

Ana Mónica Martins de Matos Leite

Obturação em Endodontia

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2014

Ana Mónica Martins de Matos Leite

Obturação em Endodontia

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto 2014

Ana Mónica Martins de Matos Leite

Obturação em Endodontia

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.”

RESUMO

Introdução: A Endodontia constitui uma ciência integrada no conjunto das ciências da saúde. O tratamento endodôntico não cirúrgico divide-se em três grandes fases: Acesso endodôntico, preparação biomecânica e obturação dos canais radiculares. A obturação consiste na etapa final do tratamento endodôntico não cirúrgico oferecendo condições de regeneração aos tecidos perirradiculares.

Objetivo: O objetivo deste trabalho é realçar a importância da obturação do sistemas de canais radiculares, apresentar algumas técnicas usadas e avaliar os efeitos nos tecidos periodontais da variação da temperatura e extrusão apical associada às técnicas de obturação termoplásticas.

Materiais e Métodos: Para a realização deste trabalho foi efetuada uma pesquisa bibliográfica nas bibliotecas da Universidade Fernando Pessoa e Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e nos motores de busca Pubmed, SciencDirect, SciELO, Google Académico, B-on. As palavras-chaves utilizadas foram: Temperature changes in obturation, temperature damages in obturation, filling gutta-percha extrusion, gutta-percha overfiling, warm obturation, leakage and endodontics, filling and endodontics, System B, Termoplastic. A pesquisa foi limitada a artigos de revisão em Inglês, Espanhol e Português, publicados desde o ano 1999 até ao ano de 2013.

Desenvolvimento: As técnicas termoplásticas favorecem a obturação tridimensional dos sistemas de canais radiculares, sendo frequente a obturação de ramificações laterais e deltas apicais. Estas novas técnicas têm a vantagem de proporcionar um melhor selamento apical em que todos os canais radiculares são selados hermeticamente, devido ao material ser facilmente introduzido até as irregularidades do sistema de canais radiculares. Contudo estas técnicas apresentam desvantagens como lesar o ligamento periodontal, cemento e osso alveolar devido à temperatura que é dissipada pela dentina ao sistema de canais radiculares e à elevada extrusão apical.

Conclusão: Conclui-se então que o profissional tem que ter a consciência de que cada caso é um caso e como tal necessita de uma avaliação criteriosa de forma a saber que técnica escolher para a obturação dos canais radiculares.

ABSTRACT

Introduction: Endodontics is an integrated science in the field of health sciences. Non-surgical endodontic treatment is divided into three major phases: Endodontic access, biomechanical preparation and obturation of root canals. Obturation is the final stage of non-surgical endodontic treatment and enables regeneration of periradicular tissues.

Objective: The objective of this work is highlighting the importance of root canal system obturation, presenting some of the techniques used and evaluating the effects on periodontal tissues of the temperature variation and apical extrusion associated with thermoplastic obturation techniques.

Materials and Methods: The study involved a literature review in the libraries of the Fernando Pessoa University and the Dentistry Faculty of the University of Porto and in the Pubmed, SciencDirect, SciELO, Google Scholar and B-on search engines. The key words used for the searches were: Temperature changes in obturation, temperature damages in obturation, filling gutta-percha extrusion, gutta-percha overfilling, warm obturation, leakage and endodontics, filling and endodontics, System B, Thermoplastic. The search was limited to review articles in English, Spanish and Portuguese, published between 1999 and 2013.

Development: Thermoplastic techniques favour three-dimensional obturation of root canal systems, and lateral branches and apical deltas are frequently filled. These new techniques have the advantage of providing better apical sealing in which all root canals are hermetically sealed, because the material is easily inserted in the irregularities of the root canal system. However, these techniques have disadvantages, such as damaging the periodontal ligament, cementum and alveolar bone, due to the temperature that is dissipated by the dentine into the root canal system, and due to high apical extrusion.

Conclusion: It is concluded that the professional must be aware that each case is different and careful evaluation is therefore required to assess which technique to use to fill root canals.

DEDICATÓRIAS

Dedico esta dissertação à minha mãe, pelo esforço e dedicação que teve para poder tornar possível este sonho, ao meu companheiro pelo carinho, compreensão, à minha madrinha por todo o apoio sempre prestado e a todos aqueles que acreditaram em mim, e estiveram sempre do meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Alexandra Martins, que desde a primeira abordagem me deu total apoio, pela disponibilidade para me orientar, pela paciência e ensinamentos ao longo destes meses.

A todos os docentes que me acompanharam durante o meu percurso, pelo conhecimento transmitido e dedicação.

Agradeço à minha família pela força, atenção, carinho demonstrado sempre que necessitei, e não poderia deixar de salientar mais uma vez a força da minha mãe para me ajudar nesta caminhada, um muito obrigado.

Agradeço ao meu binómio pela amizade, companheirismo sempre demonstrado.

Agradeço em especial à minha grande amiga Cristiana Costa por todo carinho, amizade, companheirismo demonstrado desde o início, à Anabela que mesmo descoberta mais tarde se revelou uma verdadeira amiga e à Liliana Canelas que sempre demonstrou ser uma grande amiga para todos os momentos.

Ao meus amigos Eva Esteves e Hugo Morais pela amizade, por todo apoio prestado, pela força que me deram sempre que precisei.

Aos meus cunhados pela amizade e pelo apoio dado sempre que necessitei.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
ABREVIATURAS	IX
I. INTRODUÇÃO	1
II. DESENVOLVIMENTO.....	2
1. Materiais e Métodos	2
2. Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico	2
2.1. Cavidade de Acesso	2
2.2. Preparação Biomecânica	3
2.3. Obturação Endodôntica.....	4
2.3.1. Objetivos	4
2.3.2. Cimentos Obturadores.....	6
2.3.3. Gutta-Percha.....	9
2.3.4. Resilon.....	11
3. Técnicas de Obturação	11
3.1. Técnica de Condensação Lateral.....	12
3.2. Técnicas Termomecânicas	13
3.2.1. Técnica de Termocompactação de McSpadden	13
3.2.2. Técnica Híbrida de Tagger.....	14
3.2.3. J.S.Quickfill.....	15
3.3. Técnicas Termoplásticas	16
3.3.1. Compactação Vertical Aquecida (Schilder).....	16
3.3.2. System B – Sistema de Condensação em Ondas Contínuas.....	18
3.3.3. Sistema Thermafil®	20
3.3.4. Sistema Microseal©	22
3.3.5. Sistema Obtura® II	24
3.3.6. Sistema Ultrafil® 3D.....	25
4. Erros e Insucessos na Obturação	26
5. Avaliação da Capacidade de Obturação por Várias Técnicas	28

6. Avaliação da Infiltração Apical por Várias Técnicas.....	30
7. Preenchimento Canalar	33
8. Temperatura	34
9. Extrusão Apical.....	37
III. CONCLUSÃO	39
IV. BIBLIOGRAFIA	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Unidade de Aquecimento Touch'n Heat	17
Figura 2 - Unidade System B®	18
Figura 3 - Forno do Thermafil®.....	21
Figura 4 - Forno com seringa Microseal©	23
Figura 5 - Unidade de controlo e pistola	24
Figura 6 - Aquecedor Ultrafil®, pistola e cânulas	26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios (mm) do teste de infiltração com corantes (Adaptado de Silveira et al., 2007).....	31
Tabela 2 - Valores Médios (mm) do teste de infiltração com tintas (Adaptado Gençoglu et al., 2002).	32
Tabela 3 - Valores Médios (%) do preenchimento canalар com gutta-percha com as 4 técnicas presentes no estudo. (Adaptado Gençoglu et al., 2002).....	33
Tabela 4 - Valores médios (%) do preenchimento canalар pelas três técnicas de obturação. (Adaptado De-Deus et al., 2008).	34
Tabela 5 - Incidência (%) extrusão apical de ambas as técnicas (Abarca et al., 2001).	38

ABREVIATURAS

CL – Condensação lateral

C.R.T – Comprimento Real de Trabalho

GP – Gutta-percha

TENC – Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico

N- Número

mm – Milímetros

% - Percentagem

Ca⁺⁺ - Cálcio

OH⁻ - Hidróxido

I. INTRODUÇÃO

A Endodontia constitui uma ciência integrada no conjunto das ciências da saúde. O seu objetivo é o estudo da estrutura, morfologia, fisiologia e patologia da polpa dentária e dos tecidos perirradiculares (Canalda et al., 2001).

O tratamento dos canais radiculares é constituído por etapas que, mesmo independentes, formam um elo cuja finalidade é alcançar o objetivo maior do tratamento endodôntico, que consiste em manter na cavidade oral um dente capaz de exercer as suas funções (Gil et al., 2009).

O objetivo principal da endodontia é a eliminação total ou diminuição significativa das bactérias e seus produtos em polpas não vitais, através da combinação da instrumentação do sistema de canais radiculares com a limpeza química e a obturação dos mesmos com um material inerte de forma a manter ou restabelecer a saúde dos tecidos perirradiculares (Mann et al., 2007).

A etapa final do tratamento endodôntico consiste na obturação dos canais radiculares, onde se pretende um preenchimento tridimensional e compacto, oferecendo condições de regeneração aos tecidos perirradiculares (Gil et al., 2009., Martins et al., 2011).

O tratamento endodôntico visa o acesso aos canais radiculares com o propósito de eliminar o tecido pulpar inflamado, limpeza e conformidade dos canais. O material obturador deve ser inerte, biocompatível, estável que preencha os espaços deixados pelos tecidos pulpares, para que se proporcione um selamento adequado no sentido apical, lateral e coronário (Conceição et al., 2012).

Considera-se que um canal está bem obturado quando se visualiza, nas radiografias uma massa radiopaca, homogénea e contínua, sem espaços vazios, adaptada às paredes laterais, confinada ao seu interior e que termine perto do ápice radiográfico designadamente a 0,5-1mm deste (Fava et al., Dummer et al., *cit in*. Teles, 2002).

O objetivo deste trabalho é realçar a importância da obturação do sistemas de canais radiculares, apresentar e comparar algumas técnicas usadas e avaliar os efeitos nos

tecidos periodontais da variação da temperatura e extrusão apical associada às técnicas de obturação termoplásticas.

As motivações para a escolha deste tema foram melhorar o conhecimento acerca das técnicas termoplásticas, interrelacionar as diferentes técnicas de obturação endodônticas, comparar e averiguar as vantagens e desvantagens de cada uma, para que no meu futuro profissional possa optar em cada situação, pela técnica mais adequada.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho foi efetuada uma pesquisa bibliográfica nas bibliotecas da Universidade Fernando Pessoa e Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e nos motores de busca Pubmed, SciencDirect, SciELO, Google Académico, B-on. As palavras-chaves utilizadas foram: Temperature changes in obturation, temperature damages in obturation, filling gutta-percha extrusion, gutta-percha overfiling, warm obturation, leakage and endodontics, filling and endodontics, thermoplastic techniques. A pesquisa foi limitada a artigos de revisão em Inglês, Espanhol e Português, publicados desde o ano 1999 até ao ano de 2013.

2. Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico

O tratamento endodôntico pode ser dividido em três fases: o acesso da cavidade endodôntica, preparação biomecânica e a obturação dos canais radiculares. Estas fases relacionam-se entre si, podendo a má execução de uma das etapas comprometer todo o tratamento endodôntico (Teles, 2002).

2.1. Cavidade de Acesso

O planeamento do acesso é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico e deve abranger o acesso à camara pulpar e ao canal. Ao analisar as informações obtidas no planeamento será possível executar uma abertura coronária adequada ao dente em tratamento e de acordo com as necessidades operatórias. Ao contrário aberturas

coronárias não planeadas terminarão por causar iatrogenias que poderão dificultar e ou impedir a concretização do tratamento endodôntico (Soares et al., 2001a).

Uma boa cavidade de acesso permite uma boa localização da entrada dos canais radiculares, boa limpeza e conformação canalar, boa irrigação. Os objetivos da cavidade de acesso são:

- Acesso direto ao sistema de canais radiculares, no máximo possível da sua extensão
- Conservar o máximo de estrutura dentária para termos uma referência anatômica duradoura e inalterável, mantendo assim o comprimento de trabalho durante todo o tratamento endodôntico
- Remover todo o teto da camara pulpar
- Eliminar todo o conteúdo da camara pulpar
- Não afetar o solo da camara, evitando perfurações (Teles, 2002).

Segundo Walton (*cit. in.* Teles, 2002) todo o esforço e tempo despendidos durante a preparação da cavidade de acesso iram facilitar as fases subseqüentes do tratamento endodôntico.

2.2. Preparação Biomecânica

O preparo biomecânico configura-se como uma das fases mais importantes no controlo da infeção endodôntica, pois a ação de corte e remoção de tecidos pelos instrumentos, associada ao fluxo do irrigante e à sua ação antimicrobiana, é capaz de alterar, significativamente, a flora microbiana situada no canal radicular principal (Borin et al., 2007, Zollner et al., 2007, Soares et al., Céser et al., *cit in.* Barbien et al, 2010).

A preparação biomecânica consiste na instrumentação e irrigação, proporcionando limpeza e conformação do canal radicular, predispondo-o para uma obturação correta (Teles, 2002).

A ação dos instrumentos endodônticos, no entanto, ocorre somente no canal principal não abrangendo o sistema de canais radiculares. Assim é de alta importância a utilização de uma substância química auxiliar durante o ato de instrumentação, para facilitar a ação dos instrumentos e penetrando em todos os sistemas de canais. A circulação hidráulica pelo interior do canal radicular, é concebida pela ação física do líquido irrigante, arrastando as matérias orgânicas, bem como os restos de dentina. De todas as soluções irrigantes, a solução de hipoclorito de sódio (5,25%) como irrigante químico tem sido bem empregue mundialmente (Borin et al., 2007).

A completa desinfecção do sistema de canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico, sendo necessário a eliminação dos microrganismos e seus produtos metabólicos pois são os responsáveis pelas doenças pulpares e periapicais (Pretel et al., 2011).

2.3. Obturação Endodôntica

2.3.1. Objetivos

A obturação do canal radicular assinala a ação complementar e expressiva da tríade endodôntica, abertura coronária, limpeza/conformação dos canais e o selamento endodôntico. Assim realça o conceito da importância de se eliminar os espaços vazios deixados dentro dos canais (Raymundo et al., 2005)

Tecnicamente, os objetivos da obturação consistem em selar de forma hermética todo o sistema de canais radiculares, com um material inerte ou antisséptico, oferecendo repouso aos tecidos periapicais (Raymundo et al., 2005, Gil et al., 2009).

O sistema de canais radiculares apresenta uma anatomia interna muitíssimo complexa que deve ser considerada com especial atenção durante o tratamento, uma vez que estudos revelam existir uma enorme variedade de canais laterais acessórios, istmos, nomeadamente no terço médio e apical da raiz (Karabucak et al., 2008).

Para o sucesso do tratamento endodôntico não cirúrgico (T.E.N.C.) é necessário a eliminação completa de todos os detritos do sistema de canais radiculares, o selamento

do sistema de canais radiculares com um material adequado (Borin et al., 2007, Marques et al., 2011).

A ação dos instrumentos endodônticos, no entanto, ocorre somente no canal principal não abrangendo todo o sistema de canais radiculares. Assim é de alta importância a utilização de uma substância química auxiliar durante o ato de instrumentação, facilitando a instrumentação e a entrada no maior número de canais acessórios (Borin et al., 2007).

No processo da preparação do canal radicular, a irrigação do mesmo é um elemento essencial. Existem cinco benefícios principais para a utilização destas soluções irrigadoras durante a limpeza do canal radicular (Sundqvist et al., 2004):

- Humedecimento das paredes do canal e remoção de resíduos pelo fluxo
- Eliminação de microrganismos
- Dissolução de matéria orgânica
- Remoção e amolecimento dentinário
- Limpeza das áreas inacessíveis pelos instrumentos mecânicos

No momento da obturação do sistema de canais radiculares devemos ter em atenção os seguintes parâmetros:

- Impedir a existência de espaços vazios, que contribuem para manutenção de uma reação inflamatória persistente
- Impedir que bactérias ou seus produtos metabólicos, proliferem e agridam o periápice
- Impedir que os líquidos tecidulares apicais penetrem no canal radicular
- Permitir a reparação das lesões periapicais previamente existentes
- Manter a assepsia dentro do sistema de canais radiculares (Teles, 2002).

Segundo alguns autores cerca de 60% dos insucessos endodônticos devem-se à inadequada obturação do sistema de canais radiculares (Bueno et al., 2005, Ferreira et al., 2006, Martins et al., 2011).

A obturação do canal radicular, deverá promover o processo de reparo apical e periapical. Para tal, os procedimentos mecânicos desta etapa deverão prever este respeito pelos tecidos periapicais, sobretudo no que se refere à seleção do material obturador. O objetivo da obturação endodôntica é selar todas as vias de entrada e saída de possíveis infiltrações para o interior dos canais radiculares. Deve promover um selamento apical hermético, que confina dentro dos canais qualquer eventual irritante que não tendo sido removido durante a preparação biomecânica possa vir a ser a causa de um insucesso endodôntico (Martins et al., 2011).

Para não irritar os tecidos periapicais todas as etapas da endodontia devem ser realizadas cuidadosamente (Beger et al., 2002).

2.3.2. Cimentos Obturadores

A passagem de microrganismos pode ser facilitada devido a alterações dimensionais que gerem sulcos e espaços ao longo da interface cimento/dentina ou cimento/gutta-percha. A propriedade seladora de um cimento depende principalmente da sua adesividade, solubilidade, resistência ao desgaste e estabilidade dimensional (Araújo et al *cit in*. Marques et al., 2011).

Obturar o sistema de canais radiculares significa preenche-lo com um material antisséptico ou inerte, que sele permanentemente e da forma mais hermética e tridimensional possível, prevenindo a permanência de microrganismos nos tecidos perirradiculares, e não interferindo no processo de reparação apical e periapical que deve ocorrer após o tratamento endodôntico (Duarte et al., Leonardo et al., *cit in*. Raymundo et al., 2005).

É essencial que o canal radicular após a obturação esteja bem selado, pois os fluidos proeminentes dos tecidos periapicais podem induzir uma recontaminação dos canais radiculares (Tanomaru et al., Castro et al., *cit in*. Marques et al., 2011).

Os cimentos endodônticos são utilizados com o intuito de eliminar a interface existente entre os cones de gutta-percha e entre a gutta-percha e as paredes do canal radicular,

tornando a obturação mais homogênea e diminuindo o risco de infiltração (Araújo et al., Almeida et al., *cit in.* Marques et al., 2011).

O cimento endodôntico tem como principal função impermeabilizar o sistema de canais radiculares, manter coesa a massa obturadora para facilitar a adaptação da mesma à superfície dentinária (Estrela et al., 2008).

Lacunas no selamento podem possibilitar que bactérias persistentes no interior dos canais voltem a crescer e induzir lesões nos tecidos periapicais, como também oferecer condições para contaminação dos canais por via anacorética (Roldi et al., 2010). À que ter em atenção os canais laterais, acessórios e deltas apicais, que quando não são preenchidos, podem perpetuar uma infecção, mesmo estando o canal principal completamente obturado (Morgental et al., 2008).

Para Grossaman (*cit in.* Cohen et al., 2007), o cimento endodôntico ideal deveria conter as seguintes propriedades:

- Promover boa adesividade entre ele e as paredes do canal após a presa
- Estabelecer um bom selamento hermético
- Possuir uma radiopacidade que possa ser vista na radiografia
- Possuir um pó fino, de maneira que possa se misturar facilmente com o líquido
- Não sofrer contração ao tomar presa
- Não colorar as estruturas dentárias
- Ser bacteriostático ou, pelo menos, não estimular o crescimento bacteriano
- Exibir tempo de presa razoável
- Ser insolúvel nos fluidos teciduais
- Ser biocompatível, ou seja, não irritante aos tecidos perirradiculares
- Ser solúvel em solvente comum caso seja necessário a remoção do material obturador

Os cimentos endodônticos em função do seu componente principal são classificados em diversas categorias: óxido de zinco e eugenol, cimentos com hidróxido de cálcio, à base de ionômero de vidro e resinas (Johnson et al., 2007, Marques et al., 2011).

Cimentos à base de óxido de zinco eugenol, têm tempo de presa longo, são reabsorvíveis se houver extrusão para os tecidos perirradiculares, sofrem contração ao tomar presa e solubilidade, selamento razoável, excelente plasticidade, dissolvem-se em meio húmido. Apresentam a grande vantagem de ser antimicrobianos e a desvantagem da solubilidade nos fluidos tecidulares e alguma toxicidade (Johnson et al., 2007., Freires et al., 2011).

O eugenol têm ainda uma desvantagem a inibição da reação de polimerização das resinas, o que pode condicionar o tipo de restauração (Huang et al., 2004).

Os cimentos de hidróxido de cálcio foram desenvolvidos para estimular o selamento biológico apical, portanto têm sido promovidos como tendo efeito terapêutico. Para haver esta vantagem é necessário que ocorra a dissociação do hidróxido de cálcio em iões Ca^{++} e OH^- , ou seja, pressupõe que o cimento se dissolva podendo criar espaços no interior do canal obturado, facto que invalidaria o propósito do isolamento. São biocompatíveis, tem ação antimicrobiana inicial, necessitam de pouco tempo de trabalho, tem baixo custo e boa aderência à dentina (Teles, 2002., Johnson et al., 2007, Freires et al., 2011).

Os cimentos à base de ionômero de vidro têm sido utilizados pela sua adesividade dentinária, terem ação antimicrobiana, libertação e recarga de fluor, biocompatibilidade e radiopacidade, como desvantagem o cimento ionômero de vidro apresenta dificuldade na sua remoção, caso seja necessário o retratamento (Johnson et al., 2007, Freires et al., 2011).

Segundo Silveira et al., (2007), os cimentos à base de resina demonstraram ter uma maior união com a gutta-percha e com a dentina canal, enquanto que os cimentos à base de oxido de zinco eugenol, à base de ionômero de vidro ou hidróxido de cálcio, apresentam ter uma união reduzida com a dentina e a gutta-percha.

Os cimentos resinosos têm como principal característica oferecer adesão e não conter eugenol. As resinas epóxi são de presa lenta e com libertação de formaldeído assim que endurece (De Moor et al., *cit in*. Cohen et al, 2007).

As principais características dos cimentos resinosos são:

- Baixa contração e solubilidade
- Estabilidade dimensional aceitável
- Bom selamento e fluidez
- Boa capacidade de adesão às paredes dentinárias e a gutta-percha (Costa et al., 2009).

2.3.3. Gutta-Percha

Bowman em 1867 introduziu a gutta-percha como material obturador de canais radiculares (*cit in* Mayid et al., 2010).

A gutta-percha é um polímero que pode ser encontrado em duas formas cristalinas distintas: alfa e beta. Na fase alfa é frágil à temperatura ambiente, mas quando aquecida é pegajosa, aderente e altamente fluida. A temperatura de fusão é de 65°C. Por outro lado, quando está na fase beta, é estável e flexível à temperatura ambiente, mas quando é aquecida é menos adesiva e fluida do que na fase alfa. A temperatura de fusão é 56°C. A desvantagem da fase alfa é a contração que o material sofre ao endurecer (Johnson et al., 2007).

De acordo com Mayid et al., (2010), para se realizar a obturação dos canais radiculares devem ser utilizadas matérias em estado sólido (cones de gutta-percha). Os cones de gutta-percha apresentam-se na forma cristalina beta. A fabricação dos cones de gutta-percha segue as normas ISO (Organização Internacional de Standardização), onde podem ser encontrados em vários calibres.

A gutta-percha apresenta na sua composição uma combinação de produtos, nomeadamente 18,9 a 21,8% de gutta-percha, 56,1 a 75,3% de óxido de zinco, 1,5 a 17,3% de sulfato de bário entre outras. Para aperfeiçoar as suas propriedades físicas, foram adicionadas ceras, resinas e sulfatos metálicos, que lhe conferem radiopacidade.

O óxido de zinco concede rigidez e atividade antimicrobiana aos cones de gutta-percha (Mayid et al., 2010).

Segundo Siqueira et al., (1999), as vantagens dos cones de gutta-percha como material obturador são:

- Adaptam-se facilmente às irregularidades do canal quando utilizados em várias técnicas de obturação
- São bem suportados pelos tecidos perirradiculares
- São radiopacos
- Podem ser facilmente plastificados por meios físicos e químicos, consoante as modificações das técnicas
- Têm estabilidade dimensional
- Utilizados no limite coronário adequado da obturação do canal, não alteram a cor da coroa do dente
- Podem ser removidos com facilidade do canal radicular

As desvantagens dos cones de gutta-percha como material obturador são:

- Tem pouca resistência mecânica, o que complica o seu uso em canais curvos e atresiaados
- Têm pequena adesividade, o que exige a complementação da obturação com cimentos endodônticos
- Pode ser movido pela pressão, provocando sobreobturação durante os processos de condensação.

A gutta-percha deve ser o principal constituinte em volume da parte sólida da obturação, os cimentos endodônticos são usualmente aplicados para eliminar a interface existente entre a gutta-percha e as paredes do canal. Os cimentos também preenchem lacunas e irregularidades no canal principal, lateral e acessório, atua excluindo a interface entre os cones de gutta-percha, tornando a obturação mais homogenia, quando aplicada a técnica de condensação lateral (Johnson et al., 2007).

2.3.4. Resilon

Recentemente, os sistemas de obturação à base de resinas foram introduzidos como uma alternativa à gutta-percha. O Resilon (Pentron Clinical Technologies) consiste num polímero à base de material termoplástico sintético, que foi desenvolvido no intuito de criar uma camada adesiva entre o material obturador sólido e o cimento. É constituído por vidro bioativo, oxicloreto de bismuto, sulfato de bário e materiais de preenchimento radiopacos (Johnson et al., 2007, Anna-Júnior et al., 2009)

O Resilon tem propriedades físicas semelhantes à gutta-percha, manuseia-se da mesma forma e para a sua remoção utiliza-se o calor ou solventes, tal como clorofórmio. Pode ser aplicado, utilizando-se a compactação lateral, a compactação vertical com calor ou a injeção termoplástica. Consiste num cone de resina, composto por poliéster, resina de metacrilato disfuncional, cristais bioativos e materiais radiopacos, além de uma resina cimentada. O Resilon não apresenta toxicidade, não é mutagénico e é biocompatível. Apresenta comercialmente as mesmas apresentações que a gutta-percha: cones calibrados, cones auxiliares, bastões para técnicas termoplásticas (Johnson et al., 2007).

As vantagens do resilon segundo Johnson et al., (2007):

- Não ser toxico
- Não é mutagénico
- Biocompatível

3. Técnicas de Obturação

Na atualidade, existem imensas técnicas para obturação dos canais radiculares, tendo todas elas uma única intenção, o selamento hermético, de modo a eliminar qualquer comunicação do meio externo com o espaço pulpar, podendo assim estimular uma possível reparação biológica (Cavatoni et al., 2009).

Segundo Estrela et al., (2008), o repouso dado aos tecidos periapicais por meio da obturação favorece a osteogênese, a reinserção do ligamento periodontal, a reintegração da lâmina dura e a formação de osteocemento.

3.1. Técnica de Condensação Lateral

A Condensação Lateral, concebida por Callahans, em 1914, é a técnica de obturação mais conhecida e utilizada entre os profissionais. A predileção pelo seu uso deve-se à sua simplicidade de execução e aos resultados que ela pode proporcionar. (Berger et al., 2002, Carvalho et al., 2006).

Na Técnica de Condensação lateral, após a preparação do canal radicular é selecionado um cone que será designado de cone principal, este cone terá um diâmetro igual ao da lima mais grossa usada na extensão do comprimento de trabalho. Após a colocação do cone principal, os condensadores laterais especialmente concebidos são colocados no canal até a zona mais próxima possível do ápice, sendo posteriormente o cone principal compactado lateralmente contra as paredes do canal. Quando o condensador lateral é removido coloca-se o primeiro cone acessório no espaço deixado pelo condensador lateral e compactado contra as paredes do canal radicular. Este procedimento será repetido até que não seja possível colocar mais cones acessórios. O excesso de gutta-percha é removido do orifício do canal com o auxílio de um instrumento aquecido, e a compactação final da porção coronária é realizada com um condensador vertical. Este procedimento é realizado até que o condensador atinga o terço cervical do canal (Johnson et al., 2007).

Uma das vantagens desta técnica é o excelente controlo do comprimento endodôntico (Martins et al., 2011).

No entanto esta técnica apresenta inúmeros inconvenientes, impossibilidade de obter uma obturação tridimensional, não produz uma massa homogênea de material de obturação, excessivo consumo de material, tempo despendido, selamento apical deficiente e a má adaptação do material obturador às paredes dentinárias, espaços vazios, risco de fratura radicular, fusão incompleta dos cones de gutta-percha e

insuficiente adaptação à superfície canalar (Camões et al., 2007., Gençoglu et al., 2007., Martins et al., 2011).

A técnica de condensação lateral é a técnica mais utilizada, mas muitos autores questionam a incapacidade de replicar a superfície interna do canal já que se observam espaços vazios, provenientes das falhas na adaptação do material obturador à superfície canalar (Ingle et al., Lee et al., *cit in.* Cavatoni et al., 2009).

3.2. Técnicas Termomecânicas

3.2.1. Técnica de Termocompactação de McSpadden

McSpadden, em 1980 (*cit in.* Martins et al., 2011) introduziu a técnica de termocompactação da gutta-percha. O instrumento fundamental da técnica é um instrumento de aço inoxidável e apresenta configuração semelhante a uma lima Hedstroem, porém com as espiras invertidas, sendo chamado de termocompactor. Os compactadores variam de calibre, sendo disponíveis desde o número 25 até ao número 140. Esta técnica visa a plastificação da gutta-percha pelo calor e a condensação da mesma por intermédio de um instrumento semelhante a uma lima Hedstroem. Este instrumento é montado em contra ângulo e é através da rotação em sentido horário que a gutta-percha por fricção é plastificada e condensada lateral e verticalmente (Gil et al., 2009, Tavares et al., 2012).

A técnica consiste na adaptação do cone principal de gutta-percha no comprimento real de trabalho (C.R.T.) que apresenta calibre uma ou duas vezes maior que o ultimo instrumento utilizado no preparo químico-cirúrgico. O compactador deve apresentar o mesmo diâmetro da maior lima utilizada e deve se ajustar 1,5 a 4mm do C.R.T. O cone principal é levado ao interior do canal e o compactador é adaptado às paredes do canal até deparar leve resistência, sendo nesse momento realizado o acionamento do contra ângulo em sentido horário permanecendo em posição por 4 a 5 segundos a fim de plastificar a gutta-percha (Gil et al., 2009).

Esta técnica que emprega compactadores termomecânicos, trouxe para a endodontia uma alternativa nova e importante para obturação dos canais radiculares (Beger et al., 2002).

A seleção pela escolha desta técnica aplica-se ao fato de ser uma técnica amplamente divulgada, onde produz resultados satisfatórios em relação à melhor adaptação da gutta-percha às paredes dentinárias e ao excelente selamento apical, além de depender de aparelhos simples (Roldi et al., 2010).

Segundo Beger et al., (2002), esta técnica apresenta como desvantagem:

- Não permitir um perfeito controle do limite apical da obturação, possibilitando sobreobturação
- Risco de fratura do compactador
- Não existe sensação tátil sobre os procedimentos realizados
- Exige grande atenção para que o compactador não entre no canal em sentido contrário, pois levaria a fratura

Contudo, esta técnica apresentou problemas como extrusão de gutta-percha além do forâmen apical e ter um risco elevado de desgaste e fratura de compactadores, com a desvantagem de produzir uma elevada temperatura podendo levar à lesão dos tecidos vitais do periodonto (Lipski et al., 2005a).

3.2.2. Técnica Híbrida de Tagger

Desta forma, e para resolver esta lacuna, Tagger introduziu a Técnica Híbrida em 1984 que reúne a técnica de Condensação Lateral com o uso de termocompactadores. A técnica tem como objetivo a obtenção de uma obturação tridimensional, sem o indesejável extravasamento do material obturador (Tavares et al., 2012). Defenderam também que a técnica combinava o melhor das duas anteriores. Um cone de GP principal bem adaptado na porção apical que evitava o seu deslocamento durante a condensação subsequente, atuando como barreira contra a sobreobturação da GP plástica que por seu lado, possibilitava o preenchimento completo do interior do canal

radicular. No entanto Tagger fez salientar de que esta técnica não é universal e não está indicada para canais curvos (Martins et al., 2011).

Os passos para a realização desta técnica são:

- Remoção do excesso do cimento a nível da camara pulpar e do orifício da entrada do canal, pois pode interferir com a compactação termomecânica, e deve ser removido
- Introduzir o alargador para contra angulo, em rotação, na intimidade da obturação. É introduzido o alargador até que a obturação ou as paredes do canal ofereçam resistência
- O instrumento é removido em movimento
- Não usar por um período longo, senão trará uma grande quantidade de gutta-percha plastificada (Beger et al., 2002).

3.2.3. J.S.Quickfill

J.S.Quickfill, é mais uma técnica de compactação termomecânica da gutta-percha. Este sistema utiliza a gutta-percha na fase alfa revestindo um núcleo rotatório de titânio para ser utilizado num aparelho de baixa rotação, não utiliza forno nem chama para o seu aquecimento. A plastificação da gutta-percha será realizada pela fricção resultante da rotação do sistema (Beger et al., 2002).

Os passos desta técnica são:

- Colocar o cimento nas paredes do canal
- Selecionar o “carrier” de titânio revestido de gutta-percha, de acordo com anatomia do canal
- Introduzir o núcleo no canal, em movimento, até o comprimento de trabalho
- O núcleo de titânio pode ser mantido no canal ou removido
- Se permanecer dentro do canal é cortado com uma broca de cone invertido a nível do orifício do canal e procedendo à condensação vertical com compactadores a frio

- Se for removido deverá ser retirado em movimentos de rotação, e procedendo à condensação vertical da gutta-percha termoplástica (Berger et al., 2002).

3.3. Técnicas Termoplásticas

As técnicas termoplásticas favorecem obturação tridimensional dos sistemas de canais radiculares, sendo frequente a obturação de ramificações laterais e deltas apicais. São de uma enorme valia em casos de reabsorções internas, lesões perirradiculares associadas a canais laterais e de acidentes ocorridos durante a instrumentação que não foram corrigidos como degraus e desvios (Roldi et al., 2010).

Segundo, (Rapisarda *cit in.* Cavatoni., 2009), as técnicas termoplásticas foram introduzidas no mercado, com o objetivo de uma melhor homogeneidade, obturação tridimensional e adaptação superficial da gutta-percha às paredes do canal radicular.

Desde o protótipo criado em 1977, os sistemas de termoplastificação de gutta-percha têm sido aprimorados e comercializados. Estão indicadas nos casos em que o sistema de canais radiculares possuem irregularidades em que a técnica de condensação lateral não seria adequada para suprimir a necessidade do selamento apical ideal. Estas técnicas são divididas em compactação termomecânica injetável (Obtura® II e Ultrafil® 3D) e não injetável (Compactação vertical aquecida, System B®, Thermafil®) e sistemas Dual (MicroSeal©) (Gil et al., 2009).

3.3.1. Compactação Vertical Aquecida (Schilder)

A compactação vertical aquecida foi introduzida por Schilder como método de preenchimento tridimensional do espaço radicular. A forma de preparação para aplicação desta técnica inclui a preparação do canal de forma cônica progressiva, mantendo o menor diâmetro no forame apical e o maior diâmetro no orifício de entrada do canal (Johnson et al., 2007).

Esta técnica consiste em selecionar um cone não calibrado de gutta-percha, que não alcança a longitude de trabalho no interior do canal, uma vez que deve ficar 1 a 2mm acabando por atingir o ápice, após aquecido e condensado verticalmente (Teles, 2002).

À semelhança da técnica de condensação lateral o cimento é preparado e previamente introduzido no canal radicular, com auxílio de uma lima limpa que tenha o calibre equivalente ao da última lima utilizada durante a preparação do canal. Esta técnica consiste na termoplastificação e condensação vertical de gutta-percha quer no sentido apical quer no sentido lateral, favorecendo uma obturação tridimensional do sistema de canais radiculares. Para remover os segmentos coronários e plastificar a gutta-percha é utilizado um transportador de calor como o Touch'n Heat como mostra a figura nº 1. A compactação apical e lateral da gutta-percha é realizada com o auxílio de um condensador a frio (Teles,2002., Johnson et al., 2007).



Figura 1- Unidade de Aquecimento Touch'n Heat

(<http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-touch-and-heat-5004-02>. Acedido a 03/02/14).

Os procedimentos de aquecimento, remoção e compactação de novos segmentos de gutta-percha são repetidos até que o canal fique totalmente preenchido (Johnson et al 2007).

Uma das desvantagem desta técnica é o facto não haver controlo de material empregue dentro do canal radicular, e consequentemente levar a um extravasamento para a zona periapical, comprometendo a reparação tecidual (Teles, 2002).

Segundo Johnson et al., (2007), outra desvantagem que está técnica apresenta é a fratura vertical da raiz.

A técnica de obturação parece não afetar a distribuição do cimento na parede do canal, considerando a porção apical do mesmo, no entanto, a condensação lateral resulta numa melhor distribuição nos terços médio e cervical, quando comparada com a compactação vertical com gutta-percha aquecida (Wu et al., 2000).

3.3.2. System B – Sistema de Condensação em Ondas Contínuas

Em 1987, Buchanan, com o apoio da Analytic Technology começou o desenvolvimento de uma técnica que viria a ser chamada de Continuous Wave of Condensation Obturation Technique (obturação com onda contínua de condensação) (Tavares et al., 2012).

Este sistema é formado por uma peça de mão na forma de um bastão, acoplado a um gerador de calor como demonstra a figura 2 (Soares et al.,2001b).



Figura 2 - Unidade System B®

(<http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-system-b-heat-source-02> acedido a 3/02/14).

A técnica de compactação de ondas contínuas utiliza um condutor de calor elétrico, unidade System B® e condensadores cónicos de aço inoxidável nº0,06, nº0,08, nº0,10 e nº0,12, cada um com 0,5mm de diâmetro na ponta (Johnson et al., 2007).

O procedimento de obturação consiste em posicionar o cone principal com prévia colocação de uma pequena quantidade de cimento endodôntico. De seguida introduz-se o condensador selecionado no canal radicular e, ao mesmo tempo, pressiona-se o interruptor localizado na peça de mão, o que eleva a temperatura do condensador até aproximadamente 200°C (Soares et al., 2001b).

Durante o procedimento de introdução do condensador aquecido, será produzido o amolecimento e compactação da gutta-percha, que tende a fluir ocupando os espaços no sistema de canais. Conseguida a profundidade desejada normalmente o terço apical, o interruptor é desligado e o condensador arrefecerá imediatamente. Com o calcador frio, sustenta-se a pressão nesse ponto durante 10 segundos. Após isso, aciona-se novamente o interruptor, e o condensador aquecido separa-se da gutta-percha e será removido do canal. Desta forma, será alcançada a obturação tridimensional da porção apical do canal, radicular, ficando os terços médio e coronário desprovidos de obturação. Em continuidade, os terços médio e cervical poderão ser obturados novamente com System B® com outros cones de gutta-percha ou com técnicas de gutta-percha termoplastificada injetável, como Obtura® II, Ultrafill® (Soares et al., 2001b, Beger et al., 2002, Johnson et al., 2007).

Esta técnica promove um selamento tridimensional hermético da anatomia do sistema de canais radiculares, com excelente controlo apical dos materiais obturadores (Lea et al., 2005).

O System B® têm como intuito obturar a zona apical do canal radicular, selando inclusivamente canais acessórios e ramificações de uma forma mais eficaz do que a técnica de condensação lateral (Dulac et al., *cit in*. Teles, 2002).

Apesar de esta técnica ser bastante difundida pelos Endodontistas, ela apresenta falhas de obturação durante a execução e possibilidade de formação de bolhas. O alto custo

deste aparelho poderia justificar a escolha por outra técnica que pudesse garantir a qualidade de um selamento hermético (Cohen et al., Haikel., *cit in.* Tavares et al., 2012).

Segundo alguns autores, a utilização dos pluggers, a 2-3mm do comprimento de trabalho, poderá causar um aumento de stresse nas paredes do canal, aumentando assim o risco de fratura (Angerame et al., 2012).

3.3.3. Sistema Thermafil®

Em 1978 Johnson apresentou um método simples de distribuição e aplicação da gutta-percha termoplastificada (Méndez *cit in.* Mayid, 2010). Apresentou também um sistema de obturação composto por limas de aço inoxidável revestidas por gutta-percha, onde mais tarde viria a substitui as limas por uma estrutura de titânio e mais recentemente de plástico, revestida por gutta-percha na fase alfa e iniciou a sua comercialização com a designação de “Thermafil®” (Teles, 2002).

Os canais para receberem esta obturação são preparados de forma cônica, com um enorme alargamento cervical, uma vez que os carriers apresentam uma conicidade um pouco maior do que os instrumentos endodônticos (Beger et al., 2002)

Segundo Martins et al (2011), o sistema Thermafil® consiste numa combinação única de uma haste padronizada recoberta uniformemente com gutta-percha em fase alfa e envolta num transportador.

Atualmente, os transportadores podem ser em aço inoxidável, em titânio ou plástico. O núcleo do Thermafil® é constituído por uma haste flexível de 25mm com 04 de conicidade feita em plástico, sendo esta biocompatível e radiopaca. A haste selecionada é colocada num forno especial como demonstra a figura 3, Com um controle de temperatura e tempo. O seu uso está indicado para as seguintes situações clínicas: raízes finas, canais mesiais de molares inferiores, canais vestibulares de molares superiores, obstruções intracanales, canais longos, muito curvos ou calcificados, pré-molares com mais do que um canal (Cavatoni et al., 2009, Martins et al., 2011).



Figura 3 - Forno do Thermafil®

(http://www.qedendo.co.uk/acatalog/Thermaprep_Plus_Oven.html acessado a 04/02/14).

Segundo Johnson recomendou o uso de um cimento, uma lima de aço inox e gutta-percha termoplastificada para obter a obturação tridimensional do canal radicular. O autor argumentou que esta técnica eliminaria o uso de um cone principal, e não requeria habilidades especiais que são necessárias em outras técnicas para a adaptação de cone principal (Beger et al., 2002).

O sistema Thermafil® executa-se da seguinte forma:

- Ajuste do cursor, de acordo com o comprimento de trabalho
- Desinfecção do “carrier” com hipoclorito de sódio a 5,25%, de seguida com álcool a 70% e secar numa superfície limpa
- Aquecimento da gutta-percha no forno durante 5 minutos ou de acordo com o calibre do material
- Secar as paredes do canal, com cones de papel absorventes e pincelar com Sealapex ou material recomendado pelo fabricante e leva-lo com auxílio de instrumentos endodônticos até 0,5mm aquém do comprimento de trabalho
- Introdução do conjunto Thermafil® até 0.5mm aquém do comprimento de trabalho, tomando como orientação as guias de comprimento que o “carrier” apresenta próximo do cabo. A introdução deve ser com uma firme pressão apical
- Radiografia de controlo
- Remoção do cabo de “carrier” feita com uma broca de cone invertido, junto do orifício de entrada do canal radicular, mantendo pressão apical no cabo

- Compactação vertical através de condensadores com diâmetro compatível com a anatomia do terço cervical do canal
- Selamento cavitário (Beger et al., 2002).

O sistema thermafil® tem como vantagens:

- Facilidade de aplicação
- Propriedades de maleabilidade da gutta-percha
- Rapidez de execução

Como desvantagens apresentadas pelo sistema Thermafil® são:

- Com o núcleo de metal procedimentos como a colocação de pinos intracanalares e retratamentos do canal radicular são de difícil execução
- Verifica-se que a gutta-percha se remove frequentemente do condutor, deixando-o como material obturador na porção apical do canal
- O contacto direto, sem presença de gutta-percha ou de cimento, do cone plástico do obturador com as paredes do canal radicular, caso este fenómeno ocorra na porção apical, pode comprometer o selar hermético do canal (Juhlin et al., Barkins et al *cit in*. Teles, 2002, Johnson et al., 2007).

Segundo alguns autores o sistema Thermafil® é superior em relação as suas capacidades de adaptação, quando comparados com a condensação lateral (Dummer et al., *cit in*. Deus et al., 2007),

3.3.4. Sistema Microseal©

O sistema Microseal© é um sistema de obturação dual, que emprega, simultaneamente, cones de gutta-percha especial, de conicidade 0,02 ou 0,04 e gutta-percha termoplastificada oriunda de um cartucho, que é acoplado a uma seringa e aquecido num forno. Ambas as gutta-perchas dos cones e dos cartuchos são homogeneizadas, no interior do canal, por meio de um compactador de níquel titânio como demonstra a figura 4 (Soares et al., 2001b).



Figura 4 - Forno com seringa Microseal©

(<http://endodontiafob.wordpress.com/2009/05/20/sistema-microseal/>. Acedido a 05/02/14).

As instruções para a utilização deste sistema são:

- Aplicação do cone principal de gutta-percha com o comprimento de trabalho
- Confirmação radiográfica da adaptação longitudinal do cone
- Preparação do cimento endodôntico e inserir no canal radicular
- Levar o cone principal até ao comprimento de trabalho
- Inserir o condensador ao lado do cone principal e depois remover o condensador deixando uma forma cónica livre no canal
- Colocar a seringa com a capsula de gutta-percha de baixa fusão no forno e depois impregnar o condensador de gutta-percha com a gutta-percha já plastificada
- Levar o condensador ao canal introduzindo até próximo do comprimento de trabalho, sem fazer qualquer movimento de rotação
- Aplicar rotação no condensador, numa velocidade de 5000-7000 rpm e remover o condensador com rotação
- Tempo de rotação 2 segundos aproximadamente
- Introduzir um espaçador no canal, caso se verifique a necessidade de introduzir mais gutta-percha plastificada
- Este procedimento será repetido por todos os canais (Beger et al., 2002).

3.3.5. Sistema Obtura® II

O aquecimento da gutta-percha fora do dente e a sua conseqüente injeção dentro do canal radicular é uma variação adicional das técnicas termoplásticas, como exemplos temos os sistemas Obtura® II e Ultrafil®3D (Johnson et al., 2007).

Obtura® II consiste num aparelho similar de uma “ pistola” que contem uma camara envolta por um elemento aquecedor dentro da qual, bastões de gutta-percha são aplicados, agulhas de prata estão encaixadas para permitir a injeção do material termoplastificado no canal radicular. A unidade de controlo permite ao profissional ajustar a temperatura e conseqüentemente a viscosidade da gutta-percha como mostra figura 5 (Johnson et al., 2007., Cavatoni et al., 2009).



Figura 5 - Unidade de controlo e pistola

(<http://www.dentesse.ro/tehnologie>. Acedido em 05/02/2014).

O sistema Obtura® II aquece a gutta-percha a 160°C, enquanto o sistema Ultrafil® 3D utiliza a gutta-percha a uma temperatura de 70°C (Johnson et al., 2007).

Para a utilização deste sistema é necessário seguir os seguintes requisitos:

- A porção apical deverá ser a menor possível para prevenir a extrusão da gutta-percha
- Secar as paredes do canal para poder receber o cimento endodôntico com o auxílio da última lima usada na extensão de instrumentação

- A gutta-percha é pré aquecida na “pistola” e a agulha é posicionada no canal radicular de forma que penetre até 3 a 5mm aquém do preparo apical
- A gutta-percha é então injetada passiva e gradualmente, apertando-se o gatilho da “pistola”
- A agulha vai ser projetada para fora do canal enquanto a porção apical é preenchida
- São usados condensadores embebidos em álcool para compactar a gutta-percha
- A condensação deverá continuar enquanto a gutta-percha se apresentar plástica (Beger et al., 2002., Johnson et al., 2007).

Este sistema apresenta como dificuldades a falta de controlo da extensão da obturação, tanto a sobreobturação quanto a subobturação são achados comuns (Johnson et al., 2007).

3.3.6. Sistema Ultrafil® 3D

O Ultrafil® 3D, é uma técnica de injeção termoplástica que envolve cânulas de gutta-percha, uma unidade de aquecimento e uma seringa para a injeção (Johnson et al., 2007).

Este sistema emprega três tipos de cânulas que são comercializadas em branca, azul e verde do mesmo calibre mas com diferentes escoamentos de gutta-percha como mostra figura 6. A gutta-percha das cânulas branca e azul tem maior escoamento do que a verde que todavia cristaliza com mais rapidez. As cânulas são colocadas no aquecedor a uma temperatura de 70°C, onde irá ocorrer a plastificação da gutta-percha. De seguida aplica-se a cânula no extremo da pistola e fazendo pressão de forma intermitente sobre o gatilho para que a gutta-percha possa fluir (Soares et al., 2001b., Johnson et al., 2007).



Figura 6 - Aquecedor Ultrafil®, pistola e cânulas

(<http://www.pattersondental.com/Supplies/ProductFamilyDetails/24130>).

Acedido em 06/02/14).

É recomendável obturar e condensar a gutta-percha por terços. Finalizada a colocação de gutta-percha, em cada terço, deve-se proceder à condensação vertical com condensadores digitais ou manuais. Em ambos os sistemas descritos, antecedendo a colocação da gutta-percha, é necessário colocar, junto às paredes do canal radicular, uma pequena quantidade de cimento endodôntico. O Cimento utilizado nestas técnicas deve ter uma certa fluidez para permitir o escoamento e não ser muito influenciado pela temperatura (Soares et al., 2001b).

Como as demais técnicas de gutta-percha termoplastificada, mostra dificuldades relativas ao controlo vertical da obturação e, portanto apresenta indicações específicas para os casos em que haja uma boa constrição apical do canal (Beger et al., 2002).

4. Erros e Insucessos na Obturação

O sucesso do tratamento da lesão apical, está dependente da combinação da desinfecção do canal radicular, através de meios químico-mecânicos, do selamento hermético do mesmo através da obturação apical, do selamento intracoronário e restauração definitiva a nível coronário com materiais que irão prevenir a reinfeção (Shipper et al., 2004).

Segundo Schilder (2006), deve ser feita uma distinção importante entre sobreobturação subobturação, sobre extensão sub-extensão. Sobre-extensão e sub-extensão, referem-se apenas à dimensão vertical da obturação do canal radicular além ou aquém do ápice radicular. Subobturado refere-se a um dente, cujo sistema de canais radiculares foi

inadequadamente obturado em qualquer dimensão, deixando grandes reservatórios para recontaminação e infecção. Uma sobreobturação é aquela em que a obturação dos canais radiculares foi executada adequadamente em toda a sua tridimensionalidade, onde apenas uma pequena porção de material extraiu além do forâmen apical.

Para Abarca et al (2001), as falhas no tratamento endodôntico são atribuídas 60% à incompleta obturação do sistema de canais radiculares.

Para outros autores, todavia a causa mais frequente dos consequentes fracassos que surgem após a obturação tem a sua origem na inapropriada preparação dos sistemas de canais radiculares (Lin et al., Buckey *cit in*. Teles, 2002).

A presença de lesão periapical indica falhas no tratamento endodôntico permitindo a contaminação da região apical, seja por dificuldades do profissional em manter um adequado preparo e obturação do canal, seja pela infiltração na região coronária por demora na realização da respetiva restauração, ou ainda contaminação do remanescente da obturação endodôntica após o alívio do canal na colocação da contenção intraradicular (Oliveira et al., *cit in*. Luckmann et al., 2013).

Podemos observar inúmeros fatores para o insucesso endodôntico. Instrumentação inadequada, acidentes e complicações ocorridas durante o tratamento, presença de biofilme bacteriano periapical, obturação e selamento inadequado dos sistemas de canais radiculares, uso de materiais irritantes aos tecidos periapicais e restaurações coronárias deficientes. Assim é referenciado que os insucessos endodônticos estão associados, na grande parte dos casos, com manutenção da infecção intra-radicular, ou infecções secundárias decorrentes de erros do tratamento endodôntico (Luckmann et al., 2013).

Alguns autores (Brito-Junior et al., *cit in* Luckmann et al., 2013), observaram que a obturação defeituosa foi o principal fator associado à etiologia do insucesso da T.E.N.C., estando presente em 94% dos casos avaliados. Salientando que a deficiente obturação está relacionada, geralmente com o fracasso da terapia empregada, devido à ineficácia dos procedimentos de desinfecção dos canais radiculares, permitindo a permanência de bactérias.

Para (Taschieri et al., *cit in.* Luckmann et al., 2013), uma das possibilidades de insucesso endodôntico era a falha da qualidade da obturação. Em todos os dentes avaliados, os que permaneciam com lesão apical, tinham falhas de obturação. Essas falhas no selamento permitem que ocorram infiltrações de microrganismos, que irão promover a manutenção da lesão no periápice. Sendo destacado que as principais causas dos insucessos dos tratamentos ocorreram, devido à ausência do selamento apical e incorreta preparação da cavidade de acesso.

O sucesso do tratamento endodôntico depende da obturação mas também da correta instrumentação e desinfecção do sistema de canais radiculares, de modo, a reduzir o potencial a uma futura recolonização bacteriana (Sabeti et al., 2006).

A primeira barreira à entrada de bactérias no sistema de canais radiculares é o selamento apical, entretanto, a perda do selamento coronário pode contribuir para a recontaminação bacteriana, sendo deste modo igualmente responsável por um possível insucesso endodôntico (Collins et al., 2006).

5. Avaliação da Capacidade de Obturação por Várias Técnicas

Num estudo de revisão contemporânea da obturação termoplástica comparou-se a técnica de compactação termomecânica de McSpadden com a técnica híbrida de Tagger, tendo-se concluído que a técnica termomecânica de McSpadden é de fácil e rápida execução, consegue produzir uma obturação homogênea, utilizando menos material e a adaptação da gutta-percha nos canais é melhor. A técnica híbrida de Tagger mostra ser rápida e de fácil manuseamento, conseguindo uma obturação mais compacta e com menor risco de extravasamento de material obturador. Como desvantagem foi atribuída à técnica termomecânica de McSpadden maior corte de dentina, possibilidade de fratura do compactador e sobreobturação (Gil et al., 2009).

Este estudo permitiu comparar a percentagem de área preenchida de gutta-percha pelas técnicas Thermafil® e System B®. A Condensação Lateral foi usada como grupo controlo. O grupo da técnica Thermafil® apresentou melhores resultados tanto a 4mm como a 6mm do ápice radicular. Demonstrou uma massa mais homogênea e o cimento

apresentava-se numa camada fina e distribuído uniformemente pelo canal radicular. Encontraram espaços vazios, mas comparando com as outras técnicas eram muito pequenos. A técnica de System B® evidenciou resultados superiores comparativamente à técnica de Condensação Lateral, mas foram mais fracas comparativamente com a técnica Thermafil®. Estas diferenças foram estaticamente significativas em todos os aspetos. As técnicas Condensação Lateral e System B® demonstraram um défice de preenchimento em canais radiculares ovais, tendo sido a técnica Thermafil® a única eficiente no preenchimento dos canais radiculares (De-Deus et al., 2007).

Segundo Guttierrez, a técnica de condensação lateral não oferece um bom selamento apical, apesar de radiograficamente mostrar o inverso (*cit in.* Berger et al., 2002).

O objetivo do estudo levado a cabo por Ozawa et al 2009, foi a comparação da técnica CL com o sistema Thermafil® e de cone único. Em canais ovais, os autores concluíram que as três metodologias alcançaram uma boa adaptação no preenchimento do terço apical dos canais radiculares. Verificaram também que com a técnica de CL, os cones acessórios raramente chegavam à porção apical do canal e mostraram uma condensação variável nos terços médios e coronal. Já com o sistema Thermafil® os terços médios e coronal foram preenchidos na quase totalidade do seu espaço.

Neste estudo o objetivo foi comparar a capacidade de preenchimento tridimensional dos canais radiculares com diferentes técnicas, a condensação lateral, a compactação termomecânica, a condensação de ondas contínuas e o Thermafil®. Os autores concluíram que todas as técnicas termoplásticas alcançaram um melhor preenchimento do que a técnica de condensação lateral. Constataram também que os dentes obturados com a técnica de condensação lateral mostravam grandes áreas com espaços vazios, tendo sido visível nos cortes o espaço criado pelo condensador, que é utilizado nesta técnica (De-Deus et al., 2008).

Segundo Collins et al. (2006), o objetivo do estudo em questão era entender quais das técnicas em estudo a Condensação Lateral, a Condensação Lateral Aquecida e a Condensação de Ondas Contínuas, conseguiam reproduzir melhor as irregularidades criadas artificialmente nos canais radiculares. A Condensação Lateral não conseguiu replicar nenhum dos defeitos criados, em comparação com as outras duas técnicas que

conseguiram replicar pelo menos parte de todos os defeitos criados. As técnicas de Condensação de Ondas Contínuas como a de Condensação Lateral Aquecida demonstraram um desempenho significativamente melhor do que a Condensação Lateral. Estas duas últimas técnicas não apresentam diferenças significativas.

O objetivo deste estudo era comparar a efetividade de quatro técnicas obturadoras no selamento de canais laterais confeccionados artificialmente, através da análise radiográfica. As técnicas estudadas são a Condensação Lateral, Thermafil®, Técnica Híbrida de Tagger e Técnica de McSpadden. Os autores observaram nos resultados que as técnicas termoplásticas evidenciam diferenças estatisticamente significativas na obturação total dos canais laterais, sendo a técnica do Thermafil® superior às outras duas técnicas. As técnicas Híbrida de Tagger e McSpadden são semelhantes entre si, enquanto a técnica de Condensação lateral apresentou resultados inferiores no preenchimento dos canais laterais. Conclui-se então que as técnicas que utilizam a gutta-percha termoplastificada apresentam maior eficácia no selamento dos canais laterais, sendo a técnica Thermafil® superior (Raymundo et al., 2005).

6. Avaliação da Infiltração Apical por Várias Técnicas

Diferentes métodos de análise da infiltração marginal apical têm sido utilizadas como a penetração de corantes e ou clivagem, penetração bacteriana, análise da radiopacidade, métodos eletroquímicos, e métodos de infiltração de fluidos (Cobankara et al., Onay et al., *cit in*. Marques et al., 2011).

O estudo apresentado por Silveira et al., (2007), foi comparar a infiltração apical por tintas entre a técnica System B e a técnica de Condensação Lateral a frio, utilizando a gutta-percha e o resilon. Os resultados obtidos do estudo são apresentados na tabela abaixo nº 1.

Técnicas de obturação	N	Mínimo	Máximo	Médio
Condensação Lateral com gutta-percha	25	0,43mm	3,38mm	1,28mm
System B® com gutta-percha	25	0,00mm	2,31mm	0,81mm
System B® com resilon	25	0,00mm	2,23mm	0,76mm
Condensação Lateral com resilon	25	0,00mm	1,90mm	0,77mm

Tabela 1 - Valores médios (mm) do teste de infiltração com corantes (Adaptado de Silveira et al., 2007).

A técnica de Condensação Lateral com gutta-percha apresenta os valores mais elevados de infiltração comparado com as outras técnicas, os valores apresentados são estatisticamente significativos com ($P=0,023$).

A Condensação lateral com resilon foi a que demonstrou melhor desempenho, não sendo a sua diferença estatisticamente significativa em comparação com a técnica System B utilizando o resilon ou a gutta-percha ($P>0,05$). A média da infiltração apical do corante é maior para a técnica de Condensação lateral com gutta-percha com valores de 1,28mm, enquanto que a técnica de Condensação Lateral com Resilon apresentou um valor médio é de 0,77mm.

O método de penetração de corantes e clivagem mostrou ser uma maneira eficaz e de fácil execução para esta avaliação, embora não representem exatamente o que acontece clinicamente, apresenta resultados que podem ser revelantes na escolha clínica dos cimentos endodônticos (Marques et al., 2011).

Gençoglu et al., (2002) realizaram um estudo onde o objetivo era comparar a infiltração apical usando tintas nas técnicas da Condensação lateral, do System B, da técnica Quick-Fill® e Thermafil®. Os resultados são apresentados na tabela abaixo nº 2.

Técnicas de Obturação	N	Média
Condensação Lateral	15	7,65mm
System B®	15	5,30mm
Quick-Fill®	15	4,35mm
Thermafil®	15	3,80mm

Tabela 2 - Valores Médios (mm) do teste de infiltração com tintas
(Adaptado Gençoglu et al., 2002).

Tanto a técnica Quik-Fill® como a técnica Thermafil® têm significativamente menos infiltração do que a técnica de Condensação lateral, ($P < 0,05$). A técnica System B® é inferior à técnica de Condensação Lateral, no entanto, a diferença apresentada não têm significado estatístico, ($P > 0,05$).

Bueno et al., (2005) realizou um estudo em que comparou o nível de infiltração apical entre a técnica de Condensação Lateral a frio e a técnica System B®. O estudo foi dividido em quatro grupos, o grupo um com a técnica o System B®, grupo dois com a Condensação lateral a frio, grupo três controlo negativo e grupo quatro controlo positivo. Os autores encontraram diferenças estatisticamente significativas de infiltração apical com a técnica de Condensação lateral a frio e a técnica System B®. A técnica de Condensação a frio apresentou um maior número de infiltração comparando com o System B®.

Neste estudo o objetivo dos autores era comparar a infiltração apical da tinta-da-china em dentes obturados com as técnicas de Condensação Lateral, Condensação Ultra Sónica e System B®. Os resultados apresentados mostraram que houve uma maior infiltração da tinta por parte da técnica de Condensação Lateral do que com a Condensação Ultra Sónica. Tanto a técnica de condensação Lateral como a System B®

apresentaram maior infiltração comparado com a Condensação Ultra Sônica (Mente et al., 2007).

7. Preenchimento Canalar

O objetivo do presente estudo foi comparar a percentagem da área preenchida com gutta-percha e o cimento selador. As técnicas utilizadas foram a Condensação lateral a frio, a técnica System B®, a técnica Thermafil® e a técnica Quick-Fill®, estando na tabela nº 3 abaixo apresentada os resultados obtidos (Gençoglu et al., 2002).

Técnicas de obturação	Distância do Ápex				
	Média±dp	1mm	2mm	3mm	4mm
Condensação Lateral	81,21±0,87	73,99±21,57	82,66±13,14	86,26±1,12	81,85±2,19
System B®	86,74±0,27	86,69±11,22	80,84±15,75	89,61±1,12	90,52±4,42
Thermafil®	98,85±2,96	99,8±0,60	99,25±2,56	98,50±4,10	97,83±6,31
Quick-Fill®	96,23±7,98	99,35±1,47	98,36±2,56	96,69±3,49	91,42±4,66

Tabela 3 - Valores Médios (%) do preenchimento canalar com gutta-percha com as 4 técnicas presentes no estudo. (Adaptado Gençoglu et al., 2002).

O estudo apresentou que as técnicas Thermafil® e Quick-Fill® apresentam maior percentagem de preenchimento do canal com gutta-percha, comparado com as técnicas System B® e Condensação Lateral, sendo os valores estatisticamente significativos (P<0,05). A técnica de Condensação Lateral apresentou ser a técnica com menor percentagem de preenchimento na relação gutta-percha/cimento selador. A Condensação Lateral apesar de apresentar diferenças, com resultados inferiores à técnica System B®, estas não são significativamente estatísticas nos cortes 2 e 3mm a partir do ápice (Gençoglu et al., 2002).

O objetivo do estudo foi comparar a percentagem de preenchimento canalar com gutta-percha e o cimento selador, com três técnicas de obturação, System B®, Condensação

Lateral e Thermafil®. Os resultados são apresentados na tabela nº 4 abaixo (De-Deus et al., 2008).

Técnica de Obturação	N	Área preenchida	Média
Thermafil®	10	47,02/98,9	78,31±15,82
System B®	10	48,08/95,69	70,15±16,96
Condensação Lateral	10	45,88/82,61	68,15±10,98

Tabela 4 - Valores médios (%) do preenchimento canal por pelas três técnicas de obturação. (Adaptado De-Deus et al., 2008).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a técnica de Condensação Lateral, a Técnica System B® e a técnica Thermafil®, ($P > 0,05$).

8. Temperatura

Os métodos de obturações termoplásticas têm demonstrado causar um aumento de temperatura na superfície radicular, podendo levar a alterações histológicas que ocorrem dentro do cimento, ligamento periodontal e osso alveolar (Lipski et al 2004).

O aumento da temperatura em algum ponto da superfície radicular pode ser responsável por um imediato ou futuro comprometimento das estruturas periodontais. Para que possa ocorrer lesões nos tecidos periodontais através do aquecimento da superfície radicular torna-se necessário o aumento da temperatura igual ou superior a 47°C num minuto (Roldi et al., 2010).

A gutta-percha é um ótimo isolador de modo que a temperatura transferida para a zona apical é mínima. É comercializada em fase beta e passa a alfa quando aquecida à temperatura de 46°C-48°C, passando posteriormente por uma fase amorfa de 56°C-62°C (Sweatman et al., 2001).

Acredita-se que altas temperaturas possam lesar o ligamento periodontal, cimento e osso alveolar. É geralmente aceite que um aumento de 10°C acima da temperatura corporal pode causar danos nas estruturas envolventes do dente (Sweatman et al 2001., Lipski et al., 2005a).

No estudo de Roldi et al (2010), o objetivo do estudo foi avaliar a variação térmica nos terços cervical e médio da superfície radicular externa durante a obturação pela técnica de condensação termomecânica da gutta-percha. Os resultados apresentaram um aumento significativo entre a temperatura inicial e final cerca de 2,98°C, porém inferior ao aumento considerado prejudicial à superfície externa da raiz.

O objetivo do presente estudo foi avaliar as alterações da temperatura radicular externa em dentes que foram obturados pela técnica Thermafil®. Conclui-se que a esse nível, a temperatura tinha aumentado não mais de 5°C além da temperatura corporal normal (Hosoya et al., 2000).

Lipski et al (2004), conferiu que o aumento da temperatura variava entre 4,26°C para o canal mesio-vestibular de molares superiores e para os incisivos superiores de 4.87°C para o sistema Thermafil®. Conclui que com este sistema não é de esperar danos nos tecidos perradiculares.

Neste estudo o objetivo era medir a temperatura na superfície radicular durante a obturação com a técnica híbrida de Tagger em comparação com o sistema Microseal®. Observou-se que após 10 segundos do início da técnica, no sistema Microseal® havia um aumento de 4,7°C além da temperatura corporal, enquanto que na técnica de Tagger esse valor era 4 vezes maior. O aumento de temperatura gerada pelo sistema Microseal® fica abaixo do nível crítico enquanto a técnica híbrida de Tagger apresentou um elevado aumento de temperatura, podendo causar danos nos tecidos periodontais (Lipski et al., 2005a).

O uso não controlado da temperatura dos instrumentos aquecidos para plastificar a gutta-percha pode levar a um aquecimento de 300°C causando a sua degradação assim como aumenta o risco de provocar danos nos tecidos perradiculares (Bode et al., *cit in* Maniglia-Ferreira et al., 2008).

Como medida preventiva de lesões perradiculares aquando obturadas pelas técnicas termoplásticas não se deve exceder o tempo de 15 segundos de manipulação intrarradicular (Mente et al., 2007).

O objetivo deste estudo era medir a temperatura radicular interna e a superfície radicular externa, aquando obturados com System B® e Obtura®II. A temperatura mais alta significativamente na superfície radicular interna foi de 74,19°C a 6mm do comprimento de trabalho e a menor temperatura atingida na superfície interna da raiz foi de 2,09°C a 0mm do comprimento de trabalho para a técnica System B®. Com a técnica Obtura®II a temperatura mais elevada foi de 26,63°C a 6mm, e a menor temperatura atingida foi de 5,22°C a 0mm. Deste modo o System B® mostrou ter um menor aumento de temperatura a 0mm do comprimento de trabalho (Sweatman et al., 2001).

Segundo Lipski et al., (2005b), num estudo onde o objetivo era avaliar o aumento da temperatura na superfície radicular com a técnica System B®. Os resultados apresentados neste estudo demonstram que a técnica System B® teve um aumento de temperatura de 108°C para os incisivos inferiores. Concluíram que a técnica System B® produz alterações de temperatura na superfície externa aquando aplicada em dentes com paredes relativamente finas.

Para o autor Dimitrov et al., (2009), o objetivo do estudo era investigar as mudanças de temperatura na superfície radicular durante o tratamento endodôntico em função da dentina. Demonstraram que durante a obturação com as técnicas termoplásticas é necessário apenas 5 segundos de aquecimento contínuo, para ocorrer aumento da temperatura. Para prevenir e diminuir lesões decorrentes do excesso de temperatura, o profissional deve executar as técnicas com máxima atenção possível, com a dosagem exata do tempo de manipulação e arrefecimento da dentina.

De acordo com o estudo apresentado por Behnia et al., (2001) que consistiu em avaliar as temperaturas das superfícies radiculares através do sistema Thermafil®, o aumento médio de temperatura a partir da temperatura ambiente para as raízes mesiais foi de 4,26°C, para as raízes disto vestibular foi de 4,76°C, e para as raízes palatinas de 4,87°C e para as raízes anteriores 4,87°C. Concluíram que as temperaturas apresentadas foram inferiores ao nível considerado crítico de 10°C.

O autor Lipski et al., 2006, apresentou um estudo em que permitiu avaliar a mudança de temperatura na superfície externa da raiz pelas técnicas termoplásticas. Foram usados os incisivos centrais superiores e os incisivos centrais inferiores para o estudo, os dentes foram obturados com o sistema Obtura® II a 160°C. O estudo demonstrou haver um aumento de temperatura de 8,5°C e 22,1°C. Os autores concluíram que a gutta-percha aquecida a 160°C para tratamento de incisivos centrais superiores não atinge o nível crítico, enquanto que, para os incisivos centrais inferiores resulta num aumento superior a 10°C.

O presente estudo teve como objetivo medir as transferências de calor para os tecidos periodontais com a técnica de condensação de ondas contínuas. Os autores concluíram que com 3 segundos apenas de ativação houve um aumento de temperatura que quase chegou aos 47°C. Realçaram que com a utilização da condensação de ondas contínuas os clínicos devem ter em especial atenção o tempo para não ultrapassar os 3 segundos (Zhou et al., 2010).

9. Extrusão Apical

Comparando o sistema Thermafil®, com o sistema System B® e com a técnica de Condensação Lateral verificou-se neste estudo que o sistema Thermafil® apresentou maior incidência de extrusão apical, onde a incidência apresentada foi em canais retos. Sugere que a preparação quanto mais paralela for, maior a quantidade de gutta-percha que extravasa para o ápice, e conseqüentemente maior risco de extrusão de material para os tecidos perriradiculares (Robinson et al., 2004).

Neste presente estudo o objetivo foi comparar a qualidade da obturação dos canais radiculares, entre a técnica de condensação Lateral e o sistema Thermafil®, dando especial atenção para a extrusão apical. Constataram que ocorreu extrusão apical tanto de gutta-percha como do cimento selador em todos os canais obturados pelo sistema Thermafil® (Silva et al., 2002).

O objetivo deste estudo foi avaliar a importância do cone principal utilizando diferentes técnicas de obturação. Concluíram que é fundamental uma correta seleção do cone principal para evitar extrusão apical (Van et al., 2005).

Segundo Keçeci et al., (2005), o sistema de obturação System B® demonstrou uma enorme incidência de extrusão apical de cimento selador de 79,16%, mas não houve extrusão da gutta-percha.

Yelton et al., (2007), constataram que quando a extrusão ocorre, os tecidos periradiculares toleram bem a gutta-percha, desde que o canal radicular tenha sido corretamente limpo e selado, e não haja evidência pré-operatória de lesão periapical. Contudo, mostrou que os melhores resultados são atingidos quando a obturação está entre 0-2mm do comprimento de trabalho.

O objetivo deste estudo consistiu na comparação do selamento apical e extrusão pelas técnicas de Condensação Lateral e o sistema Thermafil®. O estudo demonstrou que o sistema Thermafil® tanto a nível de selamento como de extrusão é adequado e não difere muito da condensação lateral como mostra tabela abaixo nº5.

Classificação	Thermafil®	Condensação Lateral
0	60	75
1	15	15
2	25	10

Tabela 5 - Incidência (%) extrusão apical de ambas as técnicas (Abarca et al., 2001).

A classificação 0 significa que não houve cimento nem gutta-percha no forame, no 1 cimento ou gutta-percha apenas no forame e no 2 o cimento e a gutta-percha além do forame. Perante os resultados apresentados concluíram que o sistema Thermafil® é uma alternativa satisfatória para substituir a Condensação Lateral principalmente em canais curvos que apresentem grau de curvatura entre 20°C e 40°C (Abarca et al., 2001).

Segundo Schafer et al., (2002), concluiu que quase um quarto dos dentes obturados com o sistema Thermafil® apresentava um grau de extrusão apical de gutta-percha associada ou não ao cimento endodôntico.

III. CONCLUSÃO

Nos últimos anos os profissionais têm vindo a observar e acompanhar um enorme crescimento e evolução de toda a Endodontia.

Através do preenchimento hermético e tridimensional de todo o sistema de canais radiculares, com um material inerte ou antisséptico, é evitada a recolonização bacteriana de forma a estimular a reparação tecidual.

É importante o uso de cimento selador na obturação pois é essencial para uma boa conexão entre o material obturador e as paredes dentinárias.

Devido às desvantagens apresentadas pela técnica de Condensação Lateral foram criadas novas técnicas de obturação termoplásticas no âmbito de melhorar as lacunas existentes pela técnica de Condensação Lateral e também melhorar as competências.

As técnicas termoplásticas foram introduzidas no mercado, com o objetivo de uma melhor homogeneidade, obturação tridimensional e adaptação superficial da gutta-percha às paredes do canal radicular

As técnicas termoplásticas favorecem obturação tridimensional dos sistemas de canais radiculares, sendo frequente a obturação de ramificações laterais e deltas apicais. São de uma enorme valia em casos de reabsorções internas, lesões perirradiculares associadas a canais laterais e de acidentes ocorridos durante a instrumentação que não foram corrigidos como degraus e desvios.

Estas novas técnicas, têm a vantagem de proporcionar um melhor selamento apical, uma melhor obturação tridimensional, em que todos os canais radiculares são selados hermeticamente, devido ao material ser facilmente introduzido até as irregularidades do sistema de canais radiculares.

Nenhuma das técnicas de obturação estudadas consegue um selamento totalmente hermético de forma a preencher por completo a infiltração canal.

As técnicas de obturação com aplicação de calor permitem obter resultados mais lineares, exigindo contudo uma curva de aprendizagem maior quando comparada com as técnicas de obturação a frio.

Contudo estas técnicas apresentam desvantagens como ferir o ligamento periodontal, cemento e osso alveolar devido à temperatura que é dissipada pela dentina ao sistema de canais radiculares e a elevada extrusão apical.

O profissional deve ter em conta alguns aspetos para que o tratamento endodôntico tenha sucesso:

- Analisar a complexidade anatómica
- Grau de conservação de estrutura que cada técnica oferece
- A posição do dente na arcada
- O grau de abertura da cavidade oral
- Finalidade restauradora

Conclui-se então que o profissional têm que ter a consciência de que cada caso é um caso e como tal necessita de uma avaliação criteriosa de forma a saber que técnica deve escolher para a obturação dos canais radiculares. Mais estudos precisam ser realizados para ser encontrados os sistemas de obturação ideal.

IV. BIBLIOGRAFIA

Abarca, A. M., *et alii.* (2001). A Comparison of Apical Sealing and Extrusion between Thermafil and Lateral Condensation Techniques. *Journal of Endodontics*, 27(11), pp. 670-672.

Angerame, D., *et alii.* (2012). Analysis of single point and continuous wave of condensation root filling techniques by micro-computed tomography. *Annali dell' Istituto Superiore di Sanità*, 48(1), pp. 35-41.

Anna-Júnior., *et alii.* (2009). Temperature Changes in Gutta-Percha and Resilon Cones Induced by Thermomechanical Compaction Technique. *Journal of Endodontics*, 35(6), pp. 879-882.

Barbien, D. B., Pereira, L.P. e Traiano, M.L. (2010). Controle e avaliação dos tratamentos endodônticos realizados pelos acadêmicos do componente curricular de Endodontia II, em 2008/1, do Curso de Odontologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina. *Unoesc e Ciência-ACBS*, 1(2), pp. 117-124.

Behnia, A., *et alii.* (2001). In Vitro Infrared Thermographic Assessment of Root Surface Temperatures Generated by the Thermafil Plus System. *Journal of Endodontics*, 27(3), pp. 203-205.

Berger, C. R. e Leonardo, R. T. (2002). Técnicas Atuais de Obturação dos canais radiculares. *In: Cardoso. R. J.A. e Gonçalves, E. A. N., Endodontia e Trauma. São Paulo. Artes Médicas-Div. Odontológica ed., Cap. 9., pp.153-188.*

Borin, G., Becker, A.N. e Oliveira, E. P.M (2007). A História do Hipoclorito de Sódio e a sua Importância como Substancia Auxiliar no Preparo Químico Mecânico de Canais Radiculares. *Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line*, 3(5), pp.1-5.

Bueno, A. P., *et alii.* (2005). Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación com System B. *Revista Odontológica Mexicana*, 9(2), pp. 65-72.

Camões, I. C. G., *et alii.* (2007). Estudo Comparativo Entre Duas Técnicas Obturadoras: Condensação Lateral X Híbrida de Tagger. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 7(3), pp.217-222.

Canalda, Sahli. C. e Brau, Agudé. E. (2001). Concepto de Endodoncia. *In: Masson S.A (ed.) Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases Científicas.* Barcelona, Cap. 1, pp. 1-3.

Carvalho, E., *et alii.* (2006). Avaliação do selamento apical em dentes obturados pela técnica da condensação lateral híbrida, de Tagger e Thermafil. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, 5(3), pp 239-244.

Cavatoni, M., Britto, M. L. B. e Rapoport, A. (2009). Avaliação In Vitro da Qualidade das Obturações Termoplastificadas: Thermafill e Obtura II, Quanto ao Extravasamento do Material Obturador. *Electronic Journal of Endodontics Rosario*, 01, pp. 204-213.

Cohen, S. e Hargreaves, K. (2007). *Caminhos da polpa. 9º ed.* Mobby Elsevier, Rio de Janeiro.

Collins, J. *et alii.* (2006). A Comparison of Three Gutta-Percha Obturation Techniques to Replicate Canal Irregularities. *Journal of Endodontics*, 32 (8), pp.762-765.

Conceição, B. M. e Visconte, L.L.Y. (2012). *Um Material Alternativo à Base de SBS para Substituir a Guta Percha no Tratamento Endodôntico.* *Polímeros*, 22 (4), pp. 352-356.

Costa M., Forner, L. e Madureira, R. (2009). Estudo Comparativo da Infiltração Apical entre Dois Cimentos Endodônticos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 50 (4), pp. 205-211.

De-Deus, G., *et alii.* (2007). Comparison of the percentage of gutta-percha-filled area obtained by Thermafil and System B. *Australian Society of Endodontology*. 33, pp. 55-61.

De-Deus, G., *et alii.* (2008). The effect of the canal-filled area on the bacterial Leakage of oval-shaped canals. *International Endodontic Journal*, 41, pp.183-190.

Dentesse. (<http://www.dentesse.ro/tehnologie>. Acedido em 05/02/2014).

Dimitrov, S., *et alii.* (2009). In Vitro Investigation of Influence of Temperature Rising on Periodontal Tissue During Endodontic Treatment. *Journal of International Medical Association Bulgaria*, 2, pp. 32-35.

Endo Blog. (<http://endodontiafob.wordpress.com/2009/05/20/sistema-microseal/>. Acedido a 05/02/14).

Estrela, C., *et alii.* (2008). Eficácia da Condensação Lateral de Gutta-Percha no Selamento Endodôntico. *Revista Odontologica do Brasil-Central*, 17(43), pp. 56-64.

Ferreira, M. M., *et alii.* (2006). Estudo Comparativo da Infiltração Apical de Canais Radiculares Obturados por Duas Técnicas Diferentes. *Revista Portuguesa Estomatologia Cirurgia Maxilofacial*, 47, pp. 133-8.

Freires, I. A. e Cavalcanti, Y. W. (2011). Proteção do complexo dentinho pulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clinica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, 13(4), pp. 69-80.

Gençoğlu, N., (2002). Comparison of Different Gutta-Percha Root Filling Techniques: Thermafil, Quick-Fill, System B, and Lateral Condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 93, pp. 333–360.

Gençoğlu, N., Oruçoğlu H. e Helvacioğlu D. (2007). Apical Leakage of Different Gutta-Percha Techniques: Thermafil, Js Quick-Fill, Soft Core, Microseal, System B and Lateral Condensation with a Computerized Fluid Filtration Meter. *European Journal of Dentistry*, 1, pp. 97-103.

Gil, A. C., *et alii*. (2009). Revisão Contemporânea da Obturação Termoplastificada, Valendo-se da Técnica de Compactação Termomecânica. *Revista Saúde*, 3(3), pp. 20-29.

Hosoya, N., *et alii*. (2000). Effect of Canal Drying Methods on the Apical Seal. *Journal of Endodontics*, 26(5), pp. 292-294.

Huang, T. H., *et alii*. (2004). Root Canal Sealers Induce Cytotoxicity and Necrosis. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 15, pp. 767-771.

Johnson, W. T. e Gutmann, J. L. (2007). Obturação do sistema de canais radiculares limpos e modelados. *In: Cohen, S. e Hargreaves, K. M. Mobby Elsevier 9º Ed. Cap. 10. Caminhos da Polpa*. Rio de Janeiro, pp. 358- 399.

Karabucak, B., *et alii*. (2008). The Comparison of Gutta-Percha and Resilon Penetration into Lateral Canals with Different Thermoplastic Delivery Systems. *Journal of Endodontics*, 34(7), pp. 847-849.

Keçeci, A. D., Unal, G.C. e Sen, B.H., (2005). Comparison of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotary instrumentation. *International Endodontic Journal*, 38, pp. 381-388.

Lea, C. S., *et alii*, (2005). Comparison of the Obturation Density of Cold Lateral Compaction Versus Warm Vertical Compaction Using the Continuous Wave of Condensation Technique. *Journal of Endodontics*, 31(1).

Lipski, M., DDS., PhD. (2004). Root Surface Temperature Rises in Vitro During Root Canal Obturation With Thermoplasticized Gutta-Percha on a Carrier or by Injection. *Journal of Endodontics*, 30(6), pp. 441-443.

Lipski, M., DDS., PhD. (2005a). Root Surface Temperature Rises in Vitro During Root Canal Obturation Using Hybrid and Microseal Techniques. *Journal of Endodontics*, 31(4), pp. 297-300.

Lipski, M., DDS., PhD. (2005b). Root surface temperature rises during root canal obturation in vitro by the continuous wave of condensation technique using System B HeatSource. *Journal of Endodontics*, 99, pp. 505-510.

Lipski, M., DDS., PhD. (2006). In Vitro Infrared Thermographic Assessment of Root Surface Temperatures Generated by High-Temperature Thermoplasticized Injectable Gutta-Percha Obturation Technique. *Journal of Endodontics*, 32(5), pp.438-441.

Luckmann, G., Dorneles, L. C. e Grando, C. P. (2013). Etiologia Dos Insucessos Dos Tratamentos Endodônticos. *Revista Eletrônica de Extensão da URI*, 9(16), pp. 133-139.

Maniglia-Ferreira, C., et alii. (2008). Degradation of trans-polyisoprene after root filling with thermoplasticized techniques. *International Endodontic Journal*, 41, pp. 296-302.

Mann, V., et alii. (2007). Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – part 2. Influence of clinical factors. *Internacional Endodontic Journal*, 41, pp. 6-31.

Marques, K. T., et alii. (2011). Selamento apical proporcionado por diferentes cimentos endodônticos. *Stomatos*, 17(32), pp. 24-32.

Martins, S. C., et alii. (2011). Comparação da obturação endodôntico pelas técnicas de condensação lateral, híbrida de Tagger e Termafil: estudo piloto com Micro-tomografia computadorizada. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 52 (2), pp.59-69.

Mayid, B. U. e Doky, C. M. (2010). Obturación con gutapercha termoplastificada. *Publicación Científica Faculdade de Odontología*, 12, pp.73-80.

Mente, J., et alii. (2007). In Vitro Leakage Associated with Three Root-filling Techniques in Large and Extremely Large Root Canals. *Journal of Endodontics*, 33(3), pp. 306-309.

Morgental, R. D., Zanatta, L. R. N. e Rahde, N. M. (2008). Avaliação da obturação de canais laterais e secundários artificiais com diferentes técnicas obturadoras. *Revista Odontológica Ciência*, 23(3), pp. 273-277.

Ozawa, T., Taha, N. e Messer, H. H. (2009). A Comparasion of techniques for obturating oval-shaped root canals. *Dental Materials Journal*, 28(3), pp. 290-294.

PattersonDental. (<http://www.pattersondental.com/Supplies/ProductFamilyDetails/24130> Acedido em 06/02/14).

Pretel, H., *et alii*. (2011). Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. *RGO – Revista Gaúcha Odontologica*, 59(0), pp. 127-132.

QED. (<http://www.qedendo.co.uk/acatalog/Thermaprep Plus Oven.html> acedido em 04/02/14).

Robinson, M. J., *et alii*. (2004). Apical Extrusion of Thermoplasticized Obturating Material in Canals Instrumented with Profile 0.06 or Profile GT. *Journal of Endodontics*, 30(6), pp. 418-421.

Roldi, A., *et alii*. (2010). Avaliação da Variação da Temperatura na Superfície Radicular Externa Durante a Obturação pela Técnica de McSpadden. *Revista Odontológica Brasil Central*, 18(48), pp. 34-37.

Ryamundo, A., *et alii*. (2005). Análise radiográfica do preenchimento de canais laterais por quarto diferentes técnicas de obturação. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 2(2), pp. 23-27.

Sabeti, M. A., *et alii*. (2006). Healing of apical periodontitis after endodontic treatment with and without obturation in dogs. *Journal of Endodontics*, 32(7), pp. 628-633.

Schafer, E., *et alii.* (2002). Effect of Three Different Sealers on the Sealing Ability of Both Thermafil Obturators and Cold Laterally Compacted Gutta-Percha. *Journal of Endodontics*, 28(9), pp. 638-642.

Schilder, H., D.D.S. (2006). Filling Root Canals in Three Dimensions. *Journal of Endodontics*. 32(4), pp. 281-290.

Shipper, G., *et alii.* (2004). In Vitro Microbial Leakage of Endodontically Treated Teeth Using New and Standard Obturation Techniques. *Journal of Endodontics*, 30(3), pp. 154-158.

Silva, D., *et alii.* (2002). A Comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. *International Endodontic Journal*, 35, pp. 1005-1011.

Silveira, F. F., *et alii.* (2007). Negative influence of continuous wave technique on apical sealing of the root canal system with resilon. *Journal of Oral Science*, 49(2), pp. 121-128.

Siqueira Jr, J. F., Rôças, I. N. e Lopes, H. P. (1999). Materiais Obturadores. *In: Lopes, H.P. Siqueira Jr, J. F. Cap.20. Endodontia Biologia e Técnica.* Medsi ed., Rio Janeiro. pp. 419-480.

Soares, I. J. e Goldberg, F. (2001a). Procedimentos para o Diagnóstico em Endodontia. *In: Endodontia Técnica e Fundamentos.* Cap. 2. Porto Alegre. Ed. Artmed. pp. 29-77.

Soares, I. J. e Goldberg, F. (2001b). Técnicas de Obturação que Empregam a Gutta-Percha Termoplastificada. *In: Endodontia Técnica e Fundamentos.* Cap. 10. Porto Alegre. Ed. Artmed. pp. 191-199.

Sundquist, G. (2004). Tratamento Endodôntico da Periodontite Apical. *In: Orstavik, D. Fundamentos da Endodontia Prevenção e Tratamento da Periodontite Apical.* Livraria Santos Editora Lda, pp. 242-277.

Sweatman, T. L., *et alii.* (2001). Radicular Temperatures Associated With Thermoplasticized Gutta-Percha. *Journal of Endodontics*, 27(8), pp. 512-515.

Sybronendo. (<http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-system-b-heat-source-02> acessido a 3/02/14).

Sybronendo. (<http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-touch-and-heat-5004-%20%2002%20acedido%20em%2003.02.14> acessido em 03/02/2014).

Tavares, W. L. F., *et alii.* (2012). Opção pela técnica híbrida de Tagger para obturação de canais radiculares em clinica de pós-graduação em endodontia. *Arquivo Odontologico, Belo Horizonte*, 48(1), pp. 26-31.

Teles, A. C. M. M. (2002). Estudo Comparativo da capacidade de selamento de três técnicas de obturação de canais radiculares. *Tese de Dissertação de Mestrado*, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

Van Zyl, S. P., Gulabivala, e Ng, Y. L. (2005). Effect of customization of master gutta-percha cone on apical control of root filling using different techniques: an ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 38, pp. 658-666.

Wu, M. K., *et aili.* (2000). Leakage Along Apical Root Filling in Curved Root Canals. Part I: Effects os Apical Transportation on Seal of Root Filling. *American Association of Endodontists*. 26(4), pp. 210-216.

Yelton, C., *et alii.* (2007). Assessment of a Thermoplasticized Gutta-Percha Delivery System to Effectively Obturate Canals with Varying preparation Dimensions. *Journal of Endodontics*, 33(7), pp. 156-159.

Zhou, X., *et alii.* (2010). Heat transfers to periodontal tissues and gutta-percha during thermoplasticized root canal obturation in a finite elemento analysis model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 110, pp. 257-263.

Zollner, N, A., *et alii.* (2007). Análise da remoção do smear layer pelo uso de três soluções irrigantes. *Revista Gaúcha de Odontologia*, Porto Alegre. 55(4), pp. 349-356.