

André Filipe Pereira Saleiro

Microcirurgia Endodôntica

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto 2017

André Filipe Pereira Saleiro

Microcirurgia Endodôntica

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto 2017

André Filipe Pereira Saleiro

Microcirurgia Endodôntica

Dissertação apresentada à Universidade Fernando
Pessoa como parte dos requisitos para obtenção
do grau de Mestre em Medicina Dentária.

(André Filipe Pereira Saleiro)

RESUMO

Microcirurgia Endodôntica

A cirurgia Endodôntica é um procedimento intrínseco da terapia Endodôntica de extrema importância que visa a resolução de situações em que os tratamentos Endodônticos tradicionais falharam ou que se tornaram impossíveis de realizar pois, pelos mais variados fatores, estão impedidos do acesso clínico à zona apical da raiz.

O Médico Dentista deve procurar o equilíbrio entre a utilização de todos os recursos clínicos que levem ao resultado de uma terapia eficiente e o menos desconfortável para o paciente. Contudo, o bom senso, deve determinar até quando persistir na terapia não-cirúrgica, tendo por objetivo último os menores riscos e a obtenção dos melhores resultados.

Pretende-se neste trabalho, fazer um périplo de forma sistematizada sobre as mais recentes técnicas, instrumentos e materiais utilizados que nos trazem hoje à microcirurgia endodôntica, desmistificando a complexidade do tratamento, quais as suas indicações e revelando os seus benefícios em último rácio.

Palavras chave: “Microcirurgia Endodôntica”; “Apicectomia”; “Cirurgia Endodôntica”; “Cirurgia apical”; “Materiais retrobturadores”; “Resseção radicular”; “Retrobturação”; “Materiais de obturação retrógrados”; “Lasers em cirurgia Endodôntica”; “Microscópio ótico”; “Ampliação”; “Ultrassons”; “Piezo Elétrico”.

ABSTRACT

Endodontic Microsurgery

Endodontic surgery is an intrinsic procedure of Endodontic therapy of extreme importance that aims to solve situations in which traditional Endodontic treatments have failed or that have become impossible to perform because, due to the most varied factors, they are prevented from clinical access to the apical root zone.

The Dentist should strive to balance the use of all clinical resources that lead to the result of efficient therapy and the least uncomfortable for the patient. However, common sense should determine when to persist in non-surgical therapy, with the ultimate goal being the lowest risks and the best results.

The aim of this work is to systematize the latest techniques, instruments and materials used in endodontic microsurgery, demystifying the complexity of the treatment, indicating its indications and revealing its benefits in the last ratio.

Keywords: “Endodontic microsurgery”; “Apicectomy”; “Endodontic Surgery”; “Apical surgery”; “Root-end filling materials”; “Root resection”; “Retrofilling”; “Retrograde filling materials”; “Lasers in Endodontic Surgery”; “Optical microscope”; “Magnification”; “Ultrasound”; “Piezo electric”

Dedicatória

Aos meus pais pelo apoio incondicional, sem o qual nada disto seria possível

Ao meu irmão por ser a minha inspiração.

A quem me acompanhou e apoiou durante todo este percurso.

*“O que sabemos é uma gota,
o que ignoramos é um oceano”*

Isaac Newton

Agradecimentos

Um sentido agradecimento aos que, com muito carinho e amor me acompanharam ao longo desta fase académica, em especial ao meu pai pelo rigor que sempre me incutiu, à minha mãe que me apoia incondicionalmente, bem como ao meu irmão que sempre me inspirou.

Aos meus compreensíveis amigos em relação às minhas ausências e distâncias, motivadas por horas de estudo sempre apelidadas de intermináveis.

Ao meu orientador, Dr. Miguel Albuquerque Matos, que me acompanhou na elaboração deste trabalho desconstruindo a montanha que inicialmente parecia ser, com o seus conhecimentos científicos e pragmatismo.

Aos meus professores, que acompanharam o meu percurso académico e contribuíram para a minha formação, especialmente ao Prof. Doutor Carlos Silva e ao Dr. José Frias Bulhosa.

À minha binómia e amigas, Filipa Carvalho, Inês Pinho e Ana Filipa Gonçalves, sempre presentes em todos os momentos, com espírito de solidariedade e união que as tão bem caracteriza.

Aos meus compinchas, Luís Pinto de Sousa e José Miguel Braga, pelos bons momentos partilhados que estou certo não vamos esquecer e que fazem duradoura a nossa amizade.

A todos os meus colegas, que estiveram presentes neste percurso.

À Universidade Fernando Pessoa que já faz parte do que sou, com o seu corpo docente e funcionários, com que tive o orgulho de me relacionar e que me proporcionaram momentos inesquecíveis.

A todos Muito Obrigado!

Índice Geral

Microcirurgia Endodôntica

RESUMO

ABSTRACT

Dedicatória

Agradecimentos

Índice Geral.....	I
Índice de Tabelas.....	III
Índice de Abreviaturas	IV
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. DESENVOLVIMENTO	2
1. Materiais e métodos	2
2. Endodontia uma revisão.....	2
III. DISCUSSÃO	3
1. Quando o tratamento cirúrgico	3
i. Indicações/Causas do tratamento cirúrgico	3
ii. Vantagens da Microcirurgia Endodôntica comparativamente à Cirurgia Endodôntica Tradicional.....	5
iii. Contraindicações para Cirurgia/Microcirurgia Endodôntica	7
2. Instrumentos.....	7
i. Microscópio ótico	7
ii. Ultrassons / Piezo Elétrico	9
iii. Microespelhos	11

iv.	Erbium-Doped Yttrium Aluminium Garnet Laser (Er: YAG laser).....	11
3.	Exames auxiliares	11
i.	Cone Beam Computed Tomography (CBCT)	11
4.	Materiais Obturadores.....	12
i.	Agregado Trióxido Mineral (MTA).....	13
ii.	Ácido Etoxi Benzóico Reforçado (Super-EBA).....	14
IV.	CONCLUSÃO	15
V.	BIBLIOGRAFIA	16

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Levantamento de literatura para possíveis causas relacionadas aos insucessos em Tratamentos Endodônticos Não Cirúrgicos	4
Tabela 2 - Diferenças entre cirurgia convencional e microcirurgia.....	6
Tabela 3 - Vantagens e desvantagens relativamente a utilização de ultrassons em detrimento de brocas	10

Índice de Abreviaturas

AAE: American Association of Endodontics

ADA: American Dental Association

ALARA: “as low as reasonably achievable”

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

CEC: Cirurgia Endodôntica Convencional

CIV: Cimento Ionômero de Vidro

Er: YAG laser: Erbium-Doped Yttrium Aluminium Garnet Laser

FDA: Food and Drug Administration

IRM: Intermediate Restorative Material

M.O.: Microscópio Ótico

MCE: Microcirurgia Endodôntica

MTA: Agregado Trióxido Mineral

RTENC: Retratamento Endodôntico Não Cirúrgico

Super-EBA: Ácido Etoxi Benzóico Reforçado

TEC: Tratamento Endodôntico Cirúrgico

TENC: Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico

I. INTRODUÇÃO

Ao elaborar este trabalho, várias definições válidas de Endodontia surgem, contudo esta é a que parece ser a mais completa:

“É o ramo da Medicina Dentária que se ocupa com a morfologia, fisiologia e patologia da polpa dentária e dos tecidos perirradiculares humanos. Seu estudo e prática abrange as ciências básicas e clínicas, incluindo a biologia da polpa normal e a etiologia, diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças e lesões da polpa e condições perirradiculares associadas” (American Association of Endodontists, 2017).

O objetivo último da Endodontia visa preservar o dente, proporcionando uma estabilidade funcional sem prejuízos à saúde do paciente (Luckmann, *et al.*, 2013).

A cirurgia Endodôntica é uma faceta do tratamento canal, que tem em vista resolver situações sem solução possível pela via não cirúrgica (Kim & Kratchman, 2006), (Ananad, *et al.*, 2015).

Mais recentemente, fruto da introdução de novas tecnologias de ponta e novos materiais e da crescente evolução generalizada em torno da cirurgia Endodôntica, surge o termo “Microcirurgia Endodôntica” (MCE) que é definida por procedimento cirúrgico em excepcionalmente pequenas e complexas estruturas, recorrendo ao uso de microscópio cirúrgico (Kim & Kratchman, 2006).

A recente MCE vem criar as condições para uma melhor resposta por parte do paciente à cirurgia e conseqüente aumento das taxas de sucesso correspondendo assim ao início de uma nova era no campo do tratamento Endodôntico cirúrgico (TEC) (Kim & Kratchman, 2006).

Pretende-se assim com este trabalho, aprofundar os conhecimentos desta técnica cirúrgica, tendo-se para o efeito procedido a uma revisão bibliográfica, analisando-se uma vasta literatura sobre este tema.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Materiais e métodos

Para a execução deste trabalho de revisão bibliográfica, efetuaram-se pesquisas através de motores de busca Pubmed, b-on, Scielo, Sience Direct, Google Académico e ResearchGate, respectivamente com as seguintes palavras-chave e termos: “Endodontic microsurgery”, “Endodontic surgery”, “apicectomy”, “retrofilling techniques”, “surgical Endodontic treatment”, “Endodontic treatment failure”, “failed Endodontic treatment”, “surgical Endodontic treatment”, “root-end filling materials”, “retrograde filling materials”, “retrograde obturation” e “dental operating microscope” no intervalo temporal compreendido desde 1996 até 2017 tendo sido encontrados 3846 artigos, sendo que foram consultados 21 artigos e 1 livro.

2. Endodontia uma revisão

Qualquer tratamento Endodôntico tem como finalidade manter tanto os dentes vitais com pulpite irreversível, como os dentes não vitais em função na arcada dentária (El-Swiah & Walker, 1996), para isso visa prevenir a migração de bactérias e dos seus subprodutos do sistema canalar para o espaço perirradicular (Tsesis, *et al.*, 2006).

O tratamento envolve a remoção do tecido necrótico ou não necrótico do sistema canalar, limpeza, conformação, selamento tridimensional dos canais e obturação, para que se remova a causa ou se limite o efeito bacteriológico nos tecidos perirradiculares ou no caso destes já se encontrarem lesados, para além de remover a causa, restabelecer a saúde destes (El-Swiah & Walker, 1996), (Friedman, 2002).

III. DISCUSSÃO

1. Quando o tratamento cirúrgico

Protocolarmente deve-se iniciar a terapia pelo Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico (TENC), mas no caso deste ser inviável ou após Retratamento Endodôntico Não Cirúrgico (RTENC), no caso deste ter sido ineficaz, deve-se equacionar o TEC como alternativa ou conjugado com o RTENC, de forma a eliminar a persistência de microrganismos no espaço intra e extra-radicular (Sundqvist, *et al.*, 1998), (Friedman, 2002), (Pereira, 2011).

Quando há necessidade de se proceder a realização de uma biopsia, devem excluir-se as vias não cirúrgicas e proceder ao TEC (Tsesis, *et al.*, 2006), (Ayrancı, *et al.*, 2015).

Embora a conjugação do RTENC com o TEC seja a melhor opção, tendo em conta que elimina os microrganismos persistentes no espaço intra e extra-radicular, esta não é uma opção muito considerada, devido aos riscos associados à cirurgia (Friedman, 2002).

Gutmann (*cit. in* Pereira, 2011), classifica as indicações em gerais e específicas. Como indicações gerais aponta: a impossibilidade de efetuar o RTENC ou que com o resultado deste não haja melhoria ou mesmo fracasse; necessidade de realização de biopsia. Como indicações específicas indica: as complexidades anatómicas; erros iatrogénicos na abertura, preparação ou obturação em TENC anterior; existência de obstrução canalar; presença de fratura horizontal; necessidade de cirurgia exploratória a fim de auxiliar o diagnóstico (Pereira, 2011).

i. Indicações/Causas do tratamento cirúrgico

Os fatores que levam à necessidade de fazer um TEC podem ser classificados entre biológicos e técnicos, sendo mais frequentes os biológicos (60%) comparativamente com os técnicos (40%). No caso dos biológicos, os mais recorrentes a uma apicectomia são a sintomatologia persistente (54,1%) e a persistência da lesão perirradicular

(44,1%). No caso dos técnicos, estes dividem-se entre a presença de coroa com espigão (60,4%) e sem espigão (30,7%) (El-Swiah & Walker, 1996).

O motivo mais comum para a realização do TEC é claramente o insucesso do TENC, sendo que as causas para este insucesso podem advir dos mais variados motivos, conforme defendido por vários autores indicados na tabela 1.

		Causas para insucesso do TENC				
		(Luckmann, <i>et al.</i> , 2013)	(Sundqvist, <i>et al.</i> , 1998)	(Song & Kim, 2011)	Yan (2006)	
Fatores Iatrogênicos	Obturação	Extravasamento de material obturador			✓	
		Inadequado selamento de material obturador	✓		✓	
		Canais não obturados ou parcialmente obturados			✓	
	Reações a corpos estranhos			✓		
	Falhas na adaptação da contenção intra radicular		✓			
	Restaurações mal-executadas com microfiltrações		✓			
	Perfurações		✓			
	Reabsorções dentárias		✓			
Fatores Biológicos	Contaminação microbiana		✓	✓		
	Infeção intra-radicular				✓	
	Infeção extra-radicular			✓	✓	
	Complexidades anatômicas				✓	
	Presença de cálculos apicais		✓		✓	
	Calcificações		✓			
	Fissuras				✓	
	Quistos verdadeiros			✓	✓	✓
	Tecido cicatricial fibroso					✓

Tabela 1 - Levantamento de literatura para possíveis causas relacionadas aos insucessos em Tratamentos Endodônticos Não Cirúrgicos

As causas de insucesso relacionadas com infeções secundárias, de origem iatrogénica, estão ligadas a falta de experiência do profissional (Luckmann, *et al.*, 2013).

Yan (2006) sugere o RTENC nos casos de persistência microbiana; cirurgia apical para as situações de quistos verdadeiros e corpos estranhos; e não atuar nas lesões periapicais que cicatrizaram com tecido fibroso cicatricial (Yan, 2006).

Friedman (2002), indica RTENC para as infecções de origem intra-radicular e o TEC para as extra-radicular (Friedman, 2002).

A indicação para retratamento depende da evolução da lesão periapical, esta tomada de decisão é facilitada comparando as radiografias anteriores com as de “follow-up”, contudo, na presença de uma obturação incompleta ou com defeito associada ao desenvolvimento da lesão periapical é indicado o retratamento (Sundqvist, *et al.*, 1998).

No caso de já possuir lesão periapical antes do TENC inicial, é desejável um período mínimo de 6 meses de “follow-up” para verificar se a lesão se encontra ou não a regredir e assim se decidir pela necessidade ou não de se efetuar o retratamento (Sundqvist, *et al.*, 1998).

Para se considerar a realização do TEC deve-se ter em conta os sinais clínicos (dor, inchaço, presença de fístula); sinais radiográficos (radiopacidades periapicais ou defeitos de obturação) e a história clínica do dente (Beer, *et al.*, 2000).

Como indicações para o procedimento cirúrgico resumem-se a: TENC/RTENC falhados; persistência de problemas perirradiculares após colocação de coroa; presença de desvios anatómicos; situações iatrogênicas como fraturação de instrumentos dentro do canal, perfurações, extravasamento de material obturador; procedimento como cirurgia exploratória a fim de revelar a origem do problema (Beer, *et al.*, 2000).

ii. Vantagens da Microcirurgia Endodôntica comparativamente à Cirurgia Endodôntica Tradicional

A principal vantagem da técnica de MCE comparativamente a Cirurgia Endodôntica Convencional (CEC) é que esta permite preservar maior quantidade de osso cortical e de estrutura dentária devido a menor necessidade de osteotomia e a um menor ângulo de apicectomia (Beer, *et al.*, 2000). Esta redução do trauma nos tecidos, melhorou os

resultados cirúrgicos obtidos para 91,1% comparativamente aos da CE com 44,2% (Tsesis, *et al.*, 2006).

A MCE traz vantagens não só para o paciente, proporcionando um pós-operatório com menos desconforto e dor, mas também para o Médico Dentista, em que o uso do Microscópio Ótico (M.O.) mantém-no a operar em termos ergonômicos com uma postura correta, assim como reduz-lhe a fadiga da vista provocada pelo uso prolongado das lentes de aumento utilizadas na CE (Feix, *et al.*, 2010).

A MCE permite ser realizada com precisão e previsibilidade, eliminando as desvantagens do TEC tradicional onde eram necessárias grandes osteotomias, apicectomias biseladas, preparação incorreta do canal e incapacidade de detetar istmos (Song & Kim, 2011).

Procedimento	Cirurgia	Microcirurgia
Osteotomia	Maior (8 - 10 mm)	Menor (3 - 4 mm)
Visualização do ápice	Complexa	Simples
Análise da superfície apical	Não realizada	Realizada
Ângulo de apicectomia	Afiado (45º)	Raso (<10º)
Localização de istmos	Impossível	Simples
Retro-preparação	Aproximada	Paralela a raiz
Instrumento de retro-preparação	Brocas	Pontas ultrasónicas
Retro-obturação	Imprecisa	Precisa
Fios de sutura utilizados	Seda 4X0	monofilamento 5X0 ou 6X0
Remoção de sutura	Após 7 dias	Após 2 a 3 dias
Auxílio de ampliação	Lupas	Microscópio ótico
Fator de ampliação	4X	até 25X
Desconforto e dor no pós-operatório	Maior	Menor
Posição de trabalho	Não ergonómica	Ergonómica
Registo de imagem	Difícil	Fácil
Taxa de sucesso (após seguimento de 1 ano)	40% a 90%	85% a 96.8%

Tabela 2 - Diferenças entre cirurgia convencional e microcirurgia (Adaptado de Beer, et al., 2000; Ananad et al, 2015; Feix, et al., 2010)

A MCE elevou os índices de sucesso acima dos 90% comparativamente aos 60% da CE e tornou-se uma alternativa terapêutica segura e com resultados mais previsíveis, a ser considerada para a manutenção estética e funcional dos dentes com insucessos endodônticos (Pereira, 2013).

iii. Contraindicações para Cirurgia/Microcirurgia Endodôntica

Vários fatores podem influenciar o resultado final da MCE, podendo estes serem relacionados com o paciente ou relativos ao dente como estado periodontal ou a posição do dente, embora haja poucos estudos relativos a influência destes (Song & Kim, 2011).

Podemos considerar como contraindicações algumas doenças sistêmicas, como o caso da diabetes descompensada ou pacientes que por algum motivo sofram de alterações no sistema de coagulação sanguínea, pacientes sujeitos a tratamentos de hemodiálise, assim como algumas condições anatómicas como o osso cortical demasiado grosso ou os ápices estarem numa posição desfavorável para a cirurgia (Pereira, 2011).

No TEC é necessário um controlo hemorrágico mais apertado, pois este carece que a superfície da raiz seccionada esteja limpa de fluidos para que possa ser devidamente inspecionada visualmente e também para garantir o selamento total do canal na fase da obturação retrograda. Assim, no caso de pacientes com alterações no sistema de coagulação por estarem a efetuar terapia por anticoagulantes, ainda não há estudos suficientes que indiquem se esta deverá ser mantida, alterada ou suspensa (Cho & Kim, 2013), (Jain, *et al.*, 2016).

2. Instrumentos

A MCE surge do resultado do aparecimento de inovações técnicas e instrumentos que vão permitir um melhoramento da tríade base onde assenta o procedimento, iluminação; ampliação e instrumentação, tornando assim a cirurgia mais precisa e com um maior nível de confiança (Beer, *et al.*, 2000).

A diminuição do campo cirúrgico requer um conjunto de instrumentos diferentes aos utilizados na cirurgia convencional, tendo sido estes reduzidos em tamanho de forma a poderem ser utilizados em osteotomias não superiores a 5mm (Ananad, *et al.*, 2015).

i. Microscópio ótico

Apesar de não ter sido facilmente aceite a sua utilização, aquando do surgimento no início dos anos 60 (Beer, *et al.*, 2000), e só em 1977 Dr. Baumann considerou a

utilização do M.O. em Medicina Dentária, tendo a primeira publicação mencionando a sua utilização odontológica em Endodontia surgido apenas em 1992 pelo Dr. Gary Carr (Feix, *et al.*, 2010).

Hoje a mais valia do M.O. tornou-se incontestável. Em 2000 Beer, *et al.* afirmava que mais de um quarto dos especialistas Endodontistas nos Estados Unidos, Europa e Ásia utilizavam-no na sua prática (Beer, *et al.*, 2000). Em 2007 segundo Feix, *et al.* o uso do M.O. aumentou para 90% entre os Endodontistas nos Estados Unidos (Feix, *et al.*, 2010).

O M.O. é um instrumento de grande utilidade tanto em TEC, como em TENC e também em diagnóstico, educação do paciente, e caso seja acoplado um sistema de captura de imagem permite servir como prova legal em caso de necessidade, assim como troca informações entre Médicos Dentistas (Feix, *et al.*, 2010).

Contudo apresenta vantagens assim como desvantagens. Como vantagens temos o grande poder de ampliação e luminosidade sem sombras, permitindo uma excelente visualização de detalhes, para o Médico Dentista reduz a fadiga da vista e permite que trabalhe sempre com uma postura ergonómica correta. Como desvantagens temos o alto custo do equipamento, o fato de apresentar uma longa curva de aprendizagem e adaptação (Kim, *et al.*, 2004), (Feix, *et al.*, 2010).

Como contrariedades na utilização surge as dificuldades de posicionamento por parte do paciente e o aumento do tempo de trabalho (Feix, *et al.*, 2010).

O MO permite efetuar osteotomias mais pequenas, significando um procedimento de cicatrização mais curto e com menos desconforto para os pacientes (Beer, *et al.*, 2000), (Feix, *et al.*, 2010). Fornece ampliação e iluminação essencial para identificar pequenos detalhes da anatomia apical, como istmos (Beer, *et al.*, 2000), (Feix, *et al.*, 2010), (Song & Kim, 2011), e o seu uso refina a precisão motora por parte do MD (Pereira, 2013).

Para uma maior eficácia no procedimento, o MO necessita possuir cinco níveis de ampliação (4X, 6X, 10X, 16X, 25X), binocular inclinável a 180° e lentes objetivas de 200-250 mm. Nos casos mais exigentes deve-se acoplar ao MO um sistema de zoom automático (Beer, *et al.*, 2000).

ii. Ultrassons / Piezo Elétrico

As pontas ultrassônicas foram desenvolvidas inicialmente pelo americano Dr. Gary B. Car, em meados de 1980, com o objetivo de serem utilizadas em MCE (Beer, *et al.*, 2000), posteriormente como seguinte geração surgem as pontas Kim Surgical (KiS) que devido ao seu revestimento em nitreto de zircônio e a saída de irrigação mais perto da parte ativa, apresentam melhor capacidade de corte (mais rápido e suave) causando um menor número de microfraturas (Ananad, *et al.*, 2015).

O uso de ultrassons traz várias vantagens sendo elas repartidas pelas nas diversas fases:

a) Na fase de osteotomia:

A piezo-osteotomia tem vantagens técnicas e biológicas, comparativamente ao uso de brocas. Como vantagens técnicas, a eliminação da necessidade de uma osteotomia de maiores dimensões permitindo que estas sejam inferiores a 5mm, o fato da cavidade possa ser mais estendida no sentido vestibulo lingual/palatino permitindo acessos mais fáceis as raízes aí localizadas. A atuação apenas sobre os tecidos mineralizados salvaguardando estruturas nobres como nervos, vasos e mucosas; permite efetuar cortes precisos devido aos seus micromovimentos de amplitude entre os 60 e 210 micrómetros. Como vantagens biológicas, favorece a hemostasia; age na manutenção da viabilidade celular; modula a reação inflamatória; induz um número superior de proteínas ósseas morfogenéticas e estimula a formação de osteoblastos (Beer, *et al.*, 2000), (Pereira, 2013), (Abella, *et al.*, 2014).

b) Na fase de apicectomia:

Permite o corte apical com reduzido ou nulo biselamento e perpendicular ao longo eixo do dente, o que acarreta inúmeras vantagens (mantém maior quantidade de estrutura radicular e proporciona a remoção de maior número de deltas apicais e canais laterais) proporcionando assim um melhor prognóstico para o dente. A apicectomia com estas características nem sempre é conseguida com a utilização de brocas, sejam elas de alta ou baixa rotação (Beer, *et al.*, 2000), (Pereira, 2013), (Abella, *et al.*, 2014).

c) Na fase de retropreparação:

Em MCE a única forma de se efetuar o retropreparo de 3mm (para além dos 3mm retirados na apicectomia) é através de insertos ultrassônicos (Pereira, 2013).

Contrariamente aos sistemas rotatórios utilizados na CE, estas pontas são fabricadas com diversas angulações e formas, de modo a respeitar a anatomia do sistema canalar na sua atuação (parte ativa da ponta encontra-se alinhada no eixo do canal) (Beer, *et al.*, 2000), e assim facilitam a preparação com precisão do espaço anatômico do canal. Também permitem um preparo mais fácil de istmos e mais conservador de estrutura dentária reduzindo o risco a perfurações. (Beer, *et al.*, 2000), (Song & Kim, 2011), (Abella, *et al.*, 2014).

Como desvantagens surge o custo inicial do equipamento, o aumento da duração da cirurgia (Abella, *et al.*, 2014), e um maior número de microfraturas (Jain, *et al.*, 2016).

Assim de forma mais resumida e generalizada constam da tabela 3 as vantagens e desvantagens do uso de ultrassons.

Vantagens e desvantagens relativamente a utilização de ultrassons em detrimento de brocas	
Vantagens	Osteotomia mais reduzida (<5 mm).
	Proteção dos tecidos moles, atuando só em matéria mineralizada.
	A cavidade pode ser mais estendida no sentido vestibulo lingual/palatino.
	A parte ativa da ponta encontra-se alinhada ao longo do eixo do canal
	Facilidade no preparo dos istmos.
	Permite um preparo mais conservador da estrutura dentária. Menor ou nulo biselamento
	Menor risco da ocorrência de perfurações.
	Maior conforto para o paciente.
	Menor vibração e ruído.
	Efeito hemostático
Melhor visualização do campo cirúrgico.	
Desvantagens	Custo inicial do equipamento
	Aumento do tempo de cirurgia
	Maior número de microfraturas devido a vibração

Tabela 3 - Vantagens e desvantagens relativamente a utilização de ultrassons em detrimento de brocas (Adaptado de Beer, et al., 2000; Song & Kim, 2011; Pereira, 2013; Abella, et al., 2014; Jain, et al., 2016)

iii. Microespelhos

Em meados de 1980 o americano Dr. Gary B. Car desenvolveu os microespelhos a fim de serem utilizados em conjunto com o M.O. na realização de MCE (Beer, *et al.*, 2000).

O surgimento dos microespelhos veio permitir a eliminação da necessidade de se efetuar o biselamento na apicectomia (Pereira, 2013).

O microespelho de forma retangular é mais indicado para os pré-molares e molares enquanto o de forma circular é mais prático para os dentes anteriores (Beer, *et al.*, 2000).

iv. Erbium-Doped Yttrium Aluminium Garnet Laser (Er: YAG laser)

A utilização de lasers para realização da apicectomia tem algumas vantagens relativamente ao uso de brocas, como sendo a desinfecção do local cirúrgico, ausência de vibração, efeito anti-inflamatório, redução da exposição dos túbulos dentinários, contudo torna o procedimento mais demorado e produz uma superfície de corte mais rugosa (Ayrancı, *et al.*, 2015).

Na cirurgia Endodôntica, a utilização do laser resulta em um selamento apical mais eficiente e numa maior biocompatibilidade do que em outros métodos, pois este tem a capacidade de simultaneamente fusionar e realizar antissepsia na superfície cementária radicular (Pereira, 2011).

3. Exames auxiliares

i. Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

A utilização do CBCT foi pela primeira vez descrita em 2010 pelo Dr. Stephen Buchanan na cirurgia Endodôntica no intuito de auxiliar a realização da osteotomia com o máximo de segurança e de proximidade do local a interencionar sem lesão de outras estruturas (Naik, *et al.*, 2016).

Contudo devido a elevada exposição à radiação ionizante faz com que o conselho científico da American Dental Association (ADA) aconselhe a que os Médicos

Dentistas ponderem sobre a relação entre os benefícios e as consequências na sua utilização e a American Association of Endodontics (AAE), promovendo “as low as reasonably achievable” (ALARA) como mote para diminuição da radiação que os pacientes são expostos, mas de forma a que se obtenham resultados passíveis de efetuar um diagnóstico correto, devemos questionar caso a caso a necessidade de utilização do CBCT (Naik, *et al.*, 2016).

4. Materiais Obturadores

Os requisitos ideais para um material obturador para um preparo retrógrado são: biocompatibilidade; não genotóxico; resistência à humidade; simplicidade na aplicação; selamento hermético dos canais; estabilidade dimensional; resistência à reabsorção; radiopacidade; promover a proteção da ferida cirúrgica; antimicrobiano; osteocondutor; insolúvel em ambiente húmido, atóxico; não carcinogénico (Beer, *et al.*, 2000), (Pereira, 2013), (Sousa, *et al.*, 2014), (Jain, *et al.*, 2016).

Vários materiais foram utilizados na tentativa de serem o material ideal para o selamento apical, mas só com a introdução de materiais seladores bioativos é que se conseguiu atingir um grande avanço na capacidade de selamento e biocompatibilidade (Pereira, 2013), (Jain, *et al.*, 2016).

O material obturador mais comum utilizado na cirurgia Endodôntica tradicional era a amálgama. A microcirurgia adotou o uso de materiais mais biocompatíveis e com maior taxa de sucesso sendo estes o Agregado Trióxido Mineral (MTA), Ácido Etoxi Benzóico Reforçado (Super-EBA), Cimento Ionômero de Vidro (CIV) e o Intermediate Restorative Material (IRM) (Tsesis, *et al.*, 2006), (Sousa, *et al.*, 2014), (Jain, *et al.*, 2016).

O objetivo da fase de obturação é impedir a permeabilidade apical entre o sistema canal e os tecidos periapicais. Se esta impermeabilidade não for atingida o tratamento irá falhar. Esta permeabilidade pode acontecer por duas formas: infiltração através da interface do material obturador e da dentina do canal ou/e por comunicação através dos túbulos dentinários que não se encontram obturados (Jain, *et al.*, 2016).

Num estudo de 2016 efetuado *in vitro* testou-se a capacidade de selamento entre MTA, Cimento de Portland, IRM e CIV em ápices seccionados em vários ângulos através de análise das microinfiltrações por microscopia fluorescente tendo concluído que o cimento mais eficaz na constituição de uma barreira apical é o MTA, não havendo grande distinção dos resultados entre o cimento de Portland e o CIV, tendo o IRM sido o mais ineficaz a constituir a impermeabilidade apical. Neste estudo não se encontrou significância entre os resultados obtidos entre os mesmos materiais obturadores e os ângulos em que foram realizadas as apicectomias (Jain, *et al.*, 2016).

Estes resultados relativamente a microinfiltração são colaborados por outros estudos. Em 1998 foi realizado um estudo por Aqrabawi que testou a microinfiltração do MTA, Super-EBA e da amálgama como materiais retro-obturadores tendo obtido os melhores resultados para o MTA, seguido do Super-EBA e o pior resultado com a amálgama (Aqrabawi, 2000). Posteriormente Pereira, *et al.* (2004) testou o MTA, o Super-EBA, o Vitremer (CIV) e a amálgama tendo concluído que o MTA teve a menor infiltração ocorrida seguido pelo CIV, Super-EBA e por último a amálgama (Pereira, *et al.*, 2004).

i. Agregado Trióxido Mineral (MTA)

O MTA foi desenvolvido em Loma Linda University (Beer, *et al.*, 2000), tendo sido descritas em literatura as suas capacidades como material Endodôntico, em 1993, por Mahmoud Torabinejad. A sua utilização foi aprovada pela Food and Drug Administration (FDA) em 1998, tendo em 1999 surgido a primeira descrição do seu uso como material retro-obturador em cirurgia Endodontica (Sousa, *et al.*, 2014).

Existe hoje sob a forma de duas apresentações Cinza e Branco, sendo que a formulação cinza está a ser substituída pela branca devido a potenciar alterações de cor (Sousa, *et al.*, 2014).

Este cimento tem como características favoráveis a bioatividade; atóxico para os tecidos periapicais; induz a regeneração do ligamento periodontal; é osteoindutivo; cementogénico; baixa solubilidade; adesão à dentina; mantem-se estável na presença de humidade; resistente a compressão. Como características desfavoráveis temos a consistência granulosa e a dificuldade de aplicação devido ao tempo de trabalho curto e tempo de presa lento com pouca adesão e custo elevado (Sousa, *et al.*, 2014).

A sua constituição é em tudo semelhante ao cimento de Portland (cimento utilizado em construção) diferenciando-se apenas pela presença do bismuto que lhe dá capacidade rádio-opaca (Sousa, *et al.*, 2014).

O fato de este material ter biocompatibilidade tecidual, efetuar estimulação de neoformação de cimento, apresentar bom comportamento em ambientes com humidade, produz biomineralização e um selamento superior faz dele hoje o material mais adequado para retro-obturações (Pereira, 2013).

ii. Ácido Etoxi Benzóico Reforçado (Super-EBA)

Trata-se de cimento de Óxido de Zinco modificado, reforçado através da adição ao pó de resina natural e óxido de alumínio, o líquido por sua vez foi adicionado EBA, assim a sua composição é constituída da seguinte forma: Pó: 60% óxido de zinco, 30% óxido de alumínio, 6% de resinas naturais; no Líquido: 37,5% Eugenol, 62,5% ácido o-ethoxibenzoico (Beer, *et al.*, 2000).

Este cimento produziu excelentes resultados tanto em estudos clínicos como histológicos. Num estudo efetuado Rubinstein and Kim (1999) que envolveu 94 investigadores com os seus casos clínicos em que o super-EBA foi usado como cimento retro-obturador resultou em casos de sucesso em 96,8% após seguimento pelo período de 1 ano (Beer, *et al.*, 2000).

Como modo de preparação deve-se misturar na proporção indicada de pó e líquido numa placa de vidro de forma que fique com uma consistência mole o suficiente para ser manipulável, mas dura o suficiente para poder ser condensado, esta ainda se adere a placa de vidro, mas com um aspeto visual de acetinado (Beer, *et al.*, 2000).

Este cimento deverá ser colocado no canal devidamente preparado sobre a forma de cone com 2 a 3mm de comprimento e condensado. O processo de endurecimento pode ser acelerado através da aplicação de algodão embebido em água (Beer, *et al.*, 2000).

O cimento excedentário deverá ser removido através de brocas de grão fino e posteriormente polido (Beer, *et al.*, 2000).

IV. CONCLUSÃO

A MCE surge do sinergismo entre os novos instrumentos e materiais que possibilitaram a melhoria na técnica. Estas melhorias permitiram o aumento das taxas de sucesso e a previsibilidade do tratamento, tornando uma alternativa viável a ser considerada nas situações de permanência da periodontite apical, tornando possível a manutenção estética e funcional do dente.

A literatura revista é unânime nas vantagens trazidas, tanto para o paciente como para o Médico Dentista, pelo uso da MCE relativamente ao uso da CE.

A utilização do M.O. embora careça de um período de habituação e aprendizagem e ter um elevado custo é completamente imprescindível para se atingir resultados de sucesso sendo uma mais-valia.

A utilização de pontas de ultrassons nas fases de osteotomia apicectomia e retropreparação ou do laser Er: YAG na realização da apicectomia é o ideal em detrimento das brocas sejam elas de alta ou baixa rotação.

O MTA devido as suas características mais próximas ao do “material ideal” deve ser o selecionado para uso em MCE.

V. BIBLIOGRAFIA

Abella, F. *et al.*, (2014). Applications of Piezoelectric Surgery in Endodontic Surgery: A Literature Review. *Journal of Endodontics*, 40(3), pp. 325-332.

American Association of Endodontists, (2017). *American Association of Endodontists*. [Online] Disponível em: <http://www.aae.org/patients/your-office-visit/glossary-of-terms.aspx> [Acedido em 25 03 2017].

Ananad, S. *et al.*, (2015). Endodontic microsurgery: An overview. *Dentistry and Medical Research*, 3(2), pp. 31-37.

Aqrabawi, J., (2000). Sealing ability of amalgam, super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *British Dental Journal*, 188(5), pp. 266-268.

Ayrancı, F. *et al.*, (2015). Assessment of root surfaces of apicected teeth: A scanning electron microscopy evaluation. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 18(2), pp. 198-202.

Beer, R., Baumann, M. & Kim, S., (2000). *Color Atlas of Dental Medicine - Endodontology*. Primeira Edição ed. New York: Thieme Stuttgart.

Cho, Y.-W. & Kim, E., (2013). Is stopping of anticoagulant therapy really required in a minor dental surgery? - How about in an Endodontic microsurgery?. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38(3), pp. 113-118.

El-Swiah, J. & Walker, R., (1996). Reasons for apicectomies. A retrospective study.. *Endodontics & Dental Traumatology*, 12(12), pp. 185-191.

Feix, L. *et al.*, (2010). Microscópio operatório na Endodontia: magnificação visual e luminosidade. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 7(3), pp. 340-348.

Friedman, S., (2002). Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment Endodontic disease (treatment failure). *Endodontic Topics*, 1(1), p. 54-78.

Jain, A. *et al.*, (2016). Comparison of the Root End Sealing Ability of Four Different Retrograde Filling Materials in Teeth with Root Apices Resected at Different Angles – An Invitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(1), pp. 14-17.

Kim, S. & Kratchman, S., (2006). Modern Endodontic Surgery Concepts and Praticce: A Review. *Journal of Endodontics*, 32(7), pp. 601-623.

- Kim, S., MPhil & Baek, S., (2004). The microscope and Endodontics. *Dental Clinics of North America*, 48(1), pp. 11-18.
- Luckmann, G., Dorneles, L. & Grando, C., (2013). Etiologia Dos Insucessos Dos Tratamentos Endodônticos. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI*, 9(16), pp. 133-139.
- Naik, M., Ataide, I., Fernandes, M. & Lambor, R., (2016). Future Of Endodontics. *International Journal of Current Research*, 8(1), pp. 25610-25616.
- Pereira, C., Cenci, M. & Demarco, F., (2004). Sealing ability of MTA, Super EBA, Vitremer and amalgam as root-end filling materials. *Brazilian Oral Research*, 18(4), pp. 317-321.
- Pereira, L., (2013). Microcirurgia Endodôntica Piezoelétrica: conceitos e aspectos clínicos. *Revista Da Associacao Paulista De Cirurgioes Dentistas*, 67(3), pp. 178-183.
- Pereira, R., (2011). Apicectomia-Tratamento Clínico-Cirúrgico De Problemas Endodônticos. *Revista da Ordem dos Médicos Dentistas*, 3(11), pp. 18-23.
- Song, M. & Kim, E., (2011). Success and failure of Endodontic microsurgery. *Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry*, 36(6), pp. 465-476.
- Sousa, N. *et al.*, (2014). Agregado de trióxido mineral e uso como material retro-obturador em cirurgia paraendodôntica. *Revista Brasileira de Odontologia*, 71(2), pp. 144-147.
- Sundqvist, G., *et al.*, (1998). Microbiologic analysis of teeth with failed Endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 85(1), pp. 86-93.
- Tsesis, I., *et al.*, (2006). Retrospective Evaluation of Surgical Endodontic Treatment: Traditional versus Modern Technique. *Journal of Endodontics*, 32(5), pp. 412 - 416.
- Yan, M., (2006). The management of periapical lesions in Endodontically treated teeth. *Australian Endodontic Journal*, 32(1), pp. 2-15.