

Carla Sofia Rocha Sousa

Técnicas de Obturação Termoplásticas: Onda Contínua de Calor e Carrier Based

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2017

Carla Sofia Rocha Sousa

Técnicas de Obturação Termoplásticas: Onda Contínua de Calor e Carrier Based

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2017

Carla Sofia Rocha Sousa

Técnicas de Obturação Termoplásticas: Onda Contínua de Calor e Carrier Based

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

Resumo

O Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico, é composto por diferentes fases, entre as quais se destacam o acesso endodôntico, instrumentação, desinfecção e a obturação. Depois de uma abertura cuidadosa, é importante ter o canal instrumentado e conformado para facilitar a irrigação e garantir uma correta desinfecção, o que combinado com uma obturação hermética e tridimensional irá garantir uma maior taxa de sucesso. As técnicas termoplásticas, ao utilizarem um material termoplástico em conjunto com o cimento, permitem preencher melhor os espaços e o acesso a zonas com anatomias mais complexas.

O objetivo deste trabalho foi efectuar uma pesquisa bibliográfica para analisar e comparar duas técnicas de obturação: a Onda Contínua de Calor e a Carrier Based.

Com a realização deste trabalho encontramos que devido à especificidade do caso clínico e às características anatómicas há influencia na escolha da técnica de obturação.

As palavras chave são: “System B”, “Carrier Based” “Obturação”, “Onda contínua de calor”, “Endodontia”, “Gutta-percha termoplástica”, “Condensação Lateral”, “Microinfiltração”

Abstract

Non-surgical Endodontic Treatment consists of different phases, among which stand out endodontic access, instrumentation, disinfection and a filling. After a careful opening, it is important to have the channel instrumented and shaped to facilitate irrigation and ensure proper disinfection, which combined with a hermetic and three-dimensional seal to ensure a higher success rate. The thermoplastic techniques, when using a thermoplastic material in conjunction with the cement, better accessory of the spaces and access to zones with more complex anatomies.

The objective of this work is to perform a bibliographical research to analyze and compare two techniques of obturation: a Continuous Wave and a Carrier Based.

With the accomplishment of this work and its specification of the clinical case and the anatomical characteristics in the influence of the choice of the technique of obturation.

The key words are: "System B", "Carrier Based" "Obturacion", "Continuous wave", "Endodontics", "Thermoplastic gutta-percha" "Lateral Condensation", "Microleakage"

Dedicatórias

Queria dedicar este trabalho aos meus pais por sempre terem acreditado em mim e nunca me terem deixado desistir mesmo nos momentos mais difíceis e de maior pressão.

Ao meu irmão Domingos, por todo o apoio emocional e teórico fundamentais para aqui poder estar hoje.

Dedico também ao meu binómio e namorado por toda a ajuda, companheirismo e paciência demonstrados em todas as horas.

A vocês devo tudo, o concretizar de um sonho tornado realidade.

Por tudo isto e muito mais, um muitíssimo obrigado por terem feito de mim aquilo que sou hoje.

Agradecimentos

Em primeiro lugar queria agradecer a toda a minha família e amigos por terem feito com que este dia fosse possível.

Em segundo lugar queria deixar a minha gratidão por toda a ajuda prestada pelo orientador, o professor Luís França Martins pelo excelente ser humano e profissional sempre demonstrou ser ao longo do meu percurso académico.

Em terceiro e último lugar queria agradecer a todos os meus colegas e amigos que esta universidade me deu, e ao grupo La Família por terem demonstrado que a amizade e o espírito de entreatajuda podem andar sempre juntos e que a união faz a força.

Índice

I-INTRODUÇÃO.....	1
II. MATERIAL E MÉTODOS	2
III. DESENVOLVIMENTO	2
1. Obturação	2
1.1- Funções e Objetivos da Obturação.....	3
1.2- Material de Obturação.....	4
1.2.1- Gutta-Percha	4
1.2.2-Cimentos Seladores	5
2. Técnicas de Obturação	7
2.1- Técnica com Onda Contínua de Calor	9
2.1.1- Vantagens	10
2.1.2- Desvantagens	10
2.2- Carrier Based.....	11
2.2.1- Vantagens e desvantagens	11
IV- DISCUSSÃO	11
V- CONCLUSÃO	15
VI- BIBLIOGRAFIA	16

ABREVIATURAS

CT- Comprimento de trabalho

CL- Condensação Lateral

CV- Condensação Vertical

TENC- Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico

GP- gutta-percha

I-INTRODUÇÃO

A Endodontia pode ser definida como a parte de da Medicina Dentária que se ocupa da origem, diagnóstico, prevenção e tratamento das doenças que afetam a polpa e dos tecidos periradiculares associados, com o objetivo de conservar a peça dentária. A finalidade do Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico (TENC) visa obter a reparação dos tecidos infetados e manter os tecidos viáveis e o dente saudável e em função. (Reyes, L. e Carrazana, M. A. 2015)

O TENC é constituído por diferentes fases: abertura da cavidade de acesso que deve ser realizada recorrendo às recentes técnicas de ampliação; fase de instrumentação e desinfeção (preparação químico-mecânica); e a obturação. Este tratamento conclui-se com um selamento intra-coronário e uma reabilitação pós-endodôntica apropriada. (Iandolo, A., *et al.*, 2015)

A instrumentação do sistema de canais radiculares consiste na eliminação da infeção (removem-se os tecidos necróticos, a dentina radicular infetada e, nos casos de retratamento, os obstáculos metálicos e não metálicos). Desta forma cria-se o espaço necessário nos canais radiculares para facilitar a desinfeção feita pelos irrigantes. (Hülsmann, M., Peters, O. A. e Dummer, P. H. 2017)

Sabe-se que uma percentagem significativa de falhas é causada pela presença de tecido residual pulpar e uma desinfeção insuficiente dos canais radiculares. O sistema de canais radiculares é composto por: espaços acessíveis através de limas rotatórias manuais (canais principais), e como demonstrado por vários estudos clínicos e histológicos por espaços inacessíveis aos instrumentos (istmos, delta, loop, canais laterais e canais acessórios e túbulos dentinários) ou de difícil acesso. (Iandolo, A., *et al.*, 2015)

Após uma adequada limpeza e instrumentação do sistema de canais radiculares, a obturação completa dos canais radiculares com um material biologicamente inerte e dimensionalmente estável é o principal objetivo do Tratamento Endodôntico. (Yilmaz, Z., *et al.*, 2009)

Atualmente sabe-se que o forâmen apical e a maior parte dos canais laterais ou acessórios localizados na região apical da raiz servem como porta de saída para os microrganismos e para a entrada de nutrientes que alimentam as bactérias que se encontram no interior do dente favorecendo a infiltração quer a nível apical quer a nível coronário. (Samiei, M., *et al.*, 2014)

Assim, a integridade da obturação nos últimos milímetros apicais do canal radicular é considerado um fator crucial no sucesso deste tratamento. (Martínez, A. C., *et al.*, 2010)

O objetivo do preenchimento canalar é obter uma obturação capaz de evitar a recolonização bacteriana e a sua microinfiltração. Ao impedir a infiltração apical entre o canal radicular e os tecidos periapicais, este procedimento também deve impedir que outros microorganismos e produtos bacterianos entrem nos tecidos periapicais. (Pereira, A. C., *et al.*, 2012)

A gutta-percha compactada lateralmente a frio combinada com um cimento selador endodôntico continua a ser a técnica mais utilizada pelos médicos dentistas devido a fatores como seu baixo custo e simplicidade, porém apresenta várias desvantagens na procura de um selamento apical adequado. (Monterde, M., *et al.*, 2014)

Para permitir uma melhor adaptação às paredes do canal com maior grau de homogeneidade e obter um melhor preenchimento das áreas de acesso mais difícil (como istmos, deltas apicais e canais acessórios e laterais) novas técnicas alternativas utilizando a gutta-percha aquecida ou pré-aquecida foram desenvolvidas. (Marciano, M. A., *et al.*, 2010)

Desde a sua introdução, as técnicas de obturação termoplásticas permitiram ao médico dentista alcançar a obturação tridimensional dos canais radiculares, melhorando com isso a difusão e a adaptação do cimento selador e do material obturador. Desta forma é permitido obter um selamento hermético a nível apical e um aumento na taxa de êxito do Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico. (Guzmán, S. B., *et al.*, 2010)

O objetivo deste trabalho foi efectuar uma pesquisa bibliográfica para analisar e comparar duas técnicas de obturação: a onda contínua de calor e a carrier based.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Foi efectuada uma pesquisa bibliográfica na “B-on”, “Pubmed” e SciELO com as palavras chave: “System B”, “Carrier Based”, “Obturacion”, “Continuous wave”, “Endodontics”, “Thermoplastic gutta-percha”, “Lateral Condensation”, “Microleakage”. Da conjugação destas palavras chave resultaram 200 artigos que após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão (idioma: inglês, espanhol e português) e limitados aos últimos 11 anos resultaram em 32 artigos consultados e dois livros.

III. DESENVOLVIMENTO

1. Obturação

De acordo com (Hale, R., *et al.*, 2012) o objetivo do tratamento dos canais radiculares é a prevenção e o tratamento da periodontite apical. A periodontite apical é o resultado direto da

contaminação bacteriana do canal radicular e a subsequente resposta do sistema auto-imune dos tecidos periapicais envolventes.

A obturação dos canais radiculares limpos, instrumentados e conformados é vital para o sucesso do TENC pois sabe-se que a desinfecção é fundamental para eliminar as bactérias existentes no interior dos canais, porém hoje em dia não existe nenhum irrigante capaz de as eliminar todas. (Li, G. H., *et al.*, 2014)

Apesar disto, nem todos os TENC têm insucesso, devido a uma obturação o mais completa possível e sem espaços onde seja garantindo, que ao selarmos coronal e apicalmente obtemos um sistema fechado e selado capaz de impedir que as bactérias anaeróbias facultativas obtenham nutrientes e acabem assim por morrer. (Samiei, M., *et al.*, 2014)

Segundo (Goig, R. C., Navarro, L. F. e Puy, M. C. L. 2016) uma obturação perfeita deve:

- ser bem condensada,
- selar todos os canais que contactem no espaço entre a polpa e o periodonto
- ser adaptado às paredes do canal instrumentadas anteriormente
- terminar na constrição apical.

Segundo (Schilder, 1974 cit. in Hülsmann, M., Peters, O. A. e Dummer, P. H. 2017) a instrumentação não só deve ser realizada respeitando a anatomia individual e única de cada raiz, mas também em relação à técnica e ao material da obturação final.

1.1- Funções e Objetivos da Obturação

Segundo (Aptekar, A. e Ginnan, K. 2006) as 3 principais funções da obturação são:

- aprisionar qualquer bactéria que permaneça dentro dos canais radiculares;
- impedir que os fluídos provenientes dos tecidos periapicais reentrem no interior do canal radicular e alimentem as bactérias remanescentes;
- evitar fugas coronais de bactérias.

Os principais requisitos do sucesso da obturação são: (Tasdemir, T., *et al.*, 2009)

- Selamento intra-coronário
- Obturação tridimensional
- Selamento apical

1.2- Material de Obturação

1.2.1- Gutta-Percha

A gutta-percha tem sido o material de obturação padrão dos endodontistas desde a sua introdução em 1914 por Callahan, mas apesar das suas múltiplas propriedades desejáveis tais como a estabilidade química, biocompatibilidade, não porosidade, radiopacidade, facilidade de manipular e remover, não apresenta uma boa união à estrutura interna dentária o que gera um espaço entre o material de obturação e o dente. (Aptekar, A. e Ginnan, K. 2006)

De acordo com (Gil, A. C., *et al.*, 2009) existem dois tipos de gutta-percha: fase alfa e fase beta. A gutta-percha fase beta possui um alto ponto de fusão, grande viscosidade, não possui características de adesividade e também possui maior quantidade de óxido de zinco, o que proporciona maior dureza ao cone de gutta-percha. A gutta-percha na fase alfa possui um baixo ponto de fusão, baixa viscosidade, alta adesividade e o cone é mais flexível devido ao facto de a concentração de óxido de zinco ser menor do que na fase beta.

Para alcançar a obturação completa dos canais radiculares, o material obturador deve selar as paredes destes canais tanto apical como lateralmente, de forma a evitar a entrada de microrganismos ou fluídos dentro do espaço intra-canal. (Farea, M., Masudi, S. e Bakar, W. Z. W., 2010)

Segundo (Stoll, R., *et al.*, 2010) é importante prevenir a infiltração coronal e a penetração de bactérias de coronal para apical, pois foram considerados como a causa essencial da falha no tratamento endodôntico.

Num trabalho realizado (Ingle, 2002 cit. in Martínez, A. C., *et al.*, 2010) foi comprovado que a infiltração apical do exsudado perirradicular no canal radicular devido à inadequada obturação representa aproximadamente 60% das falhas endodônticas.

Devido à reabsorção do forâmen associado à periodontite apical, a constrição apical frequentemente não está presente. Nesses casos, o material obturador termina o mais próximo possível do forâmen apical. (Tennert, C., Jungback, I. L. e Wrbas, K.T. 2013)

O material de obturação ideal deve apresentar os seguintes requisitos (Stock, C. J. R. *et al.*, 1996):

- ser antimicrobiano;
- não ser irritante para os tecidos periapicais, mas promovendo a cicatrização apical;

- não possuir toxicidade sistêmica;
- ter propriedades para fluir;
- adaptar-se bem às paredes do canal;
- estável dimensionalmente após a colocação;
- não ser suscetível à desintegração pela humidade e fluidos tecidulares;
- ser radiopaco;
- ter boas propriedades de manipulação e de fácil e rápida colocação;
- facilmente removível, se necessário, para o caso de retratamentos por exemplo;
- não escurecer a dentina;
- ter baixo custo

Atualmente não existe nenhum material de obturação nem cimento selador disponível que possua todas as propriedades ideais e ofereça uma obturação completa dos canais radiculares. (Kumar, R. V. e Shruthi, C. 2012)

A combinação de gutta-percha com um cimento selador é o método de eleição para obturar o sistema de canais radiculares. (Marciano, M. A., *et al.*, 2010)

1.2.2-Cimentos Seladores

A gutta-percha é usada como material de obturação, seja em estado semi-sólido, sólido ou plástico. Porém, como a gutta-percha não sela corretamente o canal quando usada sozinha uma vez que não apresenta adesividade às paredes da dentina, é necessário utilizar um cimento selador para a aderir à dentina, e para preencher as irregularidades e pequenas discrepâncias entre o material de enchimento do núcleo e as paredes dos canais. (Monterde, M., *et al.*, 2014)

Assim como presença de espaços favorece a microinfiltração e leva ao fracasso do TENC é fundamental utilizar um cimento para garantir a ausência destas microporosidades entre o material obturador e a dentina e desde uma perspectiva ultraestrutural proporcionar continuidade física nesta zona. (Guzmán, S. B., *et al.*, 2010)

Grossman (1982), referiu que as propriedades que um cimento idealmente deve possuir são: (Desai, S. e Chandler, N. 2009)

1. Deve ter fluidez quando misturado para promover boa adesividade entre a gutta-percha e a parede do canal;
2. Promover um selamento hermético;
3. Radiopacidade para ser detetável na radiografia;

4. Possuir partículas de pó fino para se misturarem facilmente com o líquido;
5. Não sofrer retração após a presa;
6. Não pigmentar a estrutura dentária;
7. Bacteriostático, ou, pelo menos, não estimular o crescimento bacteriano;
8. Deve difundir-se lentamente;
9. Insolúvel nos fluidos tecidulares;
10. Ser bem tolerado pelos tecidos periapicais sem ser mutagénico nem carcinogénico;
11. Ser solúvel em solvente comum, caso seja necessário remover a obturação

De acordo com (Guzmán, S. B., *et al.*, 2010) um bom cimento selador deveria ter força adesiva tanto à dentina como à guta-percha, propriedade que depende da sua composição química.

Mesmo havendo uma compactação adequada, a combinação de gutta-percha com os cimentos convencionais não oferece um selamento adequado aos fluídos apicais e às bactérias uma vez que os cimentos seladores tradicionais não mostram uma adesão suficiente à dentina ou ao material de enchimento do núcleo. (Stoll, R., *et al.*, 2010)

Nos últimos anos, os cimentos à base de resina epóxica têm sido os mais utilizados já que apresentam vantagens em relação a outros tipos de cimentos seladores, que contêm óxido de zinco e eugenol, hidróxido de cálcio, silicone ou ionómero de vidro. As vantagens atribuídas a este cimento são a sua capacidade de selamento, biocompatibilidade, baixa citotoxicidade, alteração dimensional mínima no que diz respeito à contração e expansão uma vez endurecido e, portanto, uma menor solubilidade do mesmo. (Briceño, I. V., *et al.*, 2015)

O cimento selador ideal deveria aderir-se firmemente tanto à dentina como à guta-percha. As suas propriedades físicas são: a capacidade de fluidez que faz com que fluam melhor nas irregularidades canulares (depende da percentagem de viscosidade, da temperatura e do tempo de endurecimento), da sua capacidade de atravessar os túbulos dentinários e formar uniões irreversíveis. Estas características são necessárias para se obter sucesso no Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico. (Guzmán, S. B., *et al.*, 2010)

Segundo (Tennert, C., Jungback, I. L. e Wrbas, K.T. 2013) os cimentos seladores endodônticos são solúveis e alguns podem encolher ligeiramente com o tempo (instabilidade dimensional) o que pode levar ao insucesso do tratamento devido à microinfiltração bacteriana.

Portanto, para resultados ótimos a quantidade de cimento entre a gutta-percha e a dentina deve a mínima possível e o volume do material de enchimento do núcleo deve ser maximizado. (Al-Afifi, N. A., *et al.*, 2016)

2. Técnicas de Obturação

Atualmente existem inúmeras técnicas de obturação, porém todas elas buscam obter o mesmo resultado, um selamento homogêneo e tridimensional, que reforce a impenetrabilidade e evite a infiltração bacteriana para assim devolver a saúde aos tecidos pulpares e periapicais. (Briceño, I. V., *et al.*, 2015)

A técnica de Condensação Lateral continua a ser o método mais amplamente aceite e ensinado nas universidades em comparação com outras técnicas. As suas vantagens são: simplicidade da técnica, baixo custo e permitir uma colocação controlada da quantidade de gutta-percha. (Al-Afifi, N. A., *et al.*, 2016)

As principais desvantagens são: procedimento demorado, produz uma massa não homogênea de cones de gutta-percha no terço coronal, médio e apical sem uma replicação perfeita do canal e deixando espaços preenchidos apenas com selante ou outras áreas parcialmente preenchidas em áreas de difícil acesso da raiz. (Goig, R. C., Navarro, L. e Puy, M. C. 2016 e Aminsobhani, M. *et al.*, 2015)

Esta técnica foi proposta por Callahan, em 1914, e consiste na selecção de um cone principal de gutta-percha com o diâmetro igual à lima com travamento apical, e medido para que chegue ao comprimento de trabalho sendo depois realizada uma radiografia periapical. Lateralmente, selecciona-se o spreader que deve ficar a 1-2mm do CT e permitirá a criação de espaços para serem sucessivamente inseridos os cones acessórios seleccionados a partir do tamanho do spreader utilizado. Este processo será repetido até canal estar totalmente preenchido. (Caicedo, R., Odon e Clark, S. M. 2008)

Um dos grandes objetivos da obturação é garantir o sucesso do TENC através do preenchimento dos canais laterais. Estes canais são preenchidos quando um objeto (seja um plugger, um transportador, ou apenas um cone de gutta-percha) é movido para o interior do canal contendo material viscoso que deve fluir coronariamente à medida que é deslocado pelo objeto, criando assim um evento hidráulico capaz de mover o cimento selador para os canais laterais. (Buchanan, 2015)

Neste trabalho vou debruçar-me sobre duas técnicas termoplásticas: a onda contínua de calor

e compará-la com a técnica carrier-based.

A técnica de cone único, foi desenvolvida devido à falta de homogeneidade da gutta-percha, da elevada percentagem de cimento endodôntico na porção apical da raiz, à má adaptação às paredes do canal radicular, e à extrusão apical da GP apresentadas pela técnica de Condensação Lateral e a Condensação Vertical Quente. (Tasdemir, T., *et al.*, 2009)

O uso de um único cone com cimento selador promove a obturação do canal radicular sem a necessidade de cones acessórios quando o canal é ampliado com instrumentos rotatórios. Esta técnica é mais simples e rápida do que a técnica de Condensação Lateral e logo o médico dentista é menos submetido a fadiga, porém o seu uso é duvidoso principalmente em canais com anatomia complexa. (Pereira, A. C., *et al.*, 2012)

As técnicas de cone único realizadas com cimentos convencionais foram encaradas como sendo menos efetivas do que técnica de compactação vertical da GP aquecida. (Samiei, M., *et al.*, 2014)

No entanto, houve um aumento no seu uso, especialmente aplicando cones maiores com tamanhos de maior conicidade que combinam melhor com a geometria dos sistemas rotativos de níquel-titânio (NiTi), devido à redução do tempo gasto na obturação endodôntica. (Pereira, A. C., *et al.*, 2012)

Para ultrapassar os efeitos indesejáveis técnica de Condensação Lateral e na tentativa de melhorar o selamento apical surgiram outros sistemas de obturação utilizando a gutta-percha termoplástica. (Monterde, M., *et al.*, 2014)

Como estas técnicas utilizam gutta-percha aquecida, permitem uma melhor adaptação às complexidades do canal, menor risco de formação de vazios e criação de uma obturação com maior densidade do que as técnicas convencionais. (Aminsobhani, M. *et al.*, 2015)

A compactação vertical quente surgiu em 1967 e foi das primeiras técnicas termoplásticas a surgirem, na qual a gutta-percha plastificada podia ser condensada nas raízes permitindo criar uma obturação homogênea com um bom selamento tridimensional. (Ferreira, M., *et al.*, 2017)

Na tentativa de simplificar a técnica de Compactação Vertical Quente, foram desenvolvidos novos dispositivos para tentar reduzir o tempo de trabalho e serem mais fáceis e confiáveis como a técnica de Onda contínua de Calor e o Sistema Carrier Based. (Ferreira, M., *et al.*, 2017)

2.1- Técnica com Onda Contínua de Calor

Esta técnica também designada por System B (tecnologia analítica, Redmond WA) foi desenvolvida por Buchanan e utiliza pluggers aquecidos (SybronEndo, Orange, CA) para termoplastizar e compactar a gutta-percha no terço apical. (Yilmaz, Z., *et al.*, 2009)

Resulta da modificação da técnica da Condensação Vertical a Quente e foi desenvolvida para diminuir o tempo de operação e melhorar o controlo apical da gutta-percha. (Goig, R. C., Navarro, L. e Puy, M. C. 2016 e Aminsobhani, M. *et al.*, 2015)

A técnica é descrita pelas instruções do fabricante da seguinte forma: (Caicedo, R., Odon e Clark, S. M. 2008)

- Calibragem apical do canal e confirmação com Lima K correspondente à geometria canalar
- Seleção e Calibragem do Cone Principal que terá o mesmo calibre que o Plugger selecionado
- Seleção de Plugger ou ponta condensadora termoplastificadora que deve ficar 3-5mm do CT
- Inserção do cone principal envolvido em cimento obturador e marcado com o CT
- Marca-se na unidade central, uma temperatura de 200°C
- Inserção no canal do Plugger com calor activo
- Desativação do calor e movimentos de adaptação laterais e pressão apical durante 5 a 10 segundos
- Re-ativação do calor e remoção de Plugger para que este se solte da Gutta-percha
- Condensação Vertical a frio

Esta fase de obturação designa-se por “Down-packing” que consiste na obturação do terço apical e ocorre a 200°C. Na parte restante do canal radicular chamada de “Backfill”, a 100°C, obturam-se os dois terços coronários através de uma técnica de injeção termoplástica, que deposita gutta-percha termoplastificada que é compactada verticalmente por pluggers possibilitando a injeção de gutta-percha termoplástica incremental até à entrada do canal radicular. Termina com a condensação vertical final a frio. (Yilmaz, Z., *et al.*, 2009 e Gençoglu, N., Oruçoglu, H. e Helvacıoglu D. 2007)

É recomendado a utilização da gutta-percha com um cimento selador para obter uma melhor obturação. (Gil, A. C., *et al.*, 2009)

2.1.1- Vantagens

A principal vantagem da técnica de onda contínua de calor é que, com a plastificação da gutta-percha com o plugger aquecido a 200°C, o cimento e a gutta-percha preenchem muito melhor os espaços num espaço mais reduzido de tempo, resultando numa obturação mais hermética e tridimensional. (Goig, R. C., Navarro, L. e Puy, M. C. 2016)

Outra vantagem, para além de obturar canais laterais e acessórios, é que esta técnica permite um selamento apical efetivo ao obturar as várias irregularidades do sistema de canais radiculares, a nível mais apical, tais como istmos e deltas apicais. (Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. 2011)

Além disso, fornece um selamento mais eficaz contra a penetração microbiana coronal do que a técnica de CL. (Ferreira, M., *et al.*, 2017)

2.1.2- Desvantagens

De acordo com (Tennert, C., Jungback, I. L. e Wrbas, K.T. 2013) usando técnicas de obturação termoplastificadas de gutta-percha, o risco de extrusão do material obturador do canal radicular aumenta em comparação com a CL a frio.

Como apenas um cone único, não condensado, está presente na região apical para selar o ápice do canal radicular, podem haver vazios apicais entre o cone e a gutta-percha. (Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. 2011)

Em situações clínicas, é necessário ter cuidado no caso de estruturas radiculares finas durante o aquecimento da gutta-percha em função do tempo, pois pode causar danos irreversíveis ao ligamento periodontal e ao osso envolvente. (Ulusoy, O. I., Yilmazog, M. Z. e Gorgou, G. 2015)

Por outro lado, é necessária uma instrumentação, por vezes alargada do canal radicular, para que o plugger possa ser inserido até ao ápice do canal e assim aquecer o material de obturação o que é uma limitação na utilização desta técnica. (Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. 2011)

Ao nível clínico, exige uma curva de aprendizagem relativamente alta em comparação com a técnica de condensação lateral. (Iandolo, A., *et al.*, 2015)

2.2- Carrier Based

A técnica Carrier Based foi descrita pela primeira vez em 1978 e baseia-se no transporte de Gutta-percha aderida a um núcleo, previamente aquecida e termoplastificada. Foi considerada como a única técnica genuína das técnicas da gutta-percha termoplásticas para a adaptação da gutta-percha ao terço apical do canal. (Li, G. H., *et al.*, 2014)

A técnica é descrita da seguinte forma: (Caicedo, R., Odon e Clark, S. M. 2008)

- Calibragem apical do canal e confirmação com verificador da geometria canal
- Colocação de cimento no canal
- Termoplastificação do cone de Gutta-Percha no forno externo
- Inserção no canal
- Corte do transportador e excessos de material obturador
- Compactação Vertical a Frio

Tanto nesta técnica como nas outras técnicas termoplásticas de obturação é recomendado a utilização da gutta-percha com um cimento selador para obter uma melhor obturação. (Gil, A. C., *et al.*, 2009)

2.2.1- Vantagens e desvantagens

As principais vantagens são: melhorar adaptação da gutta-percha à parede do canal e o fluxo do material de obturação para os canais laterais permitindo obturar curvaturas mais acentuadas; é um procedimento rápido; permite uma obturação tridimensional e tem uma curva de aprendizagem simples. A principal desvantagem é a dificuldade de remover quando o retratamento é necessário. (Hale, R., *et al.*, 2012 e Ferreira, M., *et al.*, 2017)

IV- DISCUSSÃO

Num estudo realizado por (Gençoglu, *et al.*, 2002 cit.in Monterde, M., *et al.*, 2014) foram comparadas três técnicas: a Condensação Lateral, Thermafil, Quick-fill e System. Os autores encontraram que Thermafil e Quick-fill produziram menos infiltração do que System B e a Condensação Lateral. O System B, foi ainda numericamente inferior à CL e, tanto esta técnica como o Thermafil preencheram relativamente bem os canais radiculares, quer a curto quer a longo prazo.

Em outro estudo de infiltração de (Kytridou, et al., 1999 cit. in Ulusoy, O. I., Yilmazog, M. Z. e Gorgou, G. 2015), determinou-se que a técnica Thermafil demonstrou extrusão e vazamento mais apical do que o System B.

Num estudo comparativo da infiltração apical das técnicas do System B, Cone único, Condensação Lateral, Condensação Vertical e Thermafil impregnando uma solução salina como marcador de infiltração, os resultados mostraram que as técnicas de gutta-percha termoplásticas geram menos vazamento do que os outros dois procedimentos, tendo a microinfiltração máxima correspondido à técnica de cone único. (Pommel e Camps *et al.*, 2001 cit in Monterde, M., *et al.*, 2014)

Num estudo realizado *ex vivo* para avaliar capacidade de selamento da técnica de Onda Contínua de Calor, da técnica Thermafil e o Sistema GuttaCore os resultados demonstraram que o recém-desenvolvido Sistema GuttaCore em combinação com o cimento selador de canal não melhora a resistência à microinfiltração em relação à técnica Thermafil e à técnica de Onda Contínua de Calor. (Ferreira, M., *et al.*, 2017)

As técnicas Thermafil, Quick-Fill e Soft e o System B mostraram melhores propriedades de selamento e menor infiltração do que a Condensação Lateral e o Microseal de acordo com os autores. Contudo não houveram diferenças estatisticamente significativas entre Thermafil, Quick-Fill, Soft Core e o System B.

Num outro estudo de (Gencoglu, 2003 cit in Gençoglu, N., Oruçoglu, H. e Helvacioğlu D. 2007) para avaliar a quantidade de cimento e de gutta-percha nestas mesmas cinco técnicas, este autor descobriu que as técnicas Thermafil, Quick-Fill e Soft Core tinham maior conteúdo de GP do que o Sistema B e a Condensação Lateral. Afirmando que uma maior quantidade de cimento pode levar a maiores quantidades da infiltração devido à sua solubilidade e encolhimento.

Os resultados relatados por (Pommel et al., 2001 cit. in Farea, M., Masudi, S. e Bakar, W. Z. W., 2010) concordam com os resultados do estudo feito ao demonstraram que o System B apresentou uma capacidade de obturação significativamente melhor do que a Condensação Lateral, pois esta última técnica produz uma obturação menos homogênea e com menor adaptação às paredes do canal.

Como relatado por (Eguchi et al., 1985 cit. in Farea, M., Masudi, S. e Bakar, W. Z. W., 2010) a condensação lateral foi a técnica com a menor percentagem de gutta-percha e a maior quantidade de cimento selador no terço apical. Como se sabe, o volume de cimento selador não

deve ser grande e é preferível utilizar uma camada mais fina para reduzir a microinfiltração e assim garantir melhores resultados no TENC. Estes são alguns dos motivos que levam os endodontistas a pôr esta técnica em causa.

A nível da infiltração microbiana coronal a técnica de onda contínua calor de fornece um selamento mais eficaz contra a que a técnica de compactação lateral. (Goig, R. C., Navarro, L. e Puy, M. C. 2016). Sendo esta ideia apoiada por (Zhou, X., *et al.*, 2010) que refere que as técnicas termoplásticas obturam melhor os forâmen's apicais e laterais.

Num estudo feito por (Peng, Ye *et al.*, 2007) quando foi comparada a técnica de CV quente com a CL fria, a primeira técnica forneceu uma obturação de alta densidade e melhor selamento em todas as portas de entrada entre o canal radicular e o periodonto e por outro lado é mais eficaz na obturação dos canais laterais. Os autores referem ainda que na prática clínica, a desvantagem desta técnica é que o comprimento de obturação é difícil de controlar. A inserção rápida está relacionada à sobre extensão, enquanto a inserção lenta tende a resultar em preenchimento insuficiente. Estes resultados são contrariados pelo estudo de (Goig, R. C., Navarro, L. e Puy, M. C. 2016) e (Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. 2011) que sugere que não existe nenhum risco de sobre-extensão da gutta-percha durante a obturação.

Uma meticulosa técnica de instrumentação é necessária para criar um stop apical no CT e evitar extrusão da gutta-percha. Num estudo de (Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. 2011) foram encontradas altas incidências de vazios apicais com a técnica de Onda Contínua de Calor, especialmente entre as paredes do canal e a gutta-percha, onde os defeitos intracanales estavam mais presentes, bem como na interface entre o "cone único" e a gutta-percha.

Num estudo realizado por (Zhou, X., *et al.*, 2010) foi comprovado o que já havia sido descrito por (Goodman *et al.*, 1974 cit.in Zhou, X., *et al.*, 2010) acerca das transferências de calor para os tecidos periodontais durante a obturação: o aumento de 4°C da gutta-percha apical acima da temperatura corporal (37°) é o nível ideal para obter uma excelente compactação.

Por outro lado para garantir uma boa plasticidade de obturação da GP, a temperatura deve ser aumentada de 37° para 40-42° e não deve exceder os 45° fora dos tecidos peri-radulares pois, o aumento de 10°C (nível crítico aceite) acima da temperatura corporal durante um minuto leva a danos periodontais permanentes, tais como a necrose óssea. (Zhou, X., *et al.*, 2010)

Estes resultados são apoiados por (Lipski, 2006 cit. in Ulusoy, O. I., Yilmazog, M. Z. e Gorgou, G. 2015) que reportou que o aumento da temperatura da superfície das raízes com uma fina

parede dentinária é ainda mais alto, em relação ao nível crítico (10°C), o que pode ser ainda mais grave nos danos periodontais causados.

Ao nível do aumento da temperatura em superfícies radiculares com reabsorções internas, um estudo comparativo das técnicas: Soft Core, Obtura II e System B, demonstrou que estas duas últimas técnicas provocavam um aumento da temperatura acima do limite crítico, enquanto que a técnica Soft-Core não ultrapassou esse limite. (Ulusoy, O. I., Yilmazog, M. Z. e Gorgou, G. 2015)

Como a temperatura da superfície radicular está relacionada com a temperatura da gutta-percha usada obturação neste estudo os valores mais altos de temperatura superficial foram associados ao System B onde a temperatura de obturação foi elevada aos 200°C, enquanto que no Sistema Soft Core foi elevada aos 110°. Apesar disso e como as técnicas termoplásticas apenas alcançam a temperatura crítica por alguns segundos, podem não causar alterações prejudiciais nos tecidos periodontais. (Ulusoy, O. I., Yilmazog, M. Z. e Gorgou, G. 2015)

Um estudo de (Tagger, 2003 cit in Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. 2011) mostrou que a presença de selante reduz a quantidade de calor transferida para a superfície da raiz.

Num estudo realizado por (Zhou, X., *et al.*, 2010) que está de acordo com (Natera, Pileggi et al., 2011) foi demonstrado que quanto mais profundo o plugger de calor penetra no canal mais a gutta-percha amolecida, duplica as irregularidades do canal, o que sugere que a condição termoplástica da GP também é afetada pela profundidade de penetração do plugger que deve ser menor ou igual a 3mm do comprimento de trabalho para assim haver melhor replicação pela gutta-percha e menos vazios.

A técnica de onda contínua de calor deve ser utilizada de forma cuidadosa, em situação clínica, para não prolongar o tempo de ativação do plugger, além de 3 segundos, e não causar danos ao ligamento periodontal, o que é clinicamente difícil de controlar. (Zhou, X., *et al.*, 2010)

Num estudo realizado por (Aminsobhani, M. *et al.*, 2015) foram comparadas 4 técnicas: Condensação Lateral, Onda Contínua de Calor, Onda Contínua Condensação Modificada, e Condensação Vertical. A CL foi a que causou áreas com maiores vazios entre cones acessórios porque eles não ocuparam completamente o espaço criado pelo spreader.

A nível de custo económico, as técnicas termoplásticas, têm sem dúvida, um valor muito superior à técnica habitualmente usada, que é a condensação lateral, originando-se assim uma

discrepância muito significativa entre as técnicas a quente e a frio. O custo é então um fator a ter em conta na opção terapêutica a ser tomada.

V- CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho podemos comprovar que segundo os artigos publicados não existe uma técnica de obturação ideal sem que haja alguma desvantagem a apontar.

As técnicas termoplásticas têm permitido obter uma massa obturadora mais homogênea, com um melhor preenchimento dos espaços e irregularidades dos canais radiculares. Desta forma tanto a técnica de Onda Contínua de Calor como a Carrier based, produzem selamento mais eficaz do que as técnicas de obturação a frio, como a técnica de Condensação Lateral.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as duas técnicas termoplásticas, porém na técnica de Onda Contínua de Calor, parece haver relação entre a profundidade a que o plugger aquecido está do CT e a qualidade da obturação obtida, ou seja, quando o plugger consegue alcançar o ápice oferece bons resultados porém, quando não alcança o ápice como em canais curvos, o sucesso do tratamento está comprometido limitando a utilização desta técnica.

Sabe-se que o cimento selador é fundamental para garantir o sucesso da obturação devendo por isso estar associado ao material obturador em qualquer técnica de obturação utilizada, mas em quantidade mínima devido à sua solubilidade e instabilidade dimensional, que podem comprometer o sucesso do tratamento a longo prazo. Já no caso da gutta-percha esta deve estar em maior quantidade na obturação para se garantir um selamento adequado.

Hoje sabemos que se uma restauração temporária está sujeita a infiltração coronal então qualquer técnica de obturação está sujeita a contaminação e por isso devem ser feitos mais estudos para avaliar a capacidade de selamento coronal dos vários materiais de restauração.

Podemos concluir desta forma que as técnicas que recorrem a gutta-percha aquecida preenchem melhor as irregularidades do canal, as anatomias mais complexas e as zonas com acesso mais difícil como istmos, deltas apicais ou canais acessórios e laterais. Contudo mais estudos focados nos danos periodontais e no protocolo ideal de obturação são necessários para comprovar que, com um manuseamento clínico cuidadoso não deverão existir problemas para as superfícies radiculares dos dentes endodonciados, e para o ligamento periodontal e osso envolvente.

Parece-nos assim pertinente que novos estudos sejam realizados com novos modelos sobre a temática abordada.

VI- BIBLIOGRAFIA

- Al-Afifi, N. A., *et al.*, (2016). Comparison between gutta-percha and resin-coated gutta-percha using different obturation techniques, *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, 14(3), pp. 307-313.
- Aminsobhani, M. *et al.*, (2015). Comparison of Obturation Quality in Modified Continuous Wave Compaction, Continuous Wave Compaction, Lateral Compaction and Warm Vertical Compaction Techniques, *Journal of Dentistry*, 12(2), pp. 99-108.
- Aptekar, A. e Ginnan, K. (2006). Comparative analysis of microleakage and seal for 2 obturation materials: Resilon/Epiphany and gutta-percha, *Journal Canadian Dental Association*, 72(3), pp. 245.
- Briceño, I. V., *et al.*, (2015). Comparación de la interfase cemento sellador-dentina en dos técnicas de obturación: condensación lateral y condensación híbrida mixta, *Universidad Odontologica*, 34(73), pp. 14-15.
- Buchanan, L. S. (2015). Endodontic Obturation Techniques: The State of the Art in 2015, *Dentistry Today*, 34(3), pp. 90-95.
- Caicedo, R., Odon e Clark, S. M. (2008). *Modern Perspectives in Root Canal Obturation*. Chesterland, Academy of Dental Therapeutics and Stomatology, A division of Pennwell
- Desai, S. e Chandler, N. (2009). Calcium hydroxide-based root canal sealers: a review, *Journal of Endodontic*, 35(4), pp. 475-480.
- Farea, M., Masudi, S. e Bakar, W. Z. W., (2010). Apical microleakage evaluation of system B compared with cold lateral technique: In vitro study, *Australian Endodontic Journal*, 36(2), pp. 48-53.
- Ferreira, M., *et al.*, (2017). Sealing efficacy of system B versus Thermafil and Guttacore obturation techniques evidenced by scintigraphic analysis, *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(1), pp. 56-60.
- 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(2), pp. 97-103.
- Gil, A. C., *et al.*, (2009). Revisão Contemporânea da Obturação Termoplastificada valendo-se da Técnica de Compactação Termomecânica. *Revista Saúde*, 3 (3). [Em linha]. Disponível em < <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/259/512>>. Consultado em [03/06/2017].
- Goig, R. C., Navarro, L. e Puy, M. C. (2016). Microscopic assessment of the sealing ability of three endodontic filling techniques, *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 25(2), pp. 27-31.
- Guzmán, S. B., *et al.*, (2010). Interfase TopSeal-dentina en relación con dos técnicas de obturación: condensación lateral y técnica termoplastificada/ termorreblandecida. Estudio de microscopía electrónica de barrido, *Universidad Odontologica*, 29(62), pp. 39-44
- Hale, R., *et al.*, (2012). Comparative analysis of carrier-based obturation and lateral compaction: a retrospective clinical outcomes study, *International Journal of Dentistry*, 5(1), pp.8

- Hülsmann, M., Peters, O. A. e Dummer, P. H. (2017). Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means, *Endodontic Topics*, 10(1), pp. 30-76.
- Iandolo, A., *et al.*, (2015). Literature review/Revisione della letteratura: Modern technologies in Endodontics, *Moderne tecnologie in Endodonzia*, 30(1), pp. 2-9.
- Kumar, R. V. e Shruthi, C. (2012). Evaluation of the sealing ability of resin cement used as a root canal sealer: An in vitro study, *Journal of Conservative Dentistry*, 15(3) , pp. 274-277.
- Li, G. H., *et al.*, (2014). Quality of obturation achieved by an endodontic core-carrier system with crosslinked gutta-percha carrier in single-rooted canals, *Journal of Dentistry*, 42(9), pp. 1124-1134.
- Marciano, M. A., *et al.*, (2010). Evaluation of single root canals filled using the lateral compaction, tagger's hybrid, microseal and guttaflow techniques, *Brazilian Dental Journal*, 21(5), pp. 411-415.
- Martínez, A. C., *et al.*, (2010). Estudio comparativo de filtración apical entre las técnicas de obturación lateral y vertical en endodoncia, *Revista Oral*, 11(33), pp. 573-576.
- Monterde, M., *et al.*, (2014). A Comparative in Vitro Study of Apical Microleakage with Five Obturation Techniques: Lateral Condensation, Soft-Core, Obtura II, Guttaflow and Resilon, *Acta Stomatologia Croatica*, 48(2), pp. 123-131.
- Natera, M., Pileggi, R. e Nair, U. (2011). A comparison of two gutta-percha obturation techniques to replicate canal irregularities in a split-tooth model, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 112(5), pp. 29-34.
- Peng, L., *et al.*, (2007). Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis, *Journal of Endodontics*, 33(2) pp. 106-109.
- Pereira, A. C., *et al.*, (2012). Single-cone obturation technique: a literature review, *RSBO*, 9(4), pp. 442-447. [Em linha]. Disponível em <http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1984-56852012000400015&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. [Consultado em 10-05-2017]
- Reyes, L. e Carrazana, M. A. (2015). Consideraciones en relación con la complejidad del tratamiento endodóntico, *Revista Científica Villa Clara*, 19(2), pp. 95-98.
- Samiei, M., *et al.*, (2014). Sealing Efficacy of Single-cone Obturation Technique with MTA and CEM Cement: An in Vitro Bacterial Leakage Study, *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 8(2), pp. 77-83.
- Stock, C. J. R. *et al.*, (1996). *Atlas en color y texto de endodoncia*. Madrid, Harcourt Brace
- Stoll, R., *et al.*, (2010). Adhesion of self-adhesive root canal sealers on gutta-percha and Resilon, *Journal of Endodontics*, 36(5), pp. 890-893.
- Tasdemir, T., *et al.*, (2009). Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: a bacterial leakage study, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 108(3), pp.129-134.
- Tennert, C., Jungback, I. L. e Wrbas, K.T. (2013). Comparison between two thermoplastic root canal obturation techniques regarding extrusion of root canal filling-- a retrospective in vivo study, *Clinical Oral Investigations*, 17(2) pp. 449-454.
- Ulusoy, O. I., Yilmazog, M. Z. e Gorgou, G. (2015). Effect of several thermoplastic canal filling techniques on surface temperature rise on roots with simulated internal resorption

cavities: an infrared thermographic analysis, *International Endodontic Journal*, 48(1), pp. 171–176.

Yilmaz, Z., *et al.*, (2009). Endodontology: Sealing efficiency of BeeFill 2in1 and System B/Obtura II versus single-cone and cold lateral compaction techniques, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 108(1), pp. 51-55.

Zhou, X., *et al.*, (2010). Heat transfers to periodontal tissues and gutta-percha during thermoplasticized root canal obturation in a finite element analysis model, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 110(2), pp. 257-263.