a 30°. Após a instrumentação, o preparo apical para o cone principal foi do calibre 30 ao 40. Uma película de cimento Roth 801 foi colocada nas paredes do canal. Após o obturador de *Thermafil*[®] com haste metálica correspondente ser selecionado, foi plastificado em chama, e imediatamente levado ao interior do conduto. Os dentes foram estocados a 37°C e a 100% de umidade por duas semanas. Passado este período, as coroas dos dentes foram removidas para proporcionar ao operador melhor empunhadura do dispositivo. Posto isto, os dentes foram divididos em 2 grupos para retratamento, sendo que no G – 1 utilizou-se 0,1ml de clorofórmio, no G–2 não foi usado. De posse dos resultados, afirmou que não houve diferença significativa entre os dois grupos, contudo, quando o fator da facilidade ou dificuldade da remoção da haste metálica foi adicionado a diferença foi significativa. A adequação do retratamento do *Thermafil*[®], pode estar relacionado mais com a habilidade para remover facilmente a haste do que a técnica de remoção da guta – percha. Em sua conclusão, a autora diz que a facilidade da remoção do obturador depende de alguns fatores tais como: quantidade de guta – percha aderida na haste e alargamento adequado do canal.

IMURA et al. (1993) avaliaram a limpeza dos canais nos casos de retratamento usando a condensação lateral e o *Thermafil*[®] com haste plástica. Em seu material e método, os autores utilizaram 40 caninos inferiores extraídos, estocados em solução de 1% de timol até o uso. Após, determinado o comprimento de trabalho, eles foram estocados em

água destilada. A instrumentação foi até o calibre 45, o terço coronal foi alargado com o auxílio de brocas *Gates – Glidden* n^{os} 2, 3, 4, e a irrigação com hipoclorito de sódio a 0,5% foi feita a cada troca de lima. Como cimento obturador utilizou-se o AH26. Posto isto, 20 dentes foram obturados com a condensação lateral e 20 dentes receberam o *Thermafil*[®] com hastes plásticas calibres 45. Na técnica de retratamento para ambos os grupos, o material obturador foi removido do canal usando brocas *Gates – Glidden* dos n^{os} 2 ao 4 e seguido de instrumentação com limas K - flex e solvente xilol. Logo após, foi realizada uma padronização de procedimentos sendo: A - no grupo do *Thermafil*[®] as hastes plásticas foram removidas com alicate depois da guta – percha ter sido amolecida em seu terço cervical com um instrumento aquecido, após este procedimento o canal foi reinstrumentado; B – 1ml de solvente foi introduzido no conduto para amolecer a guta – percha após o uso das brocas *Gates – Glidden*; C – os canais foram reinstrumentados até o comprimento de trabalho original com limas K – flex, e o batente apical alargado até o calibre 50; D – após a reinstrumentação os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio a 0,5% e secos com pontas de papel; E – como controle da reinstrumentação uma radiografia foi feita de cada dente, e quando ainda se observava remanescente de guta – percha ele era novamente instrumentado. Os dentes foram cortados longitudinalmente de vestibular para lingual, e foram fotografados em condições uniformes. O contorno externo do canal foi delimitado usando tinta azul e o remanescente de guta–percha/cimento recebeu tinta vermelha. Em seus resultados, observaram que a porcentagem de

remanescentes de guta-percha/cimento foi de 14.23% para o grupo da condensação lateral e de 15.70% para o grupo do *Thermafil*®, não existindo, portanto, diferença estatística significativa. Contudo, em todos os dentes de ambos os grupos sempre havia algum remanescente de material obturador nas paredes do canal. Concluiu – se então que, as hastes plásticas foram facilmente removidas das paredes dos canais, exceto uma raiz em que a haste quebrou durante a remoção e não pode ser retirada depois da reinstrumentação rotineira.

WILCOX & JUHLIN (1994) utilizaram 35 dentes incisivos inferiores para comparar o retratamento de canais obturados com *Thermafil*® e condensação lateral. Um grupo foi obturado com *Thermafil*®, o outro com a técnica da condensação lateral. Depois de armazenados por 3 meses à 37°C, o retratamento foi realizado com o auxílio de calcador aquecido e solvente de clorofórmio. Os resultados mostraram que o retratamento do *Thermafil*® deixou muito mais remanescente de guta – percha que o da condensação lateral. A haste metálica foi facilmente removida e a média de tempo para o retratamento foi de 6.3min para o *Thermafil*® comparado com 5.7min no grupo da condensação lateral. Os resultados do estudo indicaram que o *Thermafil*® e a condensação lateral de guta – percha foram equivalentes em relação à remoção do material no terço apical.

BERTRAND et al. (1997) estudaram sobre a remoção do material obturador do *Thermafil*® com haste plástica do canal radicular. Utilizaram como material e método 20 dentes incisivos centrais superiores recentemente extraídos. Os dentes foram instrumentados com limas tipo K na seqüência de 15 a 40 e alternadas com lima tipo H. Os terços

coronal e médios foram alargados com brocas *Gates – Glidden* dos nºs 5 ao 1, sendo que toda a preparação foi acompanhada de irrigação com hipoclorito de sódio a 3%. Após selecionado o obturador de calibre 30, o mesmo foi aquecido no *Thermaprep* por 5min e levado ao interior do canal até o comprimento de trabalho, após a colocação do cimento *Endobtur* nas paredes do canal. A guta – percha ainda na fase termoplastificada, foi compactada verticalmente ao redor da haste com um calcador. Depois de 24h, as amostras foram divididos em 2 grupos. No G-1, eles foram retratados com auxílio do solvente dimetilformamida, e no G-2 a substância utilizada foi o clorofórmio. A remoção do material foi realizada usando a seqüência inversa dos instrumentos manuais, alternadamente limas K e H do calibre 40 ao 15. As amostras foram seccionadas longitudinalmente. A observação foi feita com microscópio estereozoom, slides, e algumas, inclusive, com microscopia eletrônica. Em seus resultados, os autores, puderam avaliar o tempo para a remoção da haste plástica que foi de 7min para o G-1, e de 6½min para o G-2. Observaram também, que nas paredes do canal existia guta – percha, debris e cimento no terço apical. Não houve, contudo, deformação da haste plástica com uso do clorofórmio ou dimetilformamida como solventes. Eles concluíram que, apesar dos materiais terem diferenças químicas, dois tipos de solventes foram utilizados, na realidade não houve diferenças no efeito causado por eles na haste plástica do *Thermafil*®. Sendo assim, elas puderam ser removidas intactas, sem deformação, especialmente no seu comprimento original, e sua elasticidade plástica não parece ter sido alterada.

FRAJLICH et al. (1998) analisaram a possibilidade de retratamento de dentes obturados com *Thermafil*® plástico, *Thermafil*® metálico e condensação lateral. Alguns aspectos foram observados pelos autores, como por exemplo: 1º – remoção da obturação; 2º – tempo requerido para a remoção; 3º – remanescente de material obturador e extrusão apical, durante o retratamento. Foram utilizados 35 dentes unirradiculares, a instrumentação foi até o calibre 45, e o cimento utilizado foi o AH – 26. Após 30 dias de estocagem, o retratamento foi realizado com o auxílio de limas H e solvente xilol. A média de tempo necessária para esta manobra de remoção foi registrada sendo, de 12min e 1seg para o G – 1, 14min e 36seg para o G–2, e 11min e 26seg para o G–3, porem não foram estatisticamente significantes as diferenças entre G–1 e G–2, e entre G–1 e G–3. Contudo, a diferença entre G–2 e G–3 foi significativa. A quantidade de remanescente de material obturador foi significativamente maior no G–2 quando comparado com G–1 e G–3, e entre esses dois grupos não houve diferença significativa. Com relação à extrusão apical durante a reinstrumentação a menor incidência foi observada no G–3. No G–1 a extrusão foi notada em 6 dos 10 dentes do grupo, no G–2 ocorreu em 4 dos 7 dentes, mas a despeito disto, a diferença não foi significativa.

2.9 PREPARO PARA NÚCLEO

No que se refere ao preparo para núcleo, SAUNDERS et al. (1993) estudaram o efeito causado no selamento apical em dentes tratados com *Thermafil*® com haste plástica. Em seu material e método utilizaram 72

raízes simples e retas de dentes humanos que foram seccionadas na junção cimento – esmalte, e as coroas desprezadas. O comprimento de trabalho foi obtido com lima calibre 10 no ápice e dessa medida subtraiu-se 1 mm. O preparo cérvico – apical utilizou lima Flex O e brocas *Gates – Glidden*. Para a irrigação foi utilizado hipoclorito de sódio a 2.5%. O grupo amostral foi separado em 4 grupos com 18 dentes cada. O calibre do *Thermafil*® foi verificado antes de seu aquecimento em forno *Thermaprep* por cinco minutos. Na fase de obturação o cimento utilizado foi o *Sealapex*. O G-1 foi preparado para receber o núcleo imediatamente após a obturação. A remoção da haste plástica e guta – percha utilizou alargador de *Peeso* nº 110, o remanescente de obturação intacto foi de 5mm. A região referente ao núcleo foi deixada vazia. O acesso coronal foi selado com ionômero de vidro para prevenir infiltrações. Os dentes do G-2 após a obturação com *Thermafil*® foram armazenados pelo período de uma semana em água de-ionizada à 37°C, para então receberem os preparos para núcleos, e os selamentos coronais também foram feitos com ionômero de vidro. Os dois grupos remanescentes foram obturados usando *Thermafil*®. Foram realizados testes de infiltração apical imediatamente após a obturação, e depois do armazenamento em água a 37°C por 1 semana. Nenhuma amostra destes grupos recebeu preparo para núcleo. De posse dos resultados do estudo puderam então concluir que não houve diferença significativa na infiltração apical entre canais obturados com *Thermafil*® e preparo posterior àqueles obturados com *Thermafil*® e subsequente preparo para núcleo. O tempo despendido para a manobra do preparo para núcleo também não apresentou diferença

significativa, quando realizado imediatamente ou após 1 semana. Portanto, o selamento apical não foi adversamente afetado por nenhum dos dois métodos de preparo.

Seguindo a mesma linha de pesquisa RYBICKI & ZILLICH (1994) compararam a capacidade do selamento apical do *Thermafil*[®] com preparo para núcleo imediatamente após a obturação e após 72h. Para tanto, utilizaram 60 raízes simples de dentes humanos que foram radiografados e numerados. O comprimento de trabalho foi obtido com uma lima tipo K calibre 15 no forame e subtraído 1 mm dessa medida. A técnica de preparo foi a cérvico – apical e para a irrigação utilizou hipoclorito de sódio a 2.5%. Realizada a instrumentação, os dentes foram divididos em 4 grupos sendo: G-1 *Thermafil*[®] plástico com preparo para núcleo após 72h, G-2 *Thermafil*[®] plástico com preparo do núcleo imediatamente após a obturação, G-3 *Thermafil*[®] plástico sem preparo para núcleo, G-4 condensação lateral sem preparo para núcleo que serviu como grupo controle. Os preparos para colocação de um núcleo foram feitos com o auxílio de brocas *Thermafil Prepi*, e a obturação remanescente intacta foi a 5mm do ápice. Submergiram-se então as amostras em corante de azul de metileno a 2% por 10 dias. As coroas foram seccionadas na junção cimento – esmalte e desprezadas, as raízes colocadas em frasco de vidro para que se pudesse examina-las. As espécimes foram imersas em ácido nítrico a 35% por 72h, e promoveu-se então a análise volumétrica da medida da absorção de cada amostra com o auxílio de espectrofotômetro. Em seus resultados os autores não encontraram diferença altamente significativa entre os grupos analisados.

RICCI & KESSLER (1994) realizaram estudo para avaliar o efeito do preparo para núcleo em dentes obturados pela técnica do *Thermafil*[®] com haste plástica e metálica comparando – os com a técnica da condensação lateral em relação ao selamento apical. No material e método selecionaram 110 dentes incisivos e caninos superiores com formatos cônicos. A limpeza anterior dos dentes foi realizada com uso de solução de formalina a 10%, água corrente, e deixadas em solução de hipoclorito de sódio a 2.6%. As coroas foram removidas com secções transversais entre 1 e 2mm abaixo da junção cimento–esmalte, feito isto retornaram a solução de formalina a 10%. O comprimento de trabalho foi obtido com lima tipo K calibre 15 até o forame apical e dessa medida subtraiu-se 1mm. Todos os dentes foram instrumentados com técnica cérvico – apical e irrigação com hipoclorito de sódio a 2.6%. Passados esta etapa foram novamente armazenados em solução de formalina a 10%. A seguir foram separados em três grupos de 30 dentes cada, e um quarto recebeu 20 dentes e na seqüência este grupo foi subdividido em dois, sendo que cada um continha 10 dentes para servirem de grupos controles positivo e negativo. No passo seguinte todos os grupos foram copiosamente lavados com solução salina a 0.9%, e secos com seringa de ar e pontas de papéis. No G–1 foi utilizada a técnica da condensação lateral nos 30 dentes. A instrumentação terminou em calibre 45 e o cimento usado foi o AH 26. O preparo para o núcleo foi imediatamente realizado após a obturação com o auxílio de alargador de Peeso nº 3 e nº 4. A remoção foi realizada preservando-se 4mm de guta – percha na região apical, e o acesso coronal foi selado com *IRM*. Todos os

espécimes receberam cobertura de esmalte externamente, exceto os 2mm apicais. O G-2 recebeu *Thermafil*® com haste plástica calibre 45 que foram anteriormente desinfetados com hipoclorito de sódio a 2.6% por 1min e lavadas em álcool 70%. O cimento utilizado também foi o AH 26. Para a plastificação da guta – percha foi usado o forno *Thermaprep* e os obturados deixados pelo período de 7 a 8min. O preparo para o núcleo foi realizado com auxílio da broca *Prepi* restando 4mm de obturação apical. O acesso coronal foi fechado com *IRM*, e receberam esmalte externamente exceto a 2mm da região apical. O G-3 recebeu *Thermafil*® com haste de titânio, e após, realizada a instrumentação e obturação o preparo para núcleo foi feito com auxílio de broca de *Peeso* para remoção da guta – percha. Anteriormente a obturação foi realizada uma fissura na haste de titânio, com auxílio de broca nº 1558, para facilitar a remoção da mesma. Nesse grupo também foi preservado 4mm de obturação na região apical. O selamento do acesso coronal foi feito com *IRM* e esse grupo recebeu externamente esmalte exceto nos 2mm apicais. Já o G – 4 foi subdividido em dois grupos. Os 10 dentes do controle positivo receberam instrumentação até o calibre 45 e selamento da região coronal, mas não foram obturados e nem receberam a camada de esmalte. Os dentes do controle negativo foram obturados com a técnica da condensação lateral e não foram preparados para receber núcleo. A integridade apical foi avaliada em todos os grupos. Cada grupo individual foi colocado em frasco contendo corante Índia (cor preta) sem diluição e sob vácuo de 740 a 755mm/Hg por 15min. Após isto, foram mantidos em pressão atmosférica por 1 hora antes da lavagem em água corrente. A penetração

do corante foi observada com o auxílio de uma lente manual com aumento de 7 vezes. A quantidade da penetração do corante foi observada e medida a extensão da maior para menor e mais próxima do ápice até 0.1mm. Nos resultados os autores observaram que todos os dentes do sub – grupo controle positivo mostraram penetração do corante até o acesso coronal. Dois dentes do subgrupo controle negativo mostraram penetração do corante de 1.0 a 1.4mm, contudo os 8 dentes remanescentes não tinham penetração do corante. A análise de variância mostrou ter havido uma diferença estatística entre os grupos de até 99%. Os testes apresentaram uma diferença estatística entre o G-2 e os G-1 e G-3, mas não houve diferença estatística entre o G-1 e G-3. Puderam concluir que, a técnica do *Thermafil*[®] é mais rápida que a técnica da condensação lateral. Houve três vezes mais infiltração apical do corante no grupo do *Thermafil*[®] plástico, segundo os autores, esse fato deve estar relacionado ao método de preparo para núcleo, o qual provavelmente causou uma perda da integridade apical deste grupo. O grupo do *Thermafil*[®] metálico foi o mais difícil de realizar o preparo para núcleo.

3. PROPOSIÇÃO

Frente à revisão, constitui objetivo do presente estudo avaliar o selamento do sistema *Thermafil*[®], com vistas à penetração do corante de azul de metileno na região da curvatura em canais artificiais (terço médio), com o auxílio de medida linear, bem como a presença ou ausência de guta – percha nesta região.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 MATERIAL:

- Agulhas hipodérmicas 30 G curta (Terumo Corporation, Tóquio, Japan);
- Broca diamantada nº 1013 (KG Sorensen Industria e Comércio Ltda, Barueri, São Paulo, Brasil);
- Brocas *Gates – Glidden* nº 1 e nº 2 (Dentsply - Maillefer, Ballaigues, Switzerland);
- Creme de Endo-PTC* (Farmácia Fórmula e Ação Ltda, São Paulo, Brasil);
- Delimitadores Endodônticos (Dentsply - Maillefer, Ballaigues, Switzerland);
- Discos de Carburundum (Labordental Ltda, São Paulo, Brasil);
- Forno *Thermaprep Plus* (Dentsply - Maillefer, Ballaigues, Switzerland);

- GMC (Geraldo Maia Campos) Basic Software – 8.1 (Programa de estatística – FORP/USP – Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil);
- Hipoclorito de Sódio a 0.5% (Icar Ind. e Com. Ltda, São Paulo, Brasil);
- Limas tipo Kerr calibre 15 a 40 (Dentsply - Maillefer, Ballaigues, Switzerland);
- Lupa manual (Intergreen, Com. Exp. e Imp. Ltda, São Paulo, Brasil);
- Obturadores *Thermafil*[®] calibre 40 (Dentisply - Maillefer, Ballaigues, Switzerland);
- Papelão;
- Pontas de Papel Absorvente Tanari (Tanariman Industrial Ltda., Manacapuru, Amazonas, Brasil);
- Recipientes plásticos de cones principais (Dentisply - Maillefer, Ballaigues, Switzerland);
- Recortador de Gesso (V H Equipamentos, Araraquara, São Paulo, Brasil);
- Resina de Poliéster (Resapol T – 208, cor cristal – Outline Fiberglass, São Vicente, São Paulo, Brasil);

- Solução aquosa de azul de metileno a 2%, pH 7 (Orgânica Farmácia de Manipulação, Sorocaba, São Paulo, Brasil);

4.2 MÉTODOS:

4.2.1. FASE DA CONFECCÃO DOS CANAIS SIMULADOS

Para o presente estudo, utilizou – se 20 canais artificiais confeccionados em blocos de resina, acorde MACHADO, 1993, pois dessa forma obteve-se uma padronização do grupo amostral em tamanho, forma, resistência do material, diâmetro e curvatura do canal. Esses blocos tiveram como corpo do canal agulhas hipodérmicas sendo posicionadas no interior dos recipientes de cones principais e onde, posteriormente, foi vazada a resina. A mesma foi manipulada e entornada nesses recipientes conforme orientação do fabricante, sendo 50ml da resina para 20 gotas do catalisador. Após o término do vazamento, imediatamente colocamos as agulhas, previamente curvadas de forma padronizada, com curvatura de 30°, contendo, em sua ponta, dois delimitadores endodônticos, com a finalidade de se evitar que a resina preenchesse essa região e construindo, assim, uma área de escape. Na parte referente à cabeça da agulha, foram colocados retângulos de papelão para apoiá-las e mantê-las em posição. Esses blocos descansaram por 48h, em temperatura ambiente, para que a resina pudesse polimerizar. Após esse período, as agulhas e os retângulos de papelão foram removidos e as arestas foram aparadas com auxílio do recortador de gesso. Após 7 dias de estocagem em temperatura

ambiente, foram retirados os delimitadores (da região apical) e confeccionou-se, neste local, uma caixa para escape de debris com o auxílio de broca diamantada esférica nº 1013 (FIG. 1).

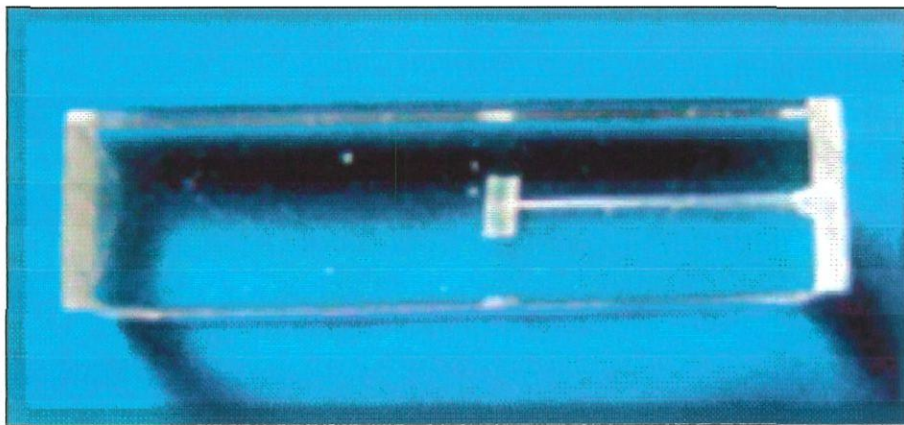


FIGURA 1 – Canal Simulado: Visão da área de escape

4.2.2. FASE DO PREPARO DOS CANAIS SIMULADOS

Os canais simulados foram preparados com a técnica cérvico-apical acorde MACHADO, 1993. Os terços cervicais e médios foram trabalhados com brocas *Gates – Glidden* calibres nº 1, 2 e 3 e a região apical com limas tipo K até calibre 40. Uma farta irrigação foi feita a cada troca de lima com hipoclorito de sódio a 0.5% para que se removesse as raspas de resina que, porventura, pudessem se depositar no interior do canal.

Durante todo o processo de instrumentação utilizou-se como substância química auxiliar o creme de Endo PTC e Hipoclorito de Sódio a 0,5%, acorde PAIVA & ANTONIAZZI (1984).

4.2.3. FASE DA OBTURAÇÃO

Após o preparo químico – cirúrgico das vinte amostras, elas foram secas com pontas de papeis absorventes.

Passou-se então para a utilização do Kit *Thermafil*® (FIG. 2 do Apêndice). A caixa com os obturadores pode ser observada na FIG. 3 do Apêndice, e uma visão mais detalhada do obturador de nº 40 na FIG. 4 do Apêndice. Promoveu – se então o teste para o adequado calibre do *Thermafil*® a ser usado com o auxílio do verificador (FIG. 5 do Apêndice), e 20 obturadores calibres 40 foram selecionados.

Foram aquecidos em forno próprio denominado *Thermaprep Plus* (FIG. 6 do Apêndice), pelo tempo de 15 segundos, segundo recomendações do fabricante. Após a completa plastificação da guta – percha, que envolve a haste plástica do *Thermafil*®, o obturador imediatamente foi levado ao canal simulado com a finalidade de se promover à obturação.

Nenhum tipo de cimento obturador foi utilizado para que se pudesse observar de forma mais clara o real objetivo deste estudo, que é o de avaliar o selamento promovido pelo sistema *Thermafil*®, e a localização da haste plástica do corpo do *Thermafil*® na região do terço médio.

A empunhadura do *Thermafil*® não foi removida.

4.2.4. FASE DA SECÇÃO DOS CANAIS SIMULADOS

Para que se pudesse melhor analisar a região do terço médio do canal no grupo amostral, promoveu-se um desgaste em 45° na região com o auxílio de um recortador de gesso, processo este em que se utilizou água corrente em abundância para que o calor desprendido pela manobra não resultasse em nenhum tipo de alteração nos blocos de resina (FIG. 7).

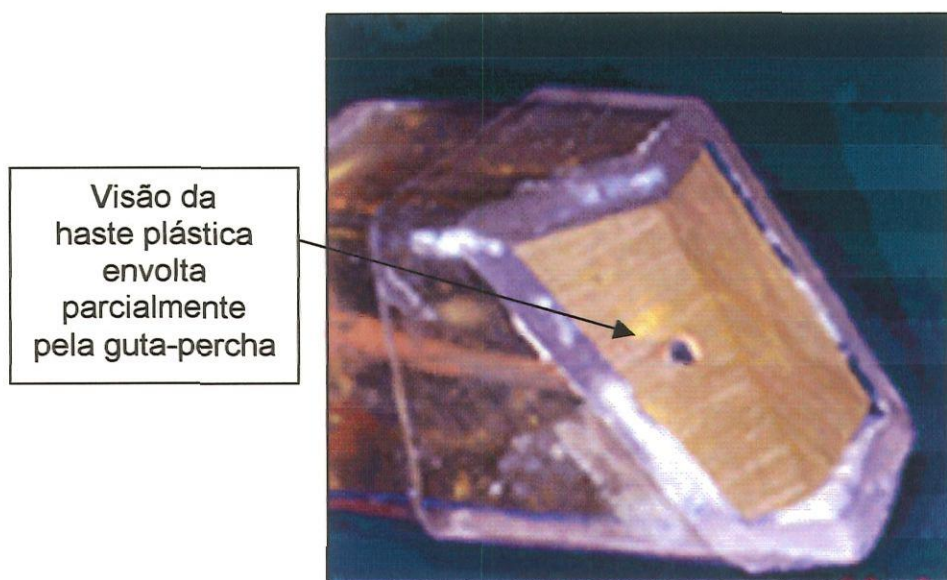


FIGURA 7 – Secção do canal simulado em 45°

A finalidade desse tipo de desgaste foi à preocupação de se chegar mais próximo da região de curvatura sem, contudo, promover deslocamento da guta-percha da referida localização e também o de não realizar cortes em *slices*, pois poderia interferir na análise. Portanto, o desgaste realizado em 45° propiciou uma visão oclusal da região.

4.2.5. FASE DO CORTE LATERAL E DA IMERSÃO DAS AMOSTRAS

Passados 12 meses após a obturação, os blocos de resina foram seccionados longitudinalmente em dois lados opostos. Essas secções foram realizadas, com o auxílio de disco de carborundum e peça de mão, o mais próximo possível dos canais sem, contudo, atingi-los para facilitar posteriormente a manobra de clivagem das duas metades de cada bloco (FIG. 8 e 9). Este procedimento também foi realizado com água corrente em abundância, para que não ocorresse deformação da resina.

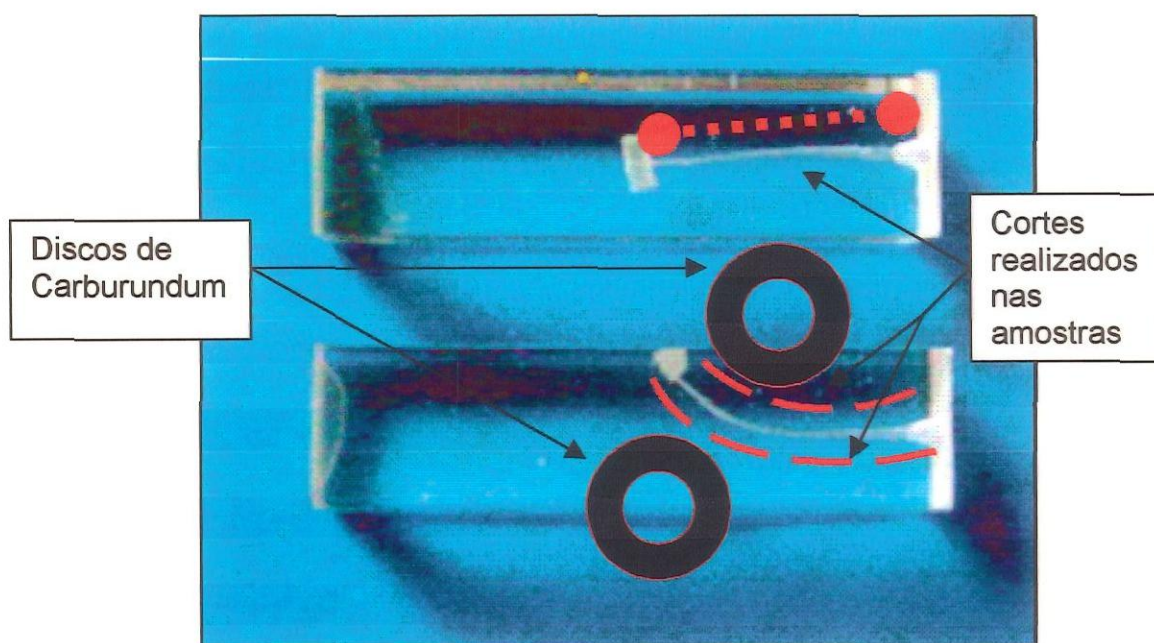


FIGURA 8 – Foto ilustrativa da simulação dos cortes realizados nas amostras

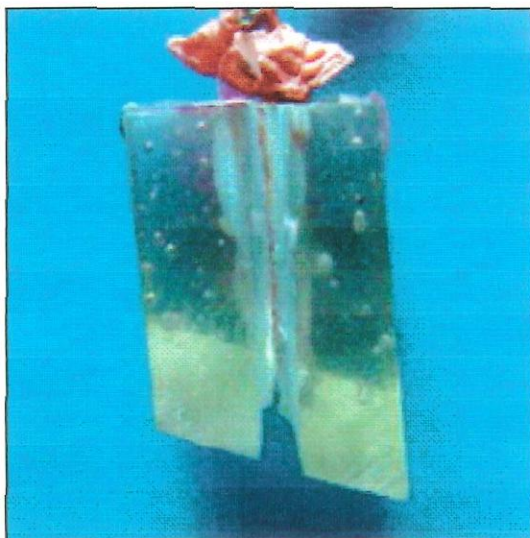


FIGURA 9 – Desgaste lateral da amostra

Um recipiente plástico foi utilizado para colocar o corante de azul de metileno a 2% em pH 7.0. Um retângulo de papelão, pouco maior que o recipiente, foi colocado sobre este para adaptação de todos os corpos de prova, de tal sorte que as amostras ficaram suspensas, e apenas suas porções finais ficaram em contato com o corante (FIG 10).

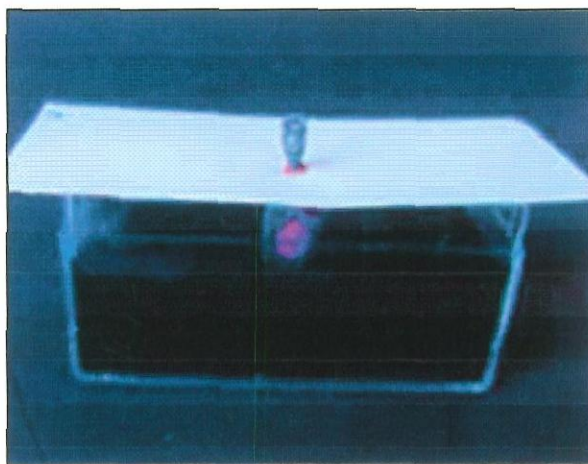


FIGURA 10 – Amostra suspensa em corante
azul de metileno

Terminada essa etapa, todas as amostras foram suspensas em corante aquoso de azul de metileno por um período de 72h. Após, retirados da imersão permaneceram 20 minutos sob água corrente para a remoção do excesso do corante. A secagem ocorreu em ambiente natural. Logo após, cada bloco foi clivado nas regiões do sulco.

4.2.6. FASE DA ANÁLISE LINEAR DA INFILTRAÇÃO E MONTAGEM DA TABELA

Após o período de estocagem, cada amostra foi separada em duas metades, tendo como guia as secções longitudinais previamente realizadas.

Posto isto, iniciou-se a análise da medida linear da infiltração do corante. A quantidade infiltrada foi medida da extremidade da região apical para a cervical (FIG 11).



FIGURA 11 – Medida linear da infiltração do corante

O grau de infiltração linear foi analisado por um observador com auxílio de lupa manual com aumento de 4x, e régua milimetrada. Em cada amostra a infiltração linear foi medida e os dados foram levados para uma tabela.

Posteriormente, essa tabela foi submetida à análise estatística (GMC).

5. RESULTADOS

Quando da observação das amostras, no que se refere ao deslocamento da guta – percha presente na haste plástica do obturador *Thermafil*®, puderam ser verificadas as seguintes condições no terço médio do canal simulado:

1. A totalidade, ou seja, em 100% das amostras não foi observada a presença de guta – percha envolvendo totalmente a haste plástica como pode – se verificar na FIG. 12.

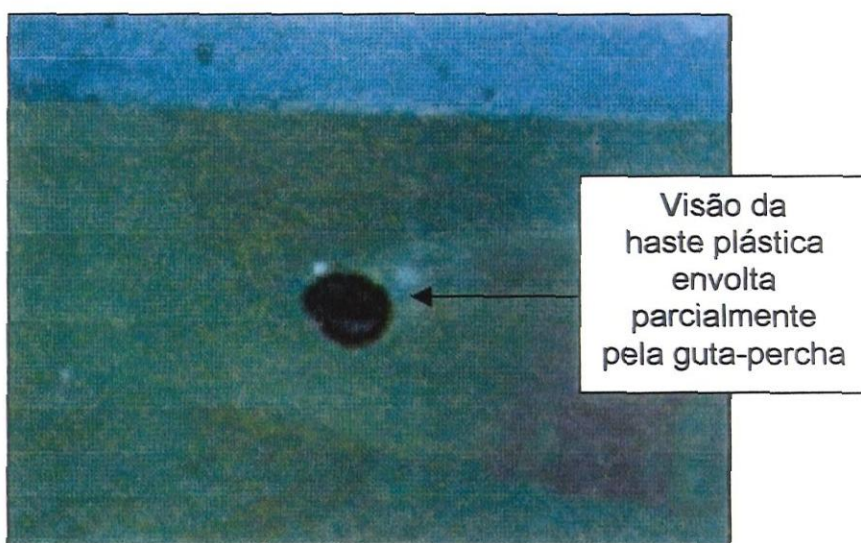


FIGURA 12 - Visão oclusal da haste plástica na região do terço médio

2. Quando da medida linear referente à penetração do corante de azul de metileno pôde se observar que, no terço médio, 100% das amostras apresentaram infiltrações, sendo que diferentes graus foram observados como mostra a TAB. 1 e o GRAF.1. Um exemplo da infiltração do corante pode ser visto na FIG. 13.

TABELA 1 – Porcentagem das infiltrações nos canais simulados

INFILTRAÇÕES	Nº DE AMOSTRAS	PORCENTAGEM
4mm	10	50%
5mm	1	5%
6mm	9	45%

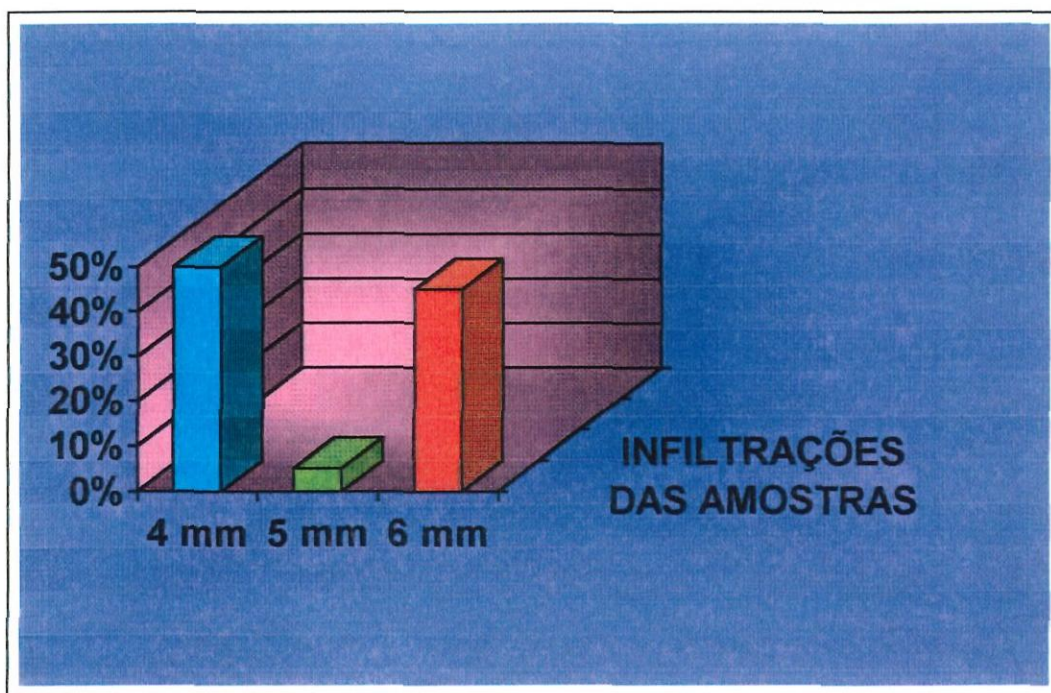


GRÁFICO 1 – Porcentagem das Infiltrações

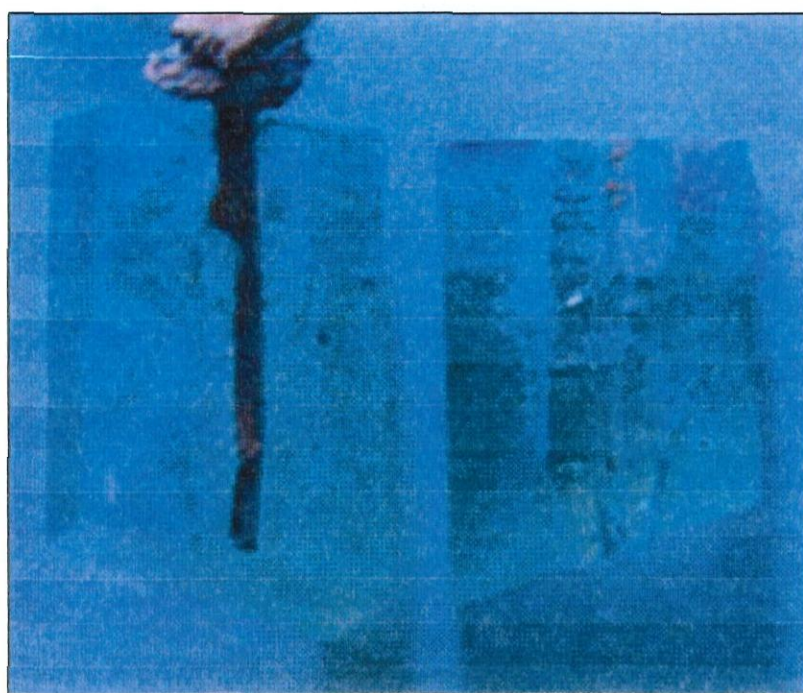


FIGURA 13 – Infiltração do corante

Posteriormente, os achados foram submetidos à análise estatística.
(A sequência da análise estatística pode ser observada nos anexos)

3. Frente aos resultados estatísticos e, apesar de visivelmente observar-se que algumas amostras apresentaram linearmente penetrações de corante maiores que outras, os achados não foram significativos com fator $\alpha > 0.05$. Portanto, todas as amostras foram iguais entre si (TAB. 2). Quando do estudo estatístico utilizou – se o teste de *U* de *Mann-Whitney*, uma vez que este se apresentou com curva não normal, o que levou a realização de um teste não paramétrico (TAB. 3). Esse fato veio comprovar que a metodologia utilizada para este estudo foi adequada, pois não apresentaram diferenças estatísticas significantes entre as amostras do mesmo grupo.

TABELA 2 – U de Mann-Whitney

Valores de U
U(1) = 47.5
U(2) = 52.5
Valor calculado de z: -0.1890
Probabilidade de igualdade (H0): 42.50 %
Não-significante, amostras iguais ($\alpha > 0.05$)

TABELA 3 – Curva de normalidade

Teste de aderência curva normal: Valores originais							
A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe :	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal:	0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental:	0.00	0.00	50.00	5.00	45.00	0.00	0.00
B. Cálculo do Qui-quadrado:				Interpretação			
Graus de liberdade : 4				A distribuição amostral testada			
Valor do Qui quadrado : 86.70				não normal			
Probabilidade de Ho : 0.0000 %							

6. DISCUSSÃO

Na Odontologia, o sucesso do tratamento endodôntico deve-se a uma seqüência de procedimentos bem realizados dentro dos fundamentos preconizados pela terapia. Isso inclui uma cadeia asséptica, que é adquirida com manobras que passam pela própria instrumentação, ou seja o preparo químico - cirúrgico, e culminam com a obturação. A manutenção da assepsia está vinculada à qualidade do selamento do espaço intra-radicular, onde deve-se recorrer às várias técnicas existentes e aos materiais que possam preencher adequadamente este espaço, incluindo suas entranhas e imperfeições. Essas regiões são denominadas de sistema de canais radiculares e poderão servir de alojamentos para microorganismos e substratos bacterianos ou degenerações tissulares advindos da região perirradicular e/ou da região coronal.

No que diz respeito ao selamento desse complexo anatômico, o material mais comum para a realização dessa etapa é a guta – percha na fase β . Entretanto, foram introduzidas no mercado novas técnicas

obturadoras denominadas de termoplastificadas, onde a guta – percha se encontra em fase α . Nesta condição esse material se apresenta com maior fluidez e poder de escoamento, tendo como proposta um melhor preenchimento desta anatomia interna.

Uma vantagem atribuída à técnica termoplastificada é a rapidez com que se executa a manobra, tornando-se, assim, menos estressante para o profissional e para o paciente, conferindo-lhe a possibilidade de minimizar o custo final.

Posto isto, o objetivo deste estudo foi o de analisar o material endodontico *Thermafil*[®], no que se refere à localização da haste plástica e o selamento obtido na região de terço médio utilizando canais simulados.

Entretanto, no sentido de justificar a elaboração do presente estudo, foram avaliados, dentro da literatura pertinente, fatores que são fundamentais na seleção do material, frente aos requisitos tais como: propriedades biológicas, infiltração, biocompatibilidade, qualidade de obturação, desnudamento da haste do obturador, tempo despendido para a manobra de obturação, controle longitudinal, aquecimento e fase de transformação da guta – percha, retratamento, preparo para núcleo; pois, se os mesmos não fossem preenchidos não existiria razão para verificação de certas propriedades físicas. A biocompatibilidade apresentada por esse produto pode ser observada nos estudos dos autores: MATTISON et al. (1991); JUHLIN et al. (1993); BECKER & DONNELLY (1997). Outro achado que merece comentário é o estudo de ELEAZER (1991), que analisou o poder de corrosão do aço inox, onde o

mesmo apresentou grande resistência. Talvez esse fato possa ser transferido para o *Thermafil*® com haste inox.

Dentre os fatores favoráveis o tempo gasto na manobra da obturação é mais reduzido. Essa afirmativa pode ser observada nos trabalhos de SCHERER & JENSEN (1991); DUMMER et al. (1993); IMURA et al. (1994); RICCI & KESSLER (1994); BECKER & DONNELLY (1997); GULABIVALA et al. (1998). Entretanto SCOTT et al. (1992), discordam desses outros autores, não encontrando diferença significativa entre a média de tempo obtida na manobra de obturação com o sistema *Thermafil*® e a condensação lateral.

Esse sistema obturador necessita de ativação térmica. A princípio a plastificação do obturador *Thermafil*® era obtida com aquecimento direto em chama de lamparina, hoje o sistema é oferecido no mercado com um *Kit* que possui um forno apropriado ao aquecimento. Nesses aspectos SCHERER & JENSEN (1991), não observaram alterações críticas do material quando seu aquecimento foi realizado a uma temperatura superior a 200°F. Entretanto o forno é recomendado visto que apresenta um melhor controle da temperatura. Os fatores positivos dentro dessa utilização podem ser observados nos ensaios de LEUNG & GULABIVALA (1994a), onde verificaram que quando o aquecimento do *Thermafil*® foi realizado em banho de água a uma temperatura constante de 60°C por 1 min, apresentou melhores resultados do que quando o aquecimento foi realizado em chama de lamparina. Entretanto, no que se refere à estabilidade dimensional, LEE et al. (1997) relataram que o *Thermafil*® apresentou boa estabilidade, e em seus estudos COHEN et al. (1998)

observaram que após o resfriamento, a guta – percha do obturador *Thermafil*® sofreu redução e foram notadas as presenças de vácuos, os quais possibilitaram o ingresso de bactérias.

Outro fator relatado pelos autores é com relação à extrusão de material obturador quando do uso do *Thermafil*®. Esse fato pode ocasionar uma reação inflamatória, com dor pós-operatória, desconforto ao paciente, podendo inclusive comprometer o tratamento endodôntico e culminando com a necessidade de cirurgia paraendodôntica para a remoção do material extravasado (LARES & ELDEEB, 1990; CHOAYEB, 1992a; JUHLIN, 1993; LEUNG & GULABIVALA, 1994b; SANTA CECÍLIA et al., 1995; PANTOMVANICH & EDMUNDS, 1996; GULABIVALA et al., 1998; COHEN et al., 1998; KYTRIDOU et al., 1999). Esse dado é contrário ao relatado por SCHERER & JENSEN (1991), os quais afirmaram que, com um bom alargamento das paredes do canal é possível se ter um melhor controle longitudinal, e por MCMURTREY et al. (1992), que concluíam que o *Thermafil*® oferece um bom controle longitudinal do material obturador.

Foi notória a preocupação de alguns pesquisadores em relação à necessidade de retratamento dos canais obturados com *Thermafil*®. Muitos autores colocam que esse procedimento não oferece dificuldades em relação à remoção da haste plástica em canais retos e relativamente largos e sob algumas circunstâncias. E, na maioria dos casos, não houve diferença significativa entre o retratamento de dentes que receberam o *Thermafil*® e os que foram obturados com a técnica da condensação lateral (IBARROLA et al., 1993; WILCOX, 1993; IMURA et al. 1993;

BERTRAND et al., 1997; FRAJLICH et al., 1998). Mas WILCOX et al. (1994) constataram que a técnica do *Thermafil*® deixou mais remanescente de guta – percha que a da condensação lateral.

Uma vez satisfeitos estes parâmetros fundamentais a uma adequada obturação foi desenvolvido um método científico experimental, relacionando então os resultados na literatura pertinente no que se refere ao selamento marginal.

Outros autores procuraram avaliar a integridade do selamento apical em dentes obturados com a técnica do *Thermafil*®, e que receberam preparo para núcleo. Para alguns pesquisadores, não houve diferença significativa para o preparo em relação à técnica do *Thermafil*® e a da condensação lateral (SAUNDERS et al., 1993; RYBICKI & ZILLICH, 1994). Contudo, RICCI & KESSLER (1994) observaram perda da integridade apical pois o *Thermafil*®, com haste plástica, apresentou três vezes mais infiltração. Ressaltaram entretanto que o *Thermafil*®, com haste metálica, foi o que apresentou maior dificuldade para o preparo.

Dentro desse estudo procurou-se avaliar, na região de terço médio de canais simulados, o selamento promovido pelo uso do sistema *Thermafil*® aquecido em forno próprio e ao mesmo tempo verificar a ocorrência ou não do desnudamento da haste plástica nesta região.

O ensaio procurou avaliar o comportamento do *Thermafil*® na região do terço médio do canal, para que pudessemos observar se os mesmos achados de outros estudiosos em relação à região apical, também estavam presentes nesta região.

Uma vez verificado os resultados literários referentes à propriedade de selamento, ficam claras as divergências entre alguns ensaios como foi determinado até agora. Ademais, é lícito observar que a presença de estruturas anatômicas tais como canais laterais e outras conexões em periodonto lateral, impõe uma obturação em conceito de selamento em todo o sistema. Neste particular, dado a confecção impar do *Thermafil*[®], associando uma haste à guta-percha gera no mínimo dúvida no comportamento desse sistema obturador nas regiões onde existem curvaturas radiculares e suas influências nos terços de alavancas que as mesmas impõem, e frente a este particular representado nas regiões de terço médio. Dentro desta temática repousa a hipótese no sentido de verificar o selamento específico nesta região.

Para tanto, a utilização de canais simulados permite padronizar a forma, e a curvatura em 30°, bem como seu diâmetro ocasionando portanto ausência de variável na morfologia interna dos canais, fato este impossível se utilizar em dentes extraídos devido as suas variáveis pessoais genéticas. Ademais, através da resina facilita a observação do comprimento de trabalho, a eficiência da instrumentação. Outro ponto que merece destaque é a dureza padronizada do material e o fato da resina ser hidrofóbica, ou seja, não há retenção de água e/ou corante. No que se refere à utilização de canais simulados, eles também estiveram presentes na metodologia de CHOYAYEB (1992a); e JUHLIN et al. (1993).

Seguindo a proposta da padronização das amostras, o preparo utilizado foi cérvico-apical, acorde MACHADO (1993). O tipo de preparo proporcionou um alargamento maior do terço cervical e médio, o que

facilitou a colocação do obturador *Thermafil*® no interior do canal simulado. A maioria dos autores trabalharam em dentes e com a técnica de alargamento progressivo da região apical para a cervical, (LARES & ELDEEB, 1990; CHOAYEB, 1992a; MCMURTREY et al., 1992; SCOTT et al., 1992; CHOAYEB, 1992b; GENÇOGLU, 1993b; DUMMER et al., 1993; JUHLIN et al., 1993; LEUNG & GULABIVALA, 1994b; DALAT et al., 1994; BAUMGARDNER et al., 1995; HATA et al., 1995; PATHOMVANICH & EDMUNDS, 1996; COHEN et al., 1998). Porém, BARKINS & MONTGOMERY (1992) realizaram o preparo com auxílio do sistema canal *Master U*, GULABIVALA et al. (1998) utilizaram a técnica do preparo a partir da região cervical; KYTRIDOU et al. (1999); POMMEL & CAMPS (2001); GILBERT et al. (2001) o fizeram com sistema *Profile*. Outro diferencial na metodologia utilizada foi a não utilização de cimento obturador, para que se pudesse observar a região de terço médio, sem a interferência deste tipo de material no poder de selamento e a adaptação às paredes internas do canal quando da utilização do *Thermafil*®. Critério esse, não utilizado pelos autores mencionados.

No terço médio, as amostras foram cortadas em ângulo de 45° na região de curvatura, pois essa é a região mais crítica ao longo do canal no que se refere à adaptação do material obturador. Desta forma, a justificativa do trabalho é atestada pelos ensaios de COHEN et al. (1998), e KYTRIDOU et al. (1999), realizados nos três terços dos canais. Eles observaram uma quebra da continuidade da guta-percha e conseqüentemente um desnudamento da haste plástica do obturador *Thermafil*® nessa região, o que seria um ponto negativo do sistema.

No que tange, a adaptação da guta-percha existente no obturador *Thermafil*® nos espaços intra-radiculares, alguns autores relataram ter sido ela inferior a adaptação promovida pela condensação lateral dos quais destaca-se LARES & ELDEEB (1990); JUHLIN et al. (1993); WILCOX & JUHLIN (1994); GULABIVALA et al. (1998). Em outros trabalhos, os autores puderam observar uma adaptação melhor da guta – percha a parede dentinária como GENÇOGLU (1993b); GUTMANN et al. (1993); LEUNG & GULABIVALA (1994b); WELLER et al. (1997); KYTRIDOU et al. (1999); BHATTI et al. (2000). Mas, alguns pesquisadores relataram que a guta-percha do *Thermafil*® apresentou uma adaptação equivalente, quando comparada à condensação lateral (DUMMER et al., 1993; DALAT et al., 1994; BAUMGARDNER et al., 1995; COHEN et al., 1998).

Outro diferencial presente na metodologia consiste no fato de que as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente por um período de 12 meses. O intuito desse tempo foi de verificar se fatores como envelhecimento e ressecamento da guta-percha influiriam na infiltração de microrganismos e substratos. Antes da suspensão da porção final das amostras em corante de azul de metileno a 2%, elas foram seccionadas lateralmente, em seu lado vestibulo - lingual, sem contudo, atingir os obturadores. Essa manobra teve o intuito de facilitar a clivagem das duas metades de cada amostra, para posterior análise linear da infiltração. Com relação ao tempo de imersão e ao tipo de corante, utilizaram azul de metileno por 48hs, 7 e 14 dias os autores DONE & WALLACE (1992); DUMMER et al. (1993), COHEN et al. (1998). Alguns

utilizaram o mesmo corante só que sob vácuo de 700torr, por 15min (SCOTT et al., 1992), e a 75torr por 30min (DALAT & SPANGBERG, 1994). Todavia, outros estudiosos utilizaram corante Índia por períodos que variaram de 7 a 14 dias (CHOHAYEB, 1992a; CHOHAYEB, 1992b; MCMURTREY, et al, 1992; LEUNG & GULABIVALA, 1994a; GULABIVALA et al., 1998). Entretanto, GUTTMANN et al., (1993), fez sua análise de infiltração em período máximo de 5 meses. Portanto, nenhum dos autores relacionados armazenaram suas amostras pelo período de 12 meses, como o estabelecido nesta metodologia.

Um dos pontos de incansáveis buscas que se pode encontrar na literatura, diz respeito ao poder de selamento, ou seja, a infiltração que pode ocorrer ou não com a utilização do sistema *Thermafil*®. É um fator de suma importância, pois nele está alicerçado a efetividade da terapia endodontica, fracasso ou sucesso. Alguns autores com metodologias diferenciadas relataram que o *Thermafil*® teve um maior grau de infiltração quando comparado com a condensação lateral (LARES & ELDEEB, 1990; BARKINS & MONTGOMERY, 1992; CHOHAYEB, 1992a; WILCOX, 1993; HATA et al., 1995; LEE et al., 1997; GULABIVALA et al., 1998).

Por outro lado, outros autores concluíram que a infiltração do *Thermafil*® foi equivalente à da condensação lateral (TAYLOR et al., 1991; DONNE & WALLACE, 1992; MCMURTREY et al., 1992; SCOTT et al., 1992; DUMMER et al., 1993; GUTTMANN et al., 1993; IBARROLA et al., 1993; DALAT & SPANGBERG, 1994; ELBIRILIK et al., 1994; FELSTEAD et al. 1994; LEUNG & GULABIVALA, 1994a; MORAES et al., 1994; ONNINK et al., 1994; SAUNDERS & SAUNDERS, 1994;

BAUMGARDNER et al., 1995; HATA et al., 1995; PATHOMVANICH & EDMUNDS, 1996; COHEN et al., 1998; KYTRIDOU et al., 1999).

Esses achados são contraditos por GENÇOGLU et al. (1993a), onde relataram que o *Thermafil*® é mais efetivo na restrição à infiltração que a condensação lateral. E, no mesmo ano, GENÇOGLU et al. (1993b); publicaram outro trabalho, onde afirmaram que a haste metálica do *Thermafil*® teve melhor adaptação nas paredes do canal que a condensação lateral. Esse fato é corroborado por BARKINS & MONTGOMERY (1992); WELLER et al. (1997).

Dentro da revisão bibliográfica, alguns autores se referiam à análise dos três tipos do obturador de *Thermafil*® (aço inox, titânio e plástico), e assim, CHOAYEB (1992b), não observou diferença estatística entre eles em relação a microinfiltração. Esse achado também esteve presente no artigo de WELLER et al. (1997).

Entretanto, com relação ao deslocamento de guta-percha, neste ensaio, não pode-se observar em momento algum, a presença de guta-percha envolvendo totalmente a haste plástica na região do terço médio. Autores como IMURA et al. (1994); MORAES et al. (1994) afirmaram que esse deslocamento é comum em canais retos e curvos. Por outro lado, BERTRAND et al. (1997) relataram ter encontrado um grande volume de guta-percha nos terços cervical e médio, porém, no terço apical, apenas uma fina camada foi observada. Para WELLER et al. 1997, todos os 3 tipos de *Thermafil*® analisados, apresentavam incompleto recobrimento de

guta-percha, contrariando a informação de GENÇOGLU et al. (1993a), que relataram ter o obturador a melhor adaptação nas paredes do canal. A ausência de gutapercha ao longo da haste também pode ser observada por MCMURTREY et al. (1992); BARKINS & MONTGOMERY (1992); JUHLIN et al. (1993).

Dentro do presente estudo, observou-se que em todo o grupo amostral a haste plástica estava em contato com a totalidade ou parte da parede do canal na região de terço médio, significando que a gutapercha que a envolvia foi deficiente nessa região, o que propiciou a infiltração do corante de azul de metileno, fato este visualizado durante a manobra da medida linear da infiltração.

Dentro do grupo amostral, pode-se observar que 50% das amostras tinham infiltrações lineares de 4mm, 45% tinham infiltrações de 6mm, e 5% tinha infiltração de 5mm. A TAB 1 exhibe os resultados obtidos.

Conforme o estudo estatístico levou-se a utilizar o teste de *U de Mann-Whitney*, uma vez que a curva de normalidade resultou em não normal. O resultado dessa análise demonstrou que as amostras foram iguais entre si com fator $\alpha > 0.05$, e portanto, não foi observada diferença estatística significativa entre todos os corpos de prova do grupo amostral.

Demonstrou – se que em todas as amostras foram observadas ausência de selamento marginal no sistema avaliado.

Claro esta, que tal tema constitui aspecto de grande discussão, o presente trabalho vem a contribuir para o esclarecimento da questão, porém não descarta-se a realização de outros estudos.

7. CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada:

- 1) O sistema *Thermafil*[®], empregado no presente estudo, não apresenta selamento no terço médio da curvatura do canal.
- 2) O deslocamento da guta – percha da haste do obturador *Thermafil*[®] foi um acontecimento comum em todo o grupo amostral, haja vista que ela não pode ser observada em momento algum envolvendo totalmente a haste plástica.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the gutta-percha displacement and sealing quality at the in middle third of *Thermafil*® obturated canals. To do so, 20 simulated root canals in plastic blocs were instrumented with the cervical-apical technique, according MACHADO (1993), until the file 40. A 45° angle (wear) was made at the curvature portion of the canal in order to improve visualization of the middle third. The canals were obturated with *Thermafil*® system and after 12 months they were immersed in blue methylene (2%), pH 7.0, for 72 hours. In spite the degrees of infiltration appeared to be bigger in some samples, they showed to be statistically equal among each other with α factor > 0.05 , through the statistic test *U of Mann-Whitney*. The gutta-percha displacement was present in all the samples. The complete coat of the gutta-percha core at the mid third portion was not observed in any group.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. BARKINS, W.; MONTGOMERY, S. Evaluation of Thermafil Obturation of Curved Canals Prepared by the Canal Master – U System. **J Endod**, Baltimore, v. 18, n. 6, p. 285 – 289, June 1992.
2. BAUMGARDNER, K. R.; TAYLOR, J.; WALTON, R. Canal Adaptation and Coronal Leakage: Lateral Condensation Compared to Thermafil. **JADA**, Chicago, v. 126, n. 3, p. 354 – 356, Mar. 1995.
3. BECKER, T. A.; DONNELLY, J. A. Thermafil obturation: A literature review. **Gen Dent**, Chicago, v. 45, n.1, p. 46-60, Jan./Feb. 1997.
4. BERTRAND, M. F. et al. Removal of Thermafil Root Canal Filling Material. **J Endod**, Baltimore, v. 23, n. 1, p. 54 – 57, Feb. 1997.
5. BHATTI, S. A.; WILSON R.; JOSHI, R. I. A study of Thermafil™ as compared to Lateral Condensation obturation in general dental practice. **J Endod**, Baltimore, v. 28, n. 9, p. 553, Sept. 2000. [Abstract].
6. CHOAYEB, A. A. Comparison of Conventional Root Canal Obturation Techniques with Thermafil Obturators. **J Endod**, Baltimore, v. 18, n 1, p. 10 – 12, Jan. 1992.
7. CHOAYEB, A. A. Microleakage Comparison of Apical Seal of Plastic Versus Metal Thermafil Root Canal Obturators. **J Endod**, Baltimore, v. 18, n. 12, p. 613 – 615, Dec. 1992.

* De acordo com a NBR – 6023: Referências Bibliográficas, de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

8. COHEN, B. I. et al. The evaluation of apical leakage for three endodontic fills systems. **Gen Dent**, Chicago, v.46, n.6, p. 618 – 623, Nov./Dec. 1998.
9. DALAT, D. M.; SPANGBERG, L. S. W. Comparison of Apical Leakage in Root Canals Obturated with Various Gutta – percha Techniques Using a Dye Vacuum Tracing Method. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 7, p. 315 – 319, July 1994.
10. DONNE, D. D; WALLACE, J. A. Comparison of obturation techniques with SEM and dye penetration. **J Endod**, Baltimore, v. 18, n. 4, p. 186, Apr. 1992. [Abstract].
11. DUMMER, P. M. H. et al. An in vitro study of the quality of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 26, n. 1 – 6, p.99 –105, 1993.
13. ELEAZER, P.D. Lack of Corrosion of Stainless Steel Instruments In Vivo by Scanning Electron Microscope and Microprobe Analysis. **J Endod**, Baltimore, v. 17, n. 7, p. 346 – 349, July 1991.
14. ELBIRILIK, E. et al. Thermafil and Laterally Condensed Teeth: Apical Bacterial Microleakage. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 4, p. 212, Apr. 1994. (Abstract).
15. FELSTEAD, A. M.; LUMLEY, P.J.; HARRINGTON, E. An *in vitro* investigation of Thermafil obturation at different temperatures. **J Endod**, Baltimore, v. 10, n. 1 – 3, p. 143 – 147, 1994.
16. FRAJLICH, S.R. et al. Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 31, n. 5, p. 354 – 357, 1998.
17. GENÇOĞLU, N., SAMANI, S.; GÜNDAY, M. Dentinal Wall Adaptation of Thermoplasticized Gutta-percha in the Absence or Presence of Smear Layer: A Scanning Electron Microscopic Study. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 11, p. 558 – 562, Nov. 1993.
18. GENÇOĞLU, N.; SAMANI, S.; GÜNDAY, M. Evaluation of Sealing Properties of Thermafil and Ultrafil Techniques in the Absence or

Presence of Smear Layer. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 12, p. 599 – 603, Dec. 1993.

19. GILBERT, S. D. et al. Coronal leakage following three obturation techniques. **Inter Endod J**, Copenhagen, v. 34, n. 4, p. 293-299, June 2001.

20. GULABIVALA, K.; HOLT, R.; LONG, B. An *in vitro* comparison of thermoplasticised gutta – percha obturation techniques with cold lateral condensation. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 14, n. 6, p. 262-269, 1998.

21. GUTMANN, J. L. et al. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 2 Material adaptation and sealability. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 26, n. 4, p. 179-183, July 1993.

22. HATA, G. I. et al. Sealing Ability of Thermoplasticized gutta-percha Fill Techniques as Assessed by a New Method of Determining Apical Leakage. **J Endod**, Baltimore, v. 21, n. 4, p. 167–172, Apr. 1995.

23. IBARROLA, J. L.; KNOWLES, K.I.; LUDLOW, M.O. Retrievalability of Thermafil Plastic Cores Using Organic Solvents. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 8, p. 417 – 418, Aug. 1993.

24. IMURA, N.; ZUOLO, M. L.; KHERLAKIAN, D. Comparison of Endodontic Retreatment of Laterally Condensed Gutta – percha and Thermafil with Plastic Carriers. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 12, p. 609 – 612, Dec. 1993.

25. IMURA, N.; ZUOLO, M. L.; OGURA, L. H. Avaliação *in vitro* do recobrimento do Thermafil com gutta-percha na sua parte apical. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 1383 – 1387, jul./ago. 1994.

26. JONHSON, W. B. A New Gutta - Percha Technique. **J Endod**, Baltimore, v. 4, n. 6, p. 184 – 188, June 1978.

27. JUHLIN, J. J., WALTON, R. E. DOVGAN, J. S. Adaptation of Thermafil Components to Canal Walls. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 3, p. 130 – 135, Mar. 1993.

28. KYTRIDOU, V.; GUTMANN, J. L.; NUMM, M. H. Adaptation and sealability of two contemporary obturation techniques in the absence of the dentinal smear layer. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 32, n. 6, p. 464 – 474, Nov. 1999.
29. LARES, C.; ELDEEB, M. E. The Sealing Ability of the Thermafil Obturation Technique. **J Endod**, Baltimore, v. 16, n. 10, p. 474 – 479, Oct. 1999.
30. LEE, C. Q. et al. Dimensional Stability of Thermosensitive Gutta-Percha. **J Endod**, Baltimore, v. 23, n. 9, p. 579 – 582, Sept. 1997.
31. LEUNG, S. F.; GULABIVALA, K. An *in vitro* evaluation of the influence of temperature of plasticization on the sealing ability of Thermafil. **Int Endod J**, Copenhagen, v 27, n.1, p. 39–44, Jan. 1994
32. LEUNG, S. F.; GULABIVALA, K. An *in vitro* evaluation of the influence of canal curvature on the sealing ability of Thermafil. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 27, n. 4, p. 190 – 196, July 1994.
33. LYROUDIA, K. et al. Three – Dimensional Reconstruction: A New Method for the Evaluation of Apical Microleakage. **J Endod**, Baltimore, v. 26, n. 1, p. 36 – 38, Jan. 2000.
34. MACHADO, M. E. L.. “Análise morfométrica comparativa, à luz da computação gráfica e em canais artificiais, de duas técnicas propostas para o preparo de canais radiculares”. São Paulo 1993. 119 p. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
35. MANNOCCI, F. et al. Dye leakage and SEM study of roots obturated with Thermafill and dentin bonding agent. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 15, n. 2, p. 60 – 64, Apr. 1999.
36. MATTISON, G. et al. Periapical Tissue Response to Root Canals Filled With Thermafil. **J Dent Res**, Washington, v. 70, p. 362, 1991. (Abstract).

37. MCMURTREY, L. G.; KRELL, K. V.; WILCOX, L. R. A Comparison between Thermafil and Lateral Condensation in Highly Curved Canals. **J Endod**, Baltimore, v. 18, n. 2, p. 68 – 71, Feb. 1992.
38. MORAES, S. H.; ARAGÃO, E. M.; HECK, A. R. Comparação entre as Técnicas “Canal Finder” e “Thermafil”. **RGO**, Porto Alegre, v. 42, n. 4, p. 236 –238, jul./ago. 1994.
39. NEWCOMB, B.E.; ROUSSEAU, W.H.; CLARK, S. J. A comparison of radiopacities of various endodontic obturating materials using digital analysis. **J Endod**, Baltimore, v. 26, n. 9, p. 566, Sept. 2000. (Abstract).
40. ONNINK, P.A.; DAVIS, R. D.; WAYMAN, B.E. An In Vitro Comparison of Incomplete Root Fractures Associated with Three Obturation Techniques. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 1, Jan. 1994
41. PATHOMVANICH, S.; EDMUNDS, D. H. The sealing ability of Thermafil obturators assessed by four different microleakage techniques. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 29, n. 5, p. 327 – 334, 1996.
42. PAIVA, J. G.; ANTONIAZZI, J. H. **Endodontia - Bases para a Prática Clínica**. São Paulo. Artes Médicas, 1984. 640p.
43. POMMEL, L.; CAMPS, J. An Vitro Apical Leakage of System B Compared with Other Filling Techniques. **J Endod**, Baltimore, v. 27, n. 7, p. 449-451, July 2001.
44. RICCI, E. R.; KESSLER, J.R. Apical Seal of Teeth Obturated by the Laterally Condensed Gutta – percha, the Thermafil Plastic and Thermafil Metal Obturator Techniques after Post Space Preparation. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 3, p. 123–126, Marc. 1994.
45. RYBICKI, R.; ZILLICH, R. Apical Sealing Ability of Thermafil Following Immediate and Delayed Post Space Preparations. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 64 – 66, Feb. 1994.
46. SANTA CECÍLIA, M.; MORAES, I. G.; BERBERT, A. Extrusão Apical de Material Obturador Observado na Técnica Thermafil*. **Revista da Fob**, Bauru, v. 3, n. 1 – 4, p. 89 – 93, jan./fev. 1995.

47. SAUNDERS, W. P. et al. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 3. The effect of post space preparation on the apical seal. **Int Endod J**, Copenhagen, v. 26, n. 3, p. 184 – 189, 1993.
48. SAUNDERS, W. P.; SAUNDERS, E. M. Influence of Smear Layer on the Coronal Leakage of Thermafil and Laterally condensed Gutta – percha Root Fillings with a Glass Ionomer Sealer. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 4, p. 155 – 158, Apr. 1994.
49. SCHERER, S.; JENSEN, J. Manipulative characteristics of core filled gutta percha cones. **J Endod**, Baltimore, v. 17, n. 4, p. 195, Apr. 1991. (Abstract).
50. SCOTT, A. C.; VIRE, D; E. SWANSON, R. An Evaluation of the Thermafil Endodontic Obturation Technique. **J Endod**, Baltimore, v. 18, n.7, p. 340 – 343, July 1992.
51. TAYLOR, J. K.; BAUMGARDNER, K R.; WALTON, R. E. Comparison of coronal leakage in lateral condensation and thermafil obturations. **J Endod**, Baltimore, v. 17, n. 4, p. 195, Apr. 1991. (Abstract).
52. WELLER, N. R.; KIMBROUGH, W. F.; ANDERSON, R. W. A Comparison of Thermoplastic Obturation Techniques: Adaptation to the Canal Walls. **J Endod**, Baltimore, v. 23, n. 11, p. 703 – 706, Nov. 1997.
53. WILCOX, L. R. Thermafil Retreatment with and without Chloroform Solvent. **J Endod**, Baltimore, v. 19, n. 11, p. 563 – 566, Nov. 1993.
54. WILCOX, L. R.; JUHLIN, J. J. Endodontic retreatment of Thermafil versus laterally condensed gutta – percha. **J Endod**, Baltimore, v. 20, n. 3, p. 115 – 117, Mar. 1994.



FIGURA 2 – Maleta completa do kit *Thermafil*®

APÊNDICE 2



FIGURA 3 – Obturadores *Thermafil*®

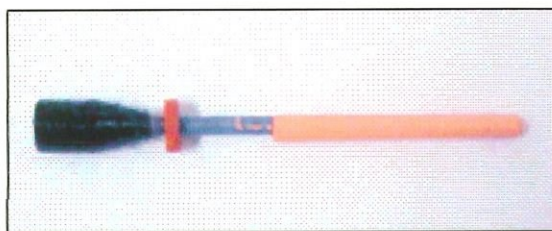


FIGURA 4 – Visão do obturador plástico



FIGURA 5 – Verificadores *Thermafil*®



FIGURA 6 – Forno para obturadores *Thermafil*®

ANEXO 1**TABELA 4 –Análise linear em milímetros**

Amostra	Penetração do	Amostra	Penetração do
nº	corante em mm	nº	corante em mm
01	4	11	6
02	6	12	4
03	6	13	4
04	4	14	4
05	4	15	6
06	6	16	6
07	5	17	4
08	6	18	6
09	4	19	4
10	4	20	6

ANEXO 2

Teste de Homogeneidade	
Número de variâncias testadas	2
Número de graus de liberdade	9
Variância maior	1.1111
Soma das variâncias	2.1000
Valor calculado pelo teste	0.5291

ANEXO 3

Teste da mediana para duas amostras

Amostras	(A)	(B)	Totais
Abaixo / = mediana	5	5	10
Acima da mediana	5	5	10
Totais	10	10	20

Graus de liberdade:	1
Mediana:	4.5000
Valor do X^2 :	0.2000
Probabilidade de H_0 :	65.47 %

Não-significante ($\alpha > 0.05$)
