

Mariana Bettencourt Morgado

Retratamento Endodôntico Cirúrgico

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2015

Mariana Bettencourt Morgado

Retratamento Endodôntico Cirúrgico

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2015

Mariana Bettencourt Morgado

Retratamento Endodôntico Cirúrgico

*Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em
Medicina Dentária*

Atestando a originalidade do trabalho,

(Mariana Bettencourt Morgado)

Porto, 2015

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus Pais! Por serem o pilar da minha vida e por terem acreditado sempre em mim, mesmo quando eu própria deixava de acreditar.

Agradecimentos

Aos meus pais, por me terem dado asas para concretizar este sonho e por toda a força, coragem, amor e valores que me transmitiram ao longo da minha vida.

Ao meu orientador, Dr. Luís França Martins, pela ajuda na escolha deste tema e por todos os momentos de apoio e dedicação, no decurso deste trabalho.

A todos os docentes que contribuíram para a minha formação académica e às funcionárias da esterilização que, com a sua simpatia incondicional, tornaram esta experiência mais agradável.

Aos autores: Dr. James Bachall, Dr. Stephen Niemczyk e Dr. Syngcuk Kim que, quando contactados, demonstraram uma enorme disponibilidade e simpatia.

À minha binómia, Flavia Gagliardi, por todos os bons e maus momentos que partilhámos na faculdade e fora dela.

Ao Francisco Faria, por ter sido o meu pilar, pai, mãe e amigo ao longo destes anos de faculdade.

A todas as minhas amigas e amigos verdadeiros, que me acompanharam, durante este percurso académico, e que foram a minha família nesta cidade do Porto.

Resumo

Introdução: O presente trabalho desenvolve o seguinte tema: Retratamento Endodôntico Cirúrgico, que surgiu como uma subdivisão da Endodontia. O Retratamento Endodôntico Cirúrgico tem os mesmos princípios de desinfecção, conformação e obturação que o tratamento convencional, no entanto é mais invasivo. Está indicado em casos de insucesso prévio no tratamento endodôntico não cirúrgico, em perfurações acidentais, presença de lesões radiolúcidas, fractura de instrumentos e na presença de prótese (estética).

Objectivos: Esta dissertação tem como objectivo principal explorar um ramo da Endodontia: a Endodontia Cirúrgica. Procedeu-se a uma revisão bibliográfica, analisando a literatura que versa o tema, de modo a investigar o Retratamento Endodôntico Cirúrgico, nas suas diferentes dimensões: a evolução da técnica, o protocolo cirúrgico em toda a sua extensão, a sua utilidade e aplicabilidade na prática clínica e a sua taxa de sucesso.

Materiais e Métodos: Para a execução desta revisão bibliográfica, entre Abril e Outubro de 2015, recorreu-se a motores de pesquisa *on-line*: *b-On*, *Pubmed*, *Scielo*, *Science Direct*, *ResearchGate* e *Google Académico*, concretizando a investigação através das palavras-chave: “*endodontic microsurgery*”, “*apicectomy*”, “*retrofilling techniques*”, “*endodontics microsurgery highlights*” e “*surgical endodontic treatment*”. Foram consultados 88 artigos e 8 livros.

Discussão/Resultados: Na literatura científica, quando o Retratamento Endodôntico Cirúrgico é comparado com o tratamento não cirúrgico, relativamente ao sucesso final do tratamento, não parece haver uma grande diferença. Mas quando, dentro deste tratamento, a técnica tradicional é comparada com a técnica microcirúrgica, esta última sendo um produto final do progresso da técnica tradicional, apresenta uma evolução gigantesca e taxas de sucesso inigualáveis. Segundo estudos documentados, comparativamente aos materiais retrobturadores existentes, o MTA parece ser o melhor material selador, no entanto existem estudos no sentido de se adquirir um material com o selamento ideal. Os resultados apresentados na literatura demonstram uma boa taxa de sucesso para esta técnica. Mas, maioritariamente, os autores referem que esta deverá ser usada como um dos componentes do retratamento e não isoladamente.

Conclusões: No trabalho realizado, conclui-se que a Endodontia Cirúrgica teve um grande desenvolvimento nestes últimos anos, nomeadamente: a nível da técnica, instrumentos, materiais retrobturadores e da utilização do microscópio (iluminação e ampliação). Estes progressos tornaram-na uma opção de tratamento fiável e previsível, mas que requer muita experiência por parte do operador. Actualmente, esta técnica é uma opção terapêutica, quando o tratamento convencional não é possível, contudo apresenta algumas limitações e desvantagens, nomeadamente o facto ser algo invasiva para o paciente.

Abstract

Introduction: This paper develops the following theme: Surgical Endodontic Retreatment, which has emerged as an Endodontics subdivision. Surgical Endodontic Retreatment has the same principles of disinfection, conforming and filling than conventional non-surgical treatment, however it is more invasive. It's indicated in cases of previous failure in non-surgical endodontic treatment, in accidental perforations, the presence of radiolucent injury, fracture of instruments and in the presence of prosthesis (aesthetics).

Objectives: This thesis main goal is to explore a branch of Endodontics: Surgical Endodontics. A literature review has been done, analyzing the existent literature in order to investigate the Surgical Endodontic Retreatment, in its different dimensions: the technique's evolution, the surgical protocol in its entire length, its use and applicability in clinical practice and its success rate.

Materials and Methods: In the carrying out of this literature review, it was used the online search engines, between April to October of the present year, such as: b-On, Pubmed, Scielo, Science Direct, ResearchGate and Google Scholar, implementing research through the keywords: "endodontic microsurgery", "apicectomy", "retrofilling techniques", "endodontics microsurgery highlights", and "surgical endodontic treatment". In total, 88 articles and 8 books were consulted.

Discussion/Results: In scientific literature, when Endodontic Surgery Retreatment is compared with non-surgical treatment regarding the ultimate success of the treatment, doesn't seem to have a big difference. But when, within this treatment, the traditional technique is compared to the microsurgical technique, this last one being a final product from the traditional technical progress, presenting an enormous evolution and unparalleled success rates. According to documented studies, compared to existing retrofilling materials, MTA seems to be the best sealing material, however there are studies in order to acquire an ideal sealing material. The results reported in the literature show good success rate for this technique. But, mostly, the authors report that this should be used as a component of retreatment and not as a single treatment.

Conclusion: In this thesis it has been concluded that Surgical Endodontics had a great development in these past years, in terms of: technique level, instruments, root-end

filling materials and the use of the microscope (illumination and magnification). These developments have made it a reliable and predictable treatment option, but it requires a lot of experience by the operator. Currently, this technique is a therapeutic option when conventional treatment is not possible, nonetheless, it presents a few limitations and disadvantages, including the fact of being somewhat invasive for the patient.

Índice

Lista de Abreviaturas	XVII
Índice de Figuras	XVIII
Índice de Tabelas	XX
Índice de Esquemas	XXI
I. Introdução	1
II. Desenvolvimento	3
1. Materiais e Métodos	3
2. Perspectiva histórica do Tratamento Cirúrgico	3
3. Causas de Insucesso do TENC	6
3.1. Infecção Intra-Radicular	7
3.2. Infiltração Coronal	8
3.3. Obturação Inadequada da Raiz	8
3.4. Infecção Extra-Radicular	9
3.5. Reacção de Corpo Estranho	9
3.6. Quisto Periapical	9
3.7. Limitações dos Irrigantes e Medicamentos	10
4. Indicações e Contra-Indicações do RTEC	10
5. Materiais e Técnicas Utilizadas no RTEC	13
5.1. Técnicas e Tipologia do tratamento cirúrgico	13
5.2. Técnica Microcirúrgica	15
5.2.2. Uso dos Avanços Tecnológicos	20
5.2.3. Material Terapêutico	21
5.2.4. Anestesia	23
5.2.5. Hemóstase	23
5.2.6. Posição do operador	26
5.2.7. Posição do paciente	26
5.2.8. Gestão de Tecidos Moles	26
5.2.9. Descolamento e Retracção	33
5.2.10. Acesso aos tecidos duros (Osteotomia)	33
5.2.11. Curetagem perirradicular	34
5.2.12. Ressecção da extremidade da raiz	34
5.2.13. Preparação da cavidade da extremidade da raiz	35

5.2.14.	Retrobturação da raiz.....	36
5.2.15.	Fecho do local cirúrgico	39
5.2.16.	Técnicas Regenerativas cirúrgicas.....	40
5.2.17.	Cuidados Pós-Operatórios	40
III.	Discussão	42
IV.	Conclusão	47
V.	Bibliografia	49

Lista de Abreviaturas

EDTA - ácido etilenodiamino tetra-acético ou ácido cítrico;

IRM - Material Restaurador Intermediário;

MTA - Agregado trióxido mineral;

pH - Potencial de hidrogénio;

Super-EBA - Cimento óxido de zinco e eugenol reforçado;

TENC - Tratamento endodôntico não cirúrgico

RTENC - Retratamento endodôntico não cirúrgico

RTEC - Tratamento endodôntico cirúrgico

Índice de Figuras

Fig. 1 - Comparação entre o espelho bucal no 5 padrão e os micro espelhos diamantados. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição)	p.22
Fig. 2 - Comparação entre o microbisturi cirúrgico e a lâmina no 15 C. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição).....	p.22
Fig. 3 - Peça de mão cirúrgica com cabeça angulada a 45°, e saída de ar pela base (Impact Air 45) (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição)	p.22
Fig. 4 - Retratores utilizados na cirurgia periapical. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição).....	p.22
Fig. 5 – Pontas de ultra-som. (Adaptado de Johnson, W. (2002) <i>Color Atlas of Endodontics</i> . 1ª Edição).....	p.22
Fig. 6 – Micro condensadores de várias formas e tamanhos para retrobturação. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição)	p.22
Fig. 7 – Seringa tipo <i>messing gun</i> , pode ser usada para colocação de vários materiais retrobturadores. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição)	p.23
Fig. 8 – Bloco de plástico rígido com cavidades de várias formas e tamanhos. O MTA é manipulado em uma placa de vidro até ficar com a consistência de areia molhada, e depois é comprimido na cavidade. O instrumento aplicador e usado para transferir o plugue preformado de MTA do bloco de plástico para o ápice radicular. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição).....	p.23
Fig. 9 – Diagrama ilustrativo dos desenhos de retalho mais frequentemente usadas em cirurgia endodôntica. (Adaptado de Tronstad, L. (2009). <i>Clinical Endodontics: A textbook</i> 3rd Edition).....	p.27
Fig. 10 – Retalho Semilunar. (Adaptado Johnson, W. (2002). <i>Color Atlas of Endodontics</i> . 1ª Edição).....	p.28
Fig. 11 – Retalho Triangular. (Adaptado de Ingle, J. I. e Bakland, K. (2002). <i>Endodontics</i> , Fith Edition).....	p.29
Fig. 12 – Retalho Trapezoidal. (Adaptado de Ingle, J. I. e Bakland, K. (2002). <i>Endodontics</i> , Fith Edition)	p.30

Fig. 13 – Retalho Ochsenbein-Leubke. (Adaptado de Ingle, J. I. e Bakland, K. (2002). <i>Endodontics</i> , Fifth Edition)	p.31
Fig. 14 – Retalho de base papilar. (Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). <i>Cohen: Caminhos da Polpa</i> . 10ª Edição)	p.32
Fig. 15 – Relação entre o nível de ressecção e as ramificações eliminadas num ápice dum canino. (Adaptado de Niemczyk S. P. (2010). <i>Essentials of Endodontic Microsurgery, Dental Clinics of North America</i>).....	p.34
Fig. 16 – Percentagem de causas possíveis de insucesso em tratamentos anteriores de canais radiculares. (Adaptado de Song <i>et al.</i> (2011). <i>Analysis of the Cause of Failure in Nonsurgical Endodontic Treatment by Microscopic Inspection during Endodontic Microsurgery</i>).....	p.42
Fig. 17 – Comparação entre tratamentos (Adaptado de Tsesis, I. <i>et al.</i> (2006). <i>Retrospective Evaluation of Surgical Endodontic Treatment: Traditional versus Modern Technique</i>)	p.44

Índice de Tabelas

Tabela 1- Técnica Tradicional e Microcirúrgica. (Adaptado de: Kim e Kratchman (2006) e American Association Endodontists (2010)).....	p.14
--	------

Índice de Esquemas

Esquema 1 – Esquema sobre os avanços tecnológicos, realizado com informação retirada dos artigos dos seguintes autores: Castellucci (2003), Kim e Kratchman (2006), Yan (2006), American Association Endodontists (2010), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014).....p.20

I. Introdução

O tema que se desenvolve ao longo deste trabalho é o Retratamento Endodôntico Cirúrgico, executado através duma pesquisa bibliográfica de 8 livros e de 88 artigos, no período compreendido entre Abril e Outubro de 2015.

A Endodontia é um dos ramos da Medicina Dentária que recentemente tem apresentado grandes avanços técnico-científicos. Tenta resolver alguns dos piores prognósticos dentários de modo inovador, garantindo a conservação e manutenção dos dentes de pacientes cuja contraproposta, anteriormente, era apenas a exodontia, como por exemplo: lesões periapicais extensas, canais calcificados, raízes fracturadas, reabsorções extensas, perfurações, fracturas coronárias ou cáries extensas. Assim, este tratamento é também de uma forma geral bem aceite pelo próprio paciente. (Bramante e Freitas, 1998; Del Fabbro *et al.*, 2008; Stroumza, 2008)

O tratamento endodôntico tem como principal objectivo a limpeza, desinfecção e conformação da anatomia dos canais radiculares do mesmo. Reduz-se, assim, o maior número possível de microorganismos, elimina-se tecido necrótico e sela-se tridimensionalmente o sistema de canais, de modo a evitar a sua re-contaminação ou dos tecidos envolventes (periapicais). Ainda que o tratamento endodôntico tenha uma taxa de sucesso alta, há ainda uma pequena percentagem de casos que falham (14-16%). (Del Fabbro *et al.*, 2008; Torabinejad *et al.*, 2009)

As causas de insucesso advêm, muitas vezes, de factores intraradiculares (infecções intraradiculares persistentes em canais previamente não instrumentados; túbulos dentinários colonizados e irregularidades no sistema de canais radiculares) e extraradiculares (infecções extraradiculares, reacção de corpo estranho causada por material endodôntico extravazado, acumulação de cristais de colesterol endógeno nos tecidos apicais e lesões císticas verdadeiras não resolvidas). (Torabinejad *et al.*, 2009; Song *et al.*, 2011; Pedroche *et al.*, 2013)

Quando o TENC (tratamento endodôntico não cirúrgico) não é bem-sucedido, pelas causas anteriormente referidas, é realizado o RTENC (retratamento endodôntico não cirúrgico) de modo a salvaguardar os tecidos adjacentes e evitar uma nova infecção. Este poderá ser feito pela via ortógrada ou pela via retrograda (cirúrgica). Esta última

opção é, muitas vezes, utilizada quando a alternativa não cirúrgica apresenta limitações. Com o decorrer do tempo, o TEC (tratamento endodôntico cirúrgico) tem sofrido alterações, evoluindo tecnicamente com o aparecimento de biomateriais, meios de ampliação, microinstrumentos cirúrgicos, melhores meios de iluminação e técnicas de sistemas de ultra-som. (Kim e Kratchman, 2006; Von Arx, 2011; Song *et al.*, 2012)

A escolha deste tema, Retratamento Endodôntico Cirúrgico, surge por isso a título de gosto e curiosidade científica do autor deste trabalho projecto de dissertação por esta área da Medicina Dentária, no sentido de o dotar de um maior conhecimento e das ferramentas científicas e técnicas necessárias sobre este assunto. Como foi dito anteriormente, é um ramo da Medicina Dentária que muito se tem desenvolvido nos últimos anos e sua evolução, de cirurgia endodôntica convencional para microcirurgia endodôntica moderna, é algo fascinante e pouco abordada. Este tema foi escolhido com o intuito de expor a utilidade desta técnica, a taxa real de sucesso e a sua aplicabilidade na prática clínica actual.

II. Desenvolvimento

1. Materiais e Métodos

Para a elaboração da presente dissertação, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no presente ano, tendo-se recorrido à Biblioteca Ricardo Reis da Universidade Fernando Pessoa e à biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. Nesta pesquisa recorreu-se aos motores de pesquisa *on-line*: *b-On*, *Pubmed*, *Scielo*, *Science Direct*, *ResearchGate* e *Google Académico*, realizando a pesquisa através das palavras-chave: “*endodontic microsurgery*”, “*apicectomy*”, “*retrofilling techniques*”, “*endodontics microsurgery highlights*” e “*surgical endodontic treatment*”, que foram então combinadas entre si de múltiplas e sucessivas formas.

Definindo-se como critérios de inclusão artigos considerados essenciais e determinantes para o estudo do tema, nos idiomas de português, inglês e espanhol, sem limites temporais. Foram utilizados 88 artigos. Os critérios de exclusão definem-se como artigos cujo conteúdo não apresenta importância para a realização do trabalho.

Para além dos artigos foram também consultados 8 livros, essenciais para o estudo deste tema.

2. Perspectiva histórica do Tratamento Cirúrgico

A cirurgia endodôntica tem vindo a desenvolver-se ao longo dos anos e sendo aqui especificados, duma maneira breve, alguns dos principais destaques:

No século XI, Albucasis executa o primeiro procedimento de reimplante intencional como medida cirúrgica alternativa, mas as derivações deste desiludiram quem as praticava, no que toca ao estado da polpa dentária e ao consequente potencial de reabsorção radicular. (Gutmann, 2014)

Pare (1561), Fauchard (1746), Pffaf (1756), Berdmore (1768), Hunter (1778), providenciaram relatos pormenorizados sobre a técnica de reimplante, citando variadas situações clínicas. Hunter concluiu que o sucesso do tratamento era directamente relacionado com um periodonto saudável. Pffaf e Berdmore executam ressecções apicais e retrobturam com cera, chumbo ou ouro. Os clínicos continuavam cépticos

devido ao alto índice de “absorções radiculares”. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Tomes (1859) refere-se ao fenómeno de reabsorção como “absorção” e relacionava-o com trauma ou doença. Heister (1724), como tratamento paliativo, controlou fístulas crónicas com a sua abertura, limpando-as ou queimando-as (incisões e drenagens). (Gutmann, 2014)

Desirabode (1843) reivindica o facto de ter sido ele a realizar a primeira ressecção apical; e dois anos depois Hullihen (1845) executa “*Hullihen Operation*”, cirurgia em que se cria uma fístula (trepanação) ao cortar o tecido mole e o osso sobre o ápice da raiz que está a danificar ou até mesmo a câmara pulpar. Já se executava esta técnica no Egipto Antigo e nas culturas antigas do Hemisfério Ocidental. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Magitot (1867) concretiza uma ressecção/amputação duma raiz. Farrar (1880) pratica o procedimento denominado por “apicectomia” num dente com abscesso e, em 1884, aconselha a amputação de raízes que não tenham qualquer função, sendo esta a única maneira de erradicar a doença (nesta altura havia pouca informação sobre a doença periodontal). A sua decisão de fazer este procedimento foi fundamentada por 11 anos de tentativas de cuidados paliativos e 9 anos de execução das próprias cirurgias. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Martin (1881) é indicado, por vários autores, como o criador da técnica da remoção apical, contudo há falta de informação para o comprovar. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Black (1886) advoga o uso da técnica da amputação para raízes que tenham abscessos há muito negligenciadas. Para isso, recorria ao uso de uma broca de fissura, ponderando sempre se o dente valeria a pena ser salvo. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Grayston (1887) anestesiava com cocaína quando executava uma cirurgia de um abscesso alveolar, sem hipótese de ser tratado pela via ortograda. A sua técnica passava pelo uso de uma broca rotatória directamente pelo tecido mole e o próprio alvéolo pelo trajecto da fístula. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Rhein (1890) recomenda um tratamento radical (amputação completa) para abscessos alveolares crônicos, nos quais o tratamento canalar não teria qualquer efeito se o “ápice estivesse necrosado”. Esta técnica passava pela amputação do ápice, retrobturação e remoção dos tecidos patológicos com uma broca. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Ottolengui (1892) apresentou uma técnica concisa sobre o preenchimento imediato do canal e remoção do ápice. Esta técnica não dava muita atenção ao manuseamento dos tecidos moles, pelo que utilizava uma broca lança pelo longo eixo da raiz escolhida para ressecção, usando depois uma broca de fissura (corte lateral mesio-distal). Este autor indicava também que, algumas vezes, seria necessária a remoção da tábua óssea vestibular de modo a permitir o acesso à raiz. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Partsch (1896-1899) recebe créditos no desenvolvimento da técnica da ressecção da raiz “*Wurzelspitzenresection*”, usando, pela primeira vez, clorofórmio como anestesia (mais tarde introduzida a cocaína) e utilizava gaze iodada para preenchimento da cavidade pulpar, assim como a sutura com reaproximação tecidular. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Rhein (1897) utiliza a técnica da marsupialização para o controlo de abscessos alveolares. Emprega a cocaína como anestesia e injecta-a junto da raiz. Utilizava uma broca (trefina), accionada por um motor rápido, que permitia uma abertura grande na tábua óssea e que passava a ser drenada por um cateter diário, lavada com uma solução anti-séptica, mantendo-a aberta até que o tecido de granulação ocupasse o espaço vazio à volta da raiz. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Beal (1908) publica casos clínicos da técnica de ressecção apical. (Gutmann, 2014)

Schuster (1913) utiliza pela primeira vez uma preparação de um sulco apical, durante uma cirurgia. Também é utilizado por Von Hippel (1914) o “*slitsmethoden*”/ranhura vertical para limpar a porção apical do canal de um espigão metálico fundido. Schupfer (1935/1936) muda o sulco para um corte no sentido transversal que continua a ser defendido por Luks em 1974. É modificada também por Ruud (sem sulcos retentivos) (1947) e Matsura (1962) encaminha esta técnica para o seu uso actual. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Baur (1922/1925) e Euler (1923) notaram que havia diferenças na funcionalidade do cimento (hipertrófico), da própria raiz e do osso envolvente (com aparecimento de *gap*) na recuperação dos tecidos apicais, após a cirurgia. Mais tarde, Roy (1925) e La Cronique (1927) relataram indicações e técnicas cirúrgicas, tanto na curetagem, como na ressecção para manipular lesões radiculares. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Neumann (1926) descreve o desenho do retalho submarginal (agora conhecido como retalho de *Oschenbein-Leubke*). Roy (1925) e La Cronique (1927) relataram indicações e técnicas cirúrgicas, tanto na curetagem como na ressecção, para manipular lesões radiculares. E Tangerud (1939) cria uma peça de mão em miniatura para preparações dos ápices radiculares. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Weaver (1947) dá a conhecer a técnica de “janela aberta” ou de incisão linear com retracção mesio-distal e ao longo do eixo da raiz e Messing (1958) apresenta uma seringa - *Messing Gun* - para o transporte de materiais de retrobturação. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Maxmen (1959) apresentou *guidelines* para um uso mais vasto da técnica cirúrgica, de modo que esta abrangesse: fracturas, ápices abertos, defeitos de reabsorção, perfurações, dentes com ranhuras, instrumentos fracturados retidos, etc. (Gutmann, 2014)

Rud, Andreasen e Moller (1972) expuseram mais informação na avaliação de cirurgia periapical, que se interligava com acesso radiográfico, histológico e clínico; modos de recuperação e cura; avaliação histobacteriológica após cirurgia; correlação entre achados histológicos e radiográficos; apreciação de procedimentos operativos e de falhas, durante a aplicação de técnicas cirúrgicas. (Gutmann e Gutmann, 2010; Gutmann, 2014)

Nesta última década, houve muitos avanços na área cirúrgica, principalmente, nos materiais, técnicas, manejo dos tecidos e avaliação de resultados. (American Association Endodontists, 2010; Gutmann, 2014)

3. Causas de Insucesso do TENC

A percentagem de insucesso do TENC é muito pequena (taxa de sucesso varia entre 60-90%). O erro neste procedimento, normalmente, ocorre quando o profissional tem falta

de experiência no domínio e quando ocorrem erros iatrogênicos, durante o próprio procedimento. (Luckman, Dorneles e Grandó, 2013).

Para além disso, Yan (2006) também refere a existência de factores biológicos que estão relacionados com o insucesso deste tratamento:

- ✓ Infecção intra-radicular;
- ✓ Infecção extra-radicular;
- ✓ Quisto verdadeiro;
- ✓ Reacção de corpo estranho;
- ✓ Tecido cicatricial fibroso.

Segundo Luckman, Dorneles e Grandó (2013), as causas mais frequentes são: reabsorções dentárias, inadequado selamento do material obturador, calcificações, perfurações, obturação deficiente, restaurações mal executadas/com microfiltrações, falhas na adaptação da contenção interradicular e contaminação microbiana.

Yan (2006) sugere RTENC/RTEC nos casos de persistência microbiana e cirurgia apical para quistos verdadeiros e corpos estranhos. Também, recomenda não fazer nada quando as lesões periapicais cicatrizam com tecido fibroso cicatricial.

Luckman, Dorneles e Grandó (2013) concluem que os insucessos endodônticos estão maioritariamente associados com infecções secundárias, consequentes de erros no TENC ou com a conservação da infecção intra-radicular.

3.1. Infecção Intra-Radicular

Este tipo de infecção é, muitas vezes, caracterizada por um dente com um TENC com aparência de estar bem realizado, mas como a aparência é apenas ilusória, o insucesso nestes casos advém da persistência de microorganismos no sistema de canais. (Nair *et al.*, 1990)

No estudo de Engstrom e Frostell (1964) foram descobertas radiolucências, devido ao crescimento de bactérias em dentes endodonticamente tratados. Sendo esta microflora mais limitada e diferente da dos microorganismos presentes num dente que não sofreu TENC.

Segundo os autores, normalmente, os microorganismos que mais frequentemente se recuperam, após o tratamento, são microorganismos *Gram*-positivo, anaeróbios facultativos e *streptococcus* também; sendo estes últimos relativamente comuns. A bactéria *Enterococcus faecalis* é a espécie mais predominante. Também, podem ser encontrados em números consideráveis: lactobacilos, *actinomyces* e *peptostreptococcus*. (Sundqvist *et al.*, 1998; Molander *et al.*, 1998; Hancock 3rd, *et al.*, 2001; Pinheiro *et al.*, 2003; Siqueira Jr e Rôças, 2004)

3.2. Infiltração Coronal

Quando existem zonas no sistema de canais com pobre selamento, muitas vezes, são encontradas maior número de enterobactérias do que em zonas bem seladas, durante consultas intercaladas. Algumas vezes, surgem *Enterococcus faecalis*. É referido, também na literatura, que existe uma relação positiva entre a presença de *streptococcus spp.* e *candida spp.* e a ausência de restauração coronal. (Siren *et al.*, 1997; Pinheiro *et al.*, 2003)

Adib *et al.* (2004) identificaram uma flora polimicrobiana (predominantemente anaeróbios facultativos *Gram*-positivo) em dentes que sofriam de lesões periapicais persistentes, na sequência de uma história de infiltração coronal, e em dentes inadequadamente obturados.

3.3. Obturação Inadequada da Raiz

Na literatura é documentado que dentes com restauração coronária aceitável, mas com raízes em que a obturação é tecnicamente inadequada e com lesões periapicais assintomáticas, apresentam espécies anaeróbias estritas, similarmente a dentes infectados, mas não tratados. (Sundqvist *et al.*, 1998; Cheung e Ho, 2001)

Peciulienė *et al.* (2000) demonstram, como anteriormente referido, que existe uma relação considerável entre infecções polimicrobianas e canais defeituosamente obturados. Pinheiro *et al.* (2003) afirmam, também, que infecções polimicrobianas e espécies anaeróbias estritas são, também, comuns no sistema de canais de dentes endodonciados com lesões sintomáticas.

Segundo alguns autores, se se executar o RTENC da maneira adequada irá ter-se uma taxa de sucesso igual (85-94%), se o tratamento anterior tivesse sido bem executado num dente com periodontite apical. (Sjogren *et al.*, 1997)

3.4. Infecção Extra-Radicular

Siqueira Jr *et al.* (2002) apresentam o abscesso apical agudo como uma inflamação purulenta, no tecido periapical, em resposta a uma agressão de uma bactéria virulenta que se encontra dentro do canal. Este tipo de infecção é, habitualmente, consequência duma infecção intra-radicular e costuma estar indicada para RTENC.

Para além do caso anterior, existe a hipótese de os microorganismos (mais frequentes: *acinomyces*, *propionibacterium propionicum* e espécies bacteróides) se fixarem nos tecidos periapicais por adesão apical à superfície da raiz ou dentro da lesão inflamatória. Quando existe esta estabilização microbiana, deverá ser tratada por RTEC. (Sundqvist e Reuterving, 1980; Tronstad *et al.*, 1987; Sjogren *et al.*, 1988; Tronstad, Kreshtool e Barnett, 1990; Figdor, 2002)

3.5. Reacção de Corpo Estranho

Estas reacções advêm da libertação de cristais de colesterol por células hospedeiras desintegradas (eritrócitos, linfócitos, células do plasma e macrófagos nos tecidos conjuntivos periapicais inflamados e/ou lípidos do plasma circulantes), que se apresentam como células estranhas e provocam uma reacção das células gigantes. Este tipo de reacção pode também ser provocada por materiais exógenos, como por exemplo: gutta-percha contaminada com talco, componente de celulose das pontas de papel, algodão bruto ou material de alimentos de origem vegetal. (Simon, Mullem e Lamers, 1982; Koppang *et alii.*, 1989; Nair *et al.* 1990; Nair, Sjogren e Sundqvist, 1998)

Yan (2006) aconselha a cirurgia apical, como procedimento cirúrgico, neste tipo de infecção.

3.6. Quisto Periapical

Segundo o que literatura documenta, as lesões periapicais císticas e não císticas não podem ser diferenciadas clinicamente baseadas em radiografias convencionais. Para que haja certeza no seu diagnóstico, deverá ser realizado um exame histopatológico, através

de secções seriadas da lesão. (Priebe, Lazansky e Wuehrmann, 1954; Nair, Pajarola e Schroeder, 1996; Lalonde e Luebke, 1968; Ingle, Bakland e Baumgartner, 2008)

Simon (1980) descreve 2 categorias de quisto radicular:

- ✓ Quisto verdadeiro: contém cavidades e é completamente envolvido por uma linha epitelial;
- ✓ Quisto em bolsa: contém cavidades delineadas por epitélio abertas para os canais radiculares.

Nair, Pajarola e Schroeder (1996) analisaram 256 lesões periapicais, das quais 35% eram abscessos periapicais e, apenas, 15% quistos periapicais, dos quais 9% eram quistos verdadeiros e 6% quistos em bolsa.

Nair *et al.* (1990), Nair *et al.* (1993) e Nair *et al.* (1999) documentam que os quistos em bolsa acabam por cicatrizar após TENC, ao contrário dos verdadeiros. Referem, também, que a prevalência é mais alta, quando os quistos verdadeiros estão interligados com um tratamento endodôntico com lesão periapical, sendo estes 13% das lesões apicais, após TENC.

3.7. Limitações dos Irrigantes e Medicamentos

Os estudos de Byström e Sundqvist (1983), Bystrom, Claesson e Sundqvist (1985) e Byström Sundqvist (1985) chegaram à conclusão que, apesar da variedade de soluções irrigantes e de medicação intracanal, estes demonstram ser pouco eficazes contra a *C. albicans* e *E. faecalis*.

Molander *et al.* (1998) interrogaram-se em relação ao uso de hidróxido de cálcio nos casos de retratamento; e Peciulienė *et al.* (2000) recomendaram que nesses casos deveria ser executado um tratamento diferente, com o objectivo de atingir *E. faecalis*.

4. Indicações e Contra-Indicações do RTEC

O planeamento do retratamento é fundamental, uma vez que deverá ser conhecido e analisado o factor de persistência da doença, num dente que já foi anteriormente tratado. Assim, deve ser compreendida uma avaliação da condição periapical, para que seja possível uma decisão sobre as opções de retratamento: não-cirúrgico/ortógrado,

cirúrgico/retrógrado, extracção dentária ou não fazer nada. Para além do parâmetro da severidade da doença, devido à falta de informação na literatura e da sua própria ambiguidade, muitas vezes, é difícil tomar uma decisão sobre qual a melhor via de retratamento endodôntico a optar. (Del Fabbro *et al.*, 2008; Evans, Bishop e Renton, 2012)

Segundo a European Society of Endodontology (2006), Tsesis *et al.* (2006), Yan (2006), American Association Endodontists (2010) e Evans, Bishop e Renton (2012), as seguintes indicações foram estabelecidas para critério de realização do tratamento cirúrgico:

- Lesões apicais com sintomatologia dolorosa com ou sem inchaço, em dentes obturados apropriadamente;
- Extravasamento de material obturador como *gutta percha* ou cimento, em grande quantidade e com sinal clínico/radiográfico de lesão apical;
- Dentes com canais calcificados com ou sem sintomatologia e radiolucência periapical;
- Persistência ou aparecimento de lesão apical radiolúcida, em dentes que já foram tratados ou retratados pelo TENC ou em dentes que já seja previsível o fracasso de RTENC;
- Falha no retratamento ortogrado, por causa de bactérias localizadas em áreas como: istmos, deltas, ramificações, irregularidades e túbulos dentinários que não permitiram a sua correcta desinfecção. Estas bactérias podem também ter conseguido escapar ao tratamento antibiótico, à irrigação e medicação intracanal, tendo-se alojado no espaço de reabsorção dentinária, devido a lesões periapicais;
- Presença de degraus, bloqueios, material retrobturador impossível de remover, transporte apical ou outros problemas iatrogénicos com persistência de sintomatologia e patologia;
- Pequena perfuração do soalho da câmara pulpar ou radicular que não sejam possíveis de tratar através da cavidade pulpar;
- Quando o complexo de curvaturas apicais não permite o acesso ortógrado;
- Sempre que seja necessária biópsia dos tecidos periapicais;

- Quando há suspeita de fractura de instrumentos ou perfuração da raiz e seja necessário a observação do 1/3 apical e a dos tecidos periapicais;
- Dentes com restaurações coronárias concluídas e espigões grandes (principalmente em dentes anteriores maxilares – motivos estéticos);
- Quando, devido às considerações do paciente, não é possível que se realize um tratamento endodôntico não cirúrgico demorado ou por questões financeiras.

Segundo Rhodes (2006), Johnson, Fayad e Witherspoon (2011), Von Arx (2011), Evans, Bishop e Renton (2012) as contra-indicações desta técnica serão as seguintes:

- Paciente com doenças sistêmicas severas e questões psicológicas;
- Paciente com pouca higiene oral;
- Espessura óssea fora do normal ou por questões de anatomia radicular;
- Incapacidade de acesso cirúrgico (por exemplo: Molar inferior – istmos muito frequentes);
- As seguintes estruturas nobres e factores anatómicos, muitas vezes, também dificultam o uso desta técnica:
 - Dentes ântero-superiores:
 - Corticais finas;
 - Acesso complicado (coronário);
 - Fossas Nasais;
 - Artéria Palatina Anterior.
 - Dentes póstero-superiores:
 - Corticais finas;
 - Seio Maxilar;
 - Forame palatino maior;
 - Dentes inferiores:
 - Corticais espessas;
 - Difícil acesso;
 - Nervo Mentoniano;
 - Nervo Alveolar Inferior.
- Dentes sem função (não há antagonista ou sem importância na mastigação ou na reabilitação);
- Dentes sem suporte periodontal adequado;

- Dentes sem restaurabilidade;
- Dentes com fractura radicular vertical;
- Experiência do operador.

5. Materiais e Técnicas Utilizadas no RTEC

A Endodontia cirúrgica é uma opção de tratamento no âmbito da Endodontia que trata e diagnostica lesões em que o TENC não pode ser utilizado ou em situações em que este se demonstra incapaz de resolver o problema. A cirurgia tem como principal objectivo a limpeza, conformação e obturação tridimensional da porção apical do canal, por via de um retalho cirúrgico, nos casos em que a via ortógrada não é possível (zona com maior quantidade de deltas apicais, canais laterais e áreas em que o protocolo de desinfecção tradicional não consegue actuar). (Castellucci, 2003; Kim e Kratchman, 2006)

O RTEC tem como principais objectivos a prevenção da invasão bacteriana e dos seus subprodutos, desde o sistema de canais radiculares até aos tecidos perirradiculares, quando o tratamento convencional falha, evitando a patologia dos tecidos vizinhos. Desse modo, deverá ser conseguido um selamento hermético do sistema de canais radiculares, após a ressecção do ápice. Este tipo de retratamento também inclui uma curetagem local completa de modo a eliminar a infecção extra-radicular, o corpo quístico ou o material de corpo estranho. (Kim e Kratchman, 2006; Tsesis *et al.* 2006; Von Arx, 2011; Artzi *et al.*, 2012; Tsesis *et al.*, 2013)

5.1. Técnicas e Tipologia do tratamento cirúrgico

O preparo apical pode ser efectuado com o auxílio de brocas acopladas a contra-ângulo ou com um sistema de ultrassons. Tradicionalmente, os instrumentos rotatórios eram os de predilecção, pois eram mais rápidos, mas interferiam com o ajuste do material obturador. Actualmente, o sistema ultrassónico, para além de ser menos agressivo, tem vindo a demonstrar-se muito vantajoso, no que toca a apicectomias com difícil acesso (forma, tamanho e ângulo da parte activa). (Berbert *et al.*, 2010).

Segundo Kim e Kratchman (2006), é um procedimento complicado por causa da sua localização em relação ao foramen mentoniano, seio maxilar e grandes vasos sanguíneos, sendo que a possibilidade de os afectar é mínima, na maioria dos casos.

A seguinte tabela é uma adaptação da tabela “Table 2” de Kim e Kratchman (2006) e da “Table 2” apresentada por American Association Endodontists (2010) e explica cada uma das técnicas do tratamento endodôntico cirúrgico, de uma forma sumariada:

	Tradicional	Microcirurgia
Ampliação	Olho nu ou Lupa (1-4x)	Microscópio
Iluminação	Luz dental	Luz brilhante focalizada
Tamanho da Osteotomia	≈8-10mm	3-4mm
Bisel	45-65°	0-10°
Inspeção da superfície da raiz	Nunca	Sempre
Identificação do istmo e tratamento	Impossível	Sempre
Preparação apical	Raramente dentro do canal; Não Axial	Sempre dentro do canal; Axial ao longo do eixo do dente
Profundidade da preparação apical	1mm não axial	3mm axial
Instrumento de preparação apical	Broca	Pontas de ultrassom
Material obturador	Amálgama	MTA/SuperEBA
Sutura	4 zeros; seda	5 zeros/6 zeros; monofilamento
Remoção da sutura	7 dias pós-operatório	2-3 dias pós-operatório
Sucesso (Cicatrização – após 1 ano)	40-90%	85-96.8%

Tabela 1- Técnica Tradicional e Microcirúrgica. (Adaptado de: Kim e Kratchman (2006) e American Association Endodontists (2010))

Tsesis *et al.* (2006), de acordo com a tabela anterior, definem as principais diferenças entre ambas as técnicas:

→ Técnica Tradicional:

- Anestesia local: Lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000;
- Retalho mucoperiostal/ espessura total;
- Osteotomia realizada com broca;
- Curetagem dos tecidos moles à volta do ápice;
- Remoção de 2-3mm do ápice;
- Bisel: 45°;
- A preparação da cavidade com broca;
- Material retrobturador: IRM (Material Restaurador Intermediário);
- Reaproximação do retalho e sutura.

→ Técnica Moderna:

- Auxílio do microscópio operatório;
- Anestesia loca: Lidocaína a 2% com epinefrina 1:50.000;
- Retalho mucoperiostal/ espessura total;

- Osteotomia com broca de alta velocidade;
- Curetagem dos tecidos moles à volta do ápice;
- Remoção de 2-3mm do ápice;
- Bisel: mínimo ou sem bisel;
- Preparação da cavidade de 2-3mm de profundidade com pontas retrógradas de ultra-som;
- Reaproximação do retalho e sutura.

A observação a microscópio de dentes extraídos, após insucesso em dentes endodonciados pela técnica Tradicional, revela que as principais causas da falha são: o cirurgião não conseguir prever a localização, desinfecção e a retrobturação do complexo de ramificações de canais. Na Microcirurgia são utilizadas, como auxílio, iluminação e ampliação no uso do microscópio, levando à eliminação das causas de falha da técnica tradicional. A Microcirurgia passa então a ter como vantagens: identificação de ápices dos canais, osteotomias mais pequenas e uma ressecção mais plana, que permitem a conservação do osso cortical e do comprimento da raiz. Também, é possível a identificação de detalhes anatómicos (istmos, microfracturas, canais laterais e canais acessórios). (Rubinstein e Kim, 1999; Kim e Kratchman, 2006)

5.2. Técnica Microcirúrgica

Segundo Bramante e Bertbert (2000), existem as seguintes modalidades cirúrgicas:

→ Apicectomia:

- Remoção cirúrgica com um ângulo de 90°, de 3mm do terço apical de um dente.
 - Indicações:
 - Lesões periapicais persistentes após tratamento convencional, presença de reabsorção, perfurações, remoção de deltas apicais e instrumentos fracturados.
 - Contra-indicações:
 - Raiz curta, inacessibilidade cirúrgica, perda óssea acentuada e canal deficientemente obturado.

→ Cirurgia com obturação simultânea:

- Obturação do canal durante o procedimento cirúrgico.
 - Indicações:
 - *Dens in dente*, canal difícil de secar, material extravasado, ápice fracturado, rizogénese incompleta, próteses com espigão, canais inacessíveis, perfurações e instrumentos fracturados.
 - Contra-indicações:
 - Raiz curta, inacessibilidade cirúrgica, perda óssea acentuada e inacessibilidade do canal.

→ Obturação retrógrada:

- Remoção da raiz em bisel e preparo duma cavidade na luz do canal e obturação.
 - Indicações:
 - Dentes com prótese suportada por falso coto fundido, perfurações, instrumentos fracturados, *Dens in dente*, canais impenetráveis por: calcificação, curvatura, degrau em dentes com lesão apical.
 - Contra-indicações:
 - Raiz curta, inacessibilidade cirúrgica, perda óssea acentuada, raiz muito fina, conformações anatómicas apicais complexas e curvaturas radiculares acentuadas para palatino.

→ Re-instrumentação com retrobturação:

- Instrumentação do canal e retrobturação com *gutta-percha*.
 - Indicações:
 - Instrumentos fracturados na região apical e dentes com prótese suportada por falso coto fundido.
 - Contra-indicações:
 - Raiz curta, inacessibilidade cirúrgica, perda óssea acentuada e canais atresiadados.

Segundo Pecora e Pecora (2015), com esta nova técnica, houve o requerimento duma “Nova Dimensão” que consistia em:

- Novo protocolo operativo;
- Princípios de Regeneração Guiada;
- Gestão do seio maxilar na cirurgia endodôntica;
- Limites de terapia conservadora;
- Implante como alternativa.

5.2.1. Fase Pré-operatória e Planeamento da cirurgia:

Segundo Bramante e Berbert (2000), antes de começar a cirurgia, devem ser estabelecidos alguns cuidados:

- Avaliar a situação psicológica e física do paciente;
- Se necessário, ter em atenção aos tempos de hemorragia e coagulação;
- Analisar riscos na execução desta cirurgia;
- Certificar-se se será necessário algum tipo de tranquilizante;
- Raspagem gengival, se for preciso;
- Eliminar focos de infecção com profilaxia dentária, restaurações e selamento de cavidades.

Conforme acordado por Patel *et al.* (2007) e Evans, Bishop, e Renton (2012), deverá ser feita uma avaliação radiológica, pois é um bom método de diagnóstico muito eficaz para detectar anomalias ao nível da configuração de canais, perfurações e deve permitir a visualização de pelo menos 3mm de tecidos vizinhos ao ápice. No caso de suspeitas de lesões periapicais, é essencial que sejam realizadas radiografias oclusais e em caso de fístula deverá ser executada com cone de *gutta percha* para detectar o seu trajecto. Afirmam, também, que a tomografia computadorizada de feixe cónico é de grande interesse nos dentes posteriores.

Segundo Bramante e Berbert (2000), Jostes e Johnson (2002), Castellucci (2003), Kim e Kratchman, (2006), Johnson, Fayad e Witherspoon (2011), deve-se-á ter em atenção algumas considerações anatómicas nas seguintes regiões:

→ Região ântero-superior:

Nos incisivos e caninos superiores costumam ter um acesso mais facilitado do que em posteriores e não se registam grandes acidentes cirúrgicos. Nos caninos, deve-se ter em atenção o tamanho da raiz e ao facto de que nessa zona o vestíbulo é fino, o que pode dificultar o acesso ao ápice.

A cortical nestes dentes é, normalmente, pouco compacta e fina, o que permite uma osteotomia simples e deve-se ter em atenção da proximidade de ápices radiculares dos incisivos, pois podem estar em contacto ou na proximidade do soalho da fossa nasal.

→ Região póstero-superior:

A cortical continua a ser fina e a abordagem nestes casos (pré-molares e molares) poderá ser feita por vestibular ou palatino. Ter em atenção à proximidade: do seio maxilar, da artéria palatina maior e dos forames palatinos anterior e posterior.

→ Região ântero-inferior:

Os incisivos inferiores costumam estar lingualizados, o que leva muitas vezes a uma perda óssea cervical vestibular. Habitualmente, o acesso é mais complicado devido à combinação da proeminência da protuberância mentoniana e do vestíbulo ser raso.

→ Região póstero-inferior:

Ter em atenção o forame mentoniano e à emergência do nervo mentoniano (entre os pré-molares inferiores), que pode determinar uma parestesia da hemiarcada se este for lesado e com a artéria facial. Apesar de radiograficamente eludir a proximidade do canal do nervo alveolar inferior, este costuma estar localizado mais para lingual e dificilmente será atingido durante a cirurgia.

Na zona dos molares inferiores, a cortical é muito espessa devido à existência da linha oblíqua externa da mandíbula e estes, normalmente, têm as raízes vestibularizadas, o que permite uma osteotomia mais simples, sem receio de atingir as raízes. No 2º molar

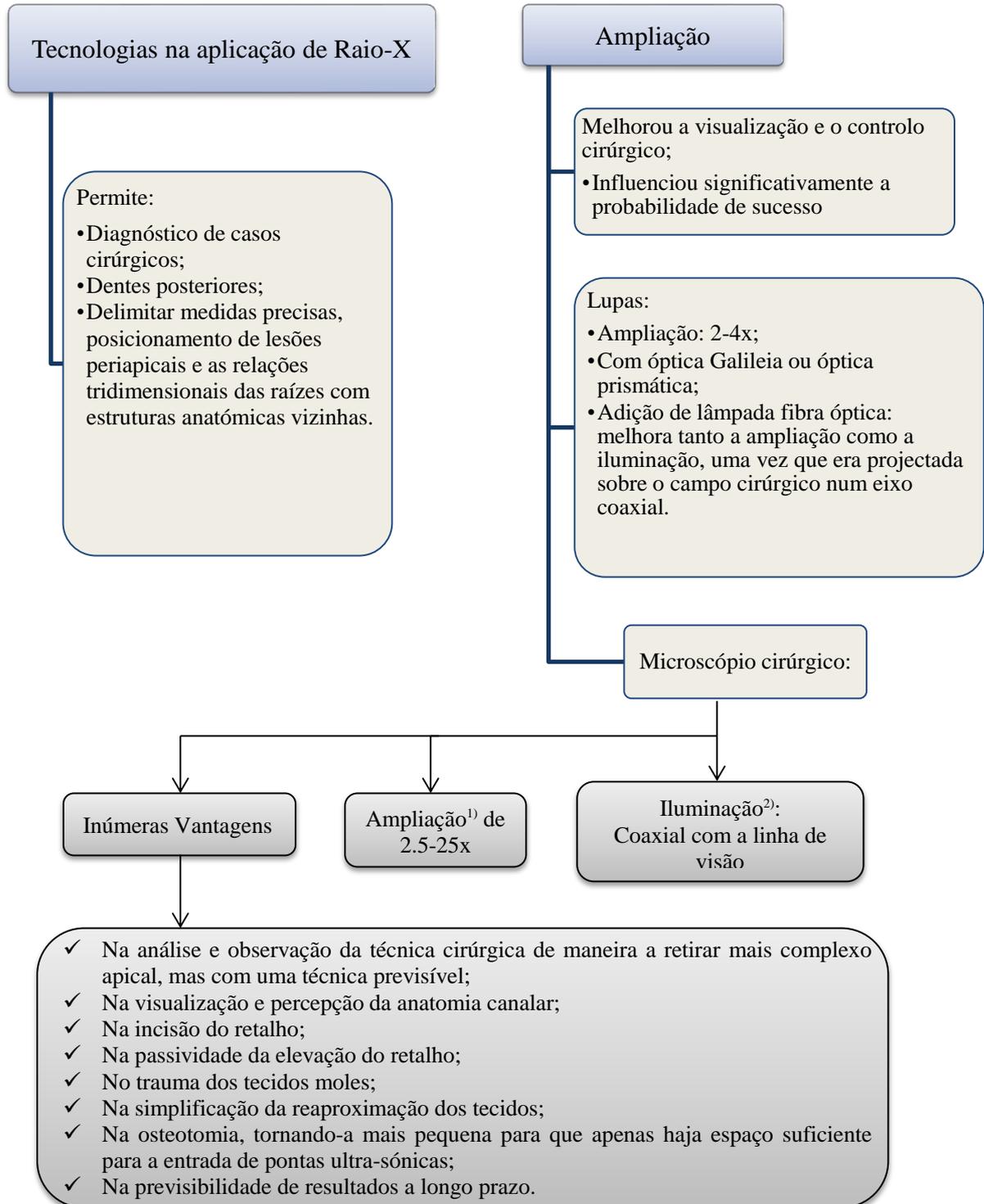
inferior, deverá considerar-se se a cirurgia endodôntica como a melhor opção, devido à proporção risco/benefício, pois, nesta zona, a cortical óssea vestibular é espessa, as raízes costumam estar inclinadas para lingual e há a proximidade do canal mandibular.

Carrotte (2005) afirma que para além de não haver necessidade de antibioterapia profiláctica, esta não demonstra qualquer benefício. A prescrição de antibióticos apenas deverá ser feita no follow-up da cirurgia.

Evans, Bishop, e Renton (2012) aconselham o paciente a fazer, no dia anterior à cirurgia, bochechos com cloro-hexidina.

5.2.2. Uso dos Avanços Tecnológicos

Conforme Castellucci (2003), Kim e Kratchman (2006), Yan (2006), American Association Endodontists (2010), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014), nesta última década, houve muitos avanços na área cirúrgica, incidindo principalmente em:



Esquema 1 – Esquema sobre os avanços tecnológicos, realizado com informação retirada dos artigos dos seguintes autores: Castellucci (2003), Kim e Kratchman (2006), Yan (2006), American Association Endodontists (2010), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014).

1) Ampliação microscópica:

- Ampliação mais alta (14-26x) apenas com intuito de analisar pormenores com mais minúcia, mas não é muito prática pois condiciona a iluminação e o próprio espaço de trabalho.
- Ampliação média (8-14x) e baixa (4-18x) são usadas durante o procedimento cirúrgico.
- Com a ampliação mais baixa possível é possível ver todo o campo cirúrgico.

2) Iluminação no microscópio tem como vantagens:

- Não há sombras, o que torna possível a visualização da retropreparação durante o procedimento, de modo a verificar a limpeza.
- Visto que são usadas lentes ópticas Galileias e estas enviam feixes paralelos para cada olho e focam infinitamente, permitem que o operador não sinta cansaço visual.

Segundo Negrão (2001) (*cit. in Moara e Silva et al., 2011*), o laser ER:YAG funciona como um óptimo auxiliar directo no procedimento e é utilizado nas apicectomias, curetagens e desinfecção apicais e na própria diminuição dos níveis do número de bactérias.

5.2.3. Material Terapêutico

Segundo Jostes e Johnson (2002), o *kit* básico para executar esta cirurgia é o seguinte:

- Espelho bucal;
- Sonda;
- Sonda periodontal;
- Régua milimétrica;
- Aplicadores com pontas de algodão;
- Gaze;
- Pinça para algodão;
- Lâminas cirúrgicas e cabo de bisturi;
- Escavador em forma de colher;
- Elevadores periosteos;
- Ponta de aspirador cirúrgico e estilete;
- Hemostático;

- Micro transportador de amálgama;
- Condensador e esculator;
- Seringa com aspiração, agulha e anestésico;
- Taça de irrigante para a seringa e solução salina estéril;
- Porta-agulhas.

A aparatologia mais específica estará descrita nas imagens que se seguem (Fig.1-Fig.8):



Fig. 1 - Comparação entre o espelho bucal no 5 padrão e os micro espelhos diamantados.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). *Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição)



Fig. 2 - Comparação entre o microbisturi cirúrgico e a lâmina no 15 C.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). *Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição)



Fig. 3 - Peça de mão cirúrgica com cabeça angulada a 45°, e saída de ar pela base (Impact Air 45)
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). *Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição)



Fig. 4 - Retractores utilizados na cirurgia periapical.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). *Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição)

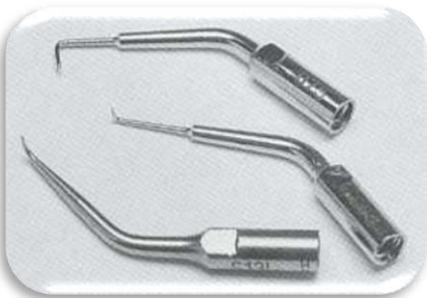


Fig. 5 – Pontas de ultra-som.
(Adaptado de Johnson, W. (2002) *Color Atlas of Endodontics*. 1ª Edição)



Fig. 6 – Micro condensadores de várias formas e tamanhos para retrobturação.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). *Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição)

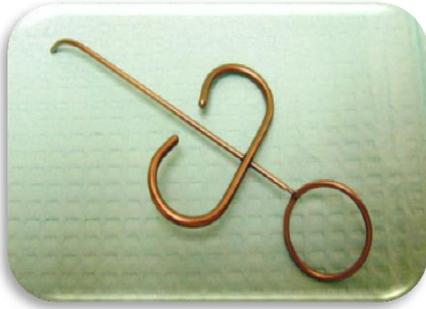


Fig. 7 – Seringa tipo *messing gun*,
Pode ser usada para colocação de vários materiais retro-
obturadores.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011).
Cohen: Caminhos da Polpa. 10ª Edição)

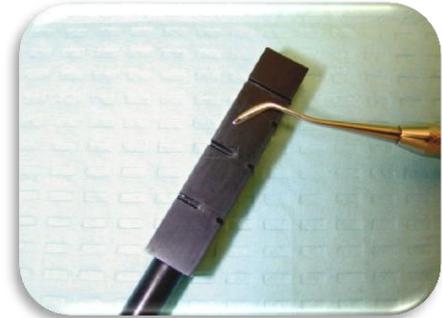


Fig. 8 – Bloco de plástico rígido com cavidades de
várias formas e tamanhos.
O MTA é manipulado numa placa de vidro até ficar
com a consistência de areia molhada, e depois é
comprimido na cavidade. O instrumento aplicador é
usado para transferir o *plugue* preformado de MTA
do bloco de plástico para o ápice radicular.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011).
Cohen: Caminhos da Polpa. 10ª Edição)

5.2.4. Anestesia

A anestesia deve permitir uma boa hemóstase e, para além de profunda, deve ser duradoura. A escolha ideal é Lidocaína a 2% com 1:50.000 de epinefrina. Este tipo de anestésico e a própria quantidade de vasoconstritor não aparentam ser uma contra-indicação. (Castellucci, 2003)

Carrotte (2005) aconselha o uso de anestesia tópica (hemóstase) e, também, admite o uso de anestesia local (10 minutos antes do acto) 1:80.000 de adrenalina e sugere que em casos de pacientes nervosos, em que o uso de tranquilizantes não seja eficaz, poderá recorrer-se ao uso de sedação intravenosa. Em áreas específicas aconselha:

- Papilas incisivas: quantidade suficiente de anestésico deve ser considerada, devido ao nervo esfenopalatino;
- Ao nível da mandíbula: o bloqueio em adição à infiltrativa local;
- Na maxila, preocupa-se com a área do palato devido ao nervo palatino.

5.2.5. Hemóstase

O controlo da hemorragia, dentro de um campo cirúrgico, é primordial. Como já anteriormente referido, o uso da própria anestesia com vasoconstritor é benéfico para a hemóstase do campo cirúrgico. Para além disso, a sucção do próprio aspirador cirúrgico, também, é um grande auxílio para esta questão. É importante notar que não se pode

generalizar apenas um tipo de agente hemostático, que pode ser utilizado para proporcionar hemóstase num campo cirúrgico. (Castellucci, 2003; Bachal, 2004)

Quando a hemóstase não é eficaz, costuma ser um dos factores de falha do tratamento cirúrgico, uma vez que, na fase de apicectomia e retrobturação, poderá acontecer a contaminação por sangue ou a própria saliva. (Scarano *et al.*, 2012)

Jostes e Johnson (2002), Castellucci (2003), Kim e Kratchman, (2006), Johnson, Fayad e Witherspoon (2011) afirmam o mesmo que o autor anterior, mas também dão especial atenção aos seguintes agentes hemostáticos:

→ Cera Óssea:

O seu uso não é muito comum. É um agente hemostático mecânico (sem efeito na coagulação sanguínea) e é composto por uma alta percentagem de cera de abelha purificada e palmitato de isopropila.

Este deve preencher toda a área do defeito ósseo e após colocado o material retro-obturador; deve ser removida na sua totalidade. Proporciona um efeito de tampão, em que este é constituído, essencialmente, pela mistura de sangue e da própria cera. E, quando a sua eliminação não é eficaz, este hemostático poderá levar a uma reacção de corpo estranho e é associado à formação de fístulas.

→ Sulfato férrico:

É um agente químico e possui boa hemóstase (instantânea), levando a uma rápida coagulação sanguínea, devido ao seu baixo pH (potencial de hidrogénio) = 0.21. Forma uma espécie de tampão que tapa os orifícios dos capilares sanguíneos. Isto acontece pela aglutinação das proteínas sanguíneas, que resulta da reacção do sangue com os iões deste composto.

Não precisa de pressão, pois o seu contacto com o sangue leva à formação dum coágulo de cor castanha-esverdeada, que auxilia, também, na identificação dos pontos de hemorragia.

Quando a retrobturação está concluída, e antes da sutura, deve-se borrifar o campo cirúrgico com uma solução salina, de modo a que este seja retirado completamente, uma

vez que tem efeito citotóxico (muito diminuto) e para que não haja atraso no processo de cicatrização. Não tem contra-indicações, mas não deve ser utilizado sobre estruturas nobres, seio maxilar, soalho do nariz, tecidos moles, nem na cortical óssea.

→ Sulfato de Cálcio:

É um agente biodegradável e, como na cera óssea, associa-se mecanicamente aos vasos sanguíneos. O material é colocado na loca óssea, por pressão de uma bolinha de algodão húmida, de modo a assegurar a hemóstase e é removida apenas a parte que se encontra sobre o ápice radicular. Ao contrário dos outros materiais, este pode ser deixado ou eliminado, pois é biocompatível e reabsorvido, ao longo do tempo, pelo próprio organismo e não inibe a formação óssea; esta ocorre sem qualquer impedimento.

→ Epinefrina:

É um agente mecânico e químico que causa vasoconstrição local, quando actua nos receptores α das paredes dos vasos sanguíneos. Pode ser utilizado de dois modos:

- Uso de gaze: Numa gaze esterilizada coloca-se algumas gotas de anestésico (1:50.000 de epinefrina) e pressiona-se, durante alguns minutos, contra as paredes da loca óssea;
- Bolinhas de algodão: Estas contêm epinefrina racémica e impedem o alojamento de detritos e existem num leque de variações de quantidade (0,55mg-1,15mg). Antes de usar este tipo de hemostático, deverá ser retirado o tecido granulomatoso; é aplicada, com o cabo do espelho ou com uma pinça, a primeira bolinha contra as paredes da loca óssea e a partir daí são usadas bolinhas esterilizadas. Manter a pressão durante 2-4 minutos. Procede-se à remoção das bolinhas de algodão com cuidado de não retirar a “pastilha” de epinefrina; repetir em caso de nova hemorragia. Deve ser removida antes da irrigação final e sutura.

Em ambas as opções é utilizada a pressão pois aumenta o potencial hemostático.

→ Colagénio:

É um agente reabsorvível. As substâncias de colagénio micro-cristalino são: CollaTape e CollaCote (Vida Integra Sciences, Plainsboro, NJ), bem como Avitene (Davol, Inc.,

Cranston, RI) . Estas substâncias são biocompatíveis e provocam hemostasia através de estimulação da adesão plaquetária e activam a via de coagulação intrínseca (factor XII).

Mecanicamente funcionam pelo tamponamento, como as opções anteriores. Após a sua aplicação, o defeito ósseo é preenchido com bolinhas de algodão, almofadas Telfa, Gelfoam (Pharmacia e Upjohn Company, Kalamazoo, MI), ou Surgicel (Johnson & Johnson, Somerville, NJ). No fim do procedimento devem ser removidos porque retardam a cura.

5.2.6. Posição do operador

A mão do cirurgião deve directa ou indirectamente repousar sobre uma superfície imóvel, para evitar tremor fisiológico e, apenas, as pontas dos dedos deverão se mover. (Tibbetts e Shanelec, 2009)

5.2.7. Posição do paciente

Segundo Kratchman (2007), a focalização fina com mãos livres pode ser alcançada com o ajuste do joelho do operador sob encosto de cabeça do paciente. Ao trabalhar na região anterior, a cabeça do paciente deve ser inclinada, para cima ou para baixo, para permitir o acesso em linha recta através do microscópio. Para molares inferiores, a oclusão da boca do paciente, numa leve posição de classe III, traz a superfície vestibular para fora, para uma melhor visão.

Merino (2008) descreve que para os dentes posteriores superiores, o paciente pode estar inclinado ou deitado sobre o lado oposto e com a mandíbula excursiva no mesmo lado; para os dentes posteriores mandibulares, do lado direito, o paciente deverá estar com a cabeça ligeiramente para a direita e, para os dentes posteriores inferiores, do lado esquerdo, o paciente encontra-se com a cabeça ligeiramente para o lado direito e voltada para cima.

5.2.8. Gestão de Tecidos Moles

Segundo Castellucci (2003), Kim e Kratchman (2006), American Association Endodontists (2010), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014), a gestão dos tecidos moles deverá ser executada da seguinte forma:

- Deve promover a cicatrização da ferida;
- No princípio era muito influenciado pela: incisão, reflexão, elevação, reposição e estabilização do tecido;
- As incisões de descarga devem ser feitas sobre osso sã;
- A base do retalho deve ser da mesma largura que o topo (exclui a possibilidade de bissecção de tecido fibroso e vasos sanguíneos aquando da incisão);
- O desenho do retalho tem sido alterado para promover resultados mais aperfeiçoados, este desenho depende de alguns factores:
 - Estruturas anatómicas vizinhas;
 - Estética;
 - Estado periodontal;
 - A natureza e extensão de restaurações coronárias;
 - Acesso à lesão periapical e sua dimensão;
 - O sucesso depende muito:
 - Da selecção do desenho de retalho do cirurgião (fundamentado na anatomia do tecido mole e duro);
 - Da dimensão da doença;
 - Do cuidado minucioso durante o procedimento cirúrgico;
 - Do controlo durante o fecho da incisão.

Segundo Velvart (2002), Carrotte (2005), Gopalkrishna, Kandaswamy e Nandini (2005), Velvart e Peters (2005), Rhodes (2006) e Niemczyk (2010), existem os seguintes tipos de retalho (Fig.9):

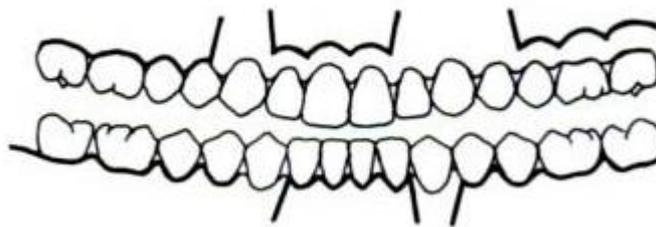


Fig. 9 – Diagrama ilustrativo dos desenhos de retalho mais frequentemente usadas em cirurgia endodôntica. (Adaptado de Tronstad, L. (2009). *Clinical Endodontics: A textbook* 3rd Edition.)

→ Retalho Semilunar

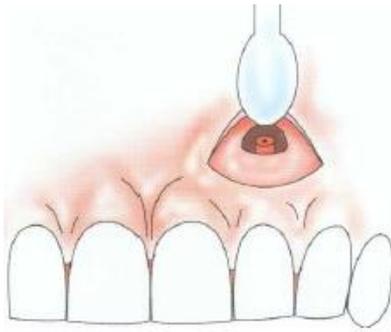


Fig. 10 – Retalho Semilunar.
(Adaptado Johnson, W. (2002). *Color Atlas of Endodontics*. 1ª Edição)

- Também conhecida como incisão de Partsch ou Bogenschit;
- Incisão em semicírculo na mucosa alveolar, perto do ápice do dente adjacente até a gengiva aderida e finalizando próximo do ápice do dente do lado contrário (Fig. 10);
- Retalho mucogengival de espessura total;
- Única vantagem:
 - Não tem recessão gengival;
- Caiu no desuso e actualmente já não é recomendada, devido às desvantagens que apresenta:
 - Acesso limitado do campo cirúrgico;
 - Não é suturado sobre tecido ósseo são, pois a incisão é feita sobre o defeito ósseo;
 - Difícil sutura;
 - Pouco alinhamento dos rebordos da incisão, formação de *gap* e pouca cicatrização como resultado da tensão constante do retalho;
 - São exercidas forças de tracção nas margens reaproximadas na incisão cirúrgica, tanto pelas fibras elásticas, como pelas inserções musculares da mucosa alveolar, onde o seu conteúdo é bastante alto.
 - As deiscências na linha de incisão provocam cicatrização secundária e formação de cicatriz;
 - Como a incisão horizontal é curvada, rompe muitos vasos sanguíneos.

→ Retalho Triangular:

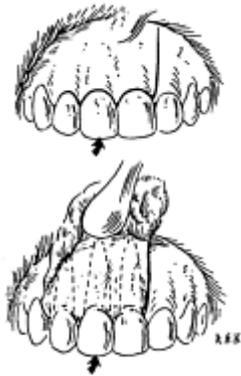


Fig. 11 – Retalho Triangular.
(Adaptado de Ingle, J. I. e Bakland, K. (2002). *Endodontics*, Fifth Edition)

- Descrita em 1940 por Fischer;
- Retalho mucoperiostal/total;
- Indicado em dentes maxilares anteriores e dentes mandibulares posteriores;
- Contra-indicado na região de caninos maxilares (raízes longas) e região anterior mandibular (raízes lingualizadas);
- Uma incisão horizontal e uma incisão de descarga vertical (Fig. 11);
- Forma triangular:
 - A incisão intrasulcular horizontal estende-se pela gengiva ao longo das coroas dos dentes até mesialmente de um dente adjacente (pelo menos um) e distalmente para a área envolvida.
 - Combinada com a incisão vertical de descarga, que começa no ângulo da linha do dente mais anterior da incisão e que se alonga em direção à linha média e apicalmente paralela aos longos eixos das raízes contíguas (parte mesial do retalho – mais comum);
- Permite visualização das áreas marginais;
- Acesso reduzido à região apical, sendo mais indicado para problemas cervicais e na parte média da raiz;
- Vantagens:
 - Fácil reaproximação e reposicionamento das margens da incisão;
 - Rompimento mínimo de vasos sanguíneos;
 - Tendo uma incisão pequena horizontalmente, o operador pode estender a incisão de descarga para maior visualização;
 - Menor tensão no retalho;
 - Melhora e acelera a capacidade de cicatrização;

- Desvantagem:
 - Poderá haver recessão dos tecidos após o processo de cicatrização.

→ Retalho Trapezoidal

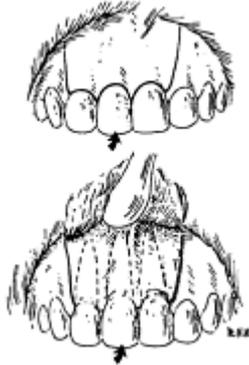


Fig. 12 – Retalho Trapezoidal.
(Adaptado de Ingle, J. I. e Bakland, K. (2002). *Endodontics*, Fifth Edition)

- Descrito por Neumann e Elkan em 1940;
- Retalho mucoperiostal/total;
- Desenho de retalho mais usado na cirurgia endodôntica;
- Extensão do retalho triangular com uma segunda incisão vertical de descarga (Fig. 12);
- Se o operador quiser libertar, para eliminar a tensão da retracção do tecido mobilizado, poderá estender a incisão de descarga em direcção apical;
- Contra-indicado em áreas estéticas por possibilidade de recessão gengival;
- Desvantagem:
 - A angulação da incisão vertical diminui o aporte sanguíneo, o que leva à formação dum exsudado. Isto pode resultar num atraso da cicatrização por segunda intenção, rompimento da sutura, fendas no tecido mole ou até mesmo bolsas causadas por deiscências descobertas.
- Vantagens:
 - Fácil reposicionamento e sutura da incisão;

→ Retalho Submarginal de *Ochsenbein-Luebke*

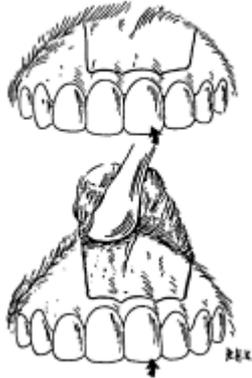


Fig. 13 – Retalho *Ochsenbein-Luebke*.
(Adaptado de Ingle, J. I. e Bakland, K. (2002). *Endodontics*, Fifth Edition)

- Surgiu para superar as desvantagens do retalho semilunar;
- Retalho mucogengival;
- Tem como objectivo preservar a integridade das margens gengivais, em coroas protésicas, e evita deiscências não patogénicas;
- Indicação para dentes maxilares anteriores e posteriores;
- Contra-indicados em dentes anteriores mandibulares, porque a sutura é complicada e o tecido nesta zona é friável e fino;
- Duas incisões verticais de descarga ligadas por uma incisão horizontal recortada (Fig. 13);
- É feita uma incisão vertical na dimensão distal dos dentes adjacentes até 4,0mm (3-5mm) de distância da margem gengival;
- A incisão horizontal segue o contorno da margem gengival, continuando pela gengiva aderida, até a face distal do dente do lado contrário;
- Apenas pode ser usada quando existem pelo menos 2mm de gengiva aderida e a lesão apical subjacente ou loca óssea não deve ultrapassar as margens do retalho;
- Avaliar a condição periodontal a nível de bolsas periodontais;
- Deve estender-se sobre o freio e face distal do incisivo central ou lateral maxilar, para evitar a incisão vertical ao lado do freio;
- Vantagens:
 - Fácil incisão e descolamento;
 - Óptima visualização do campo operatório;
 - Como não engloba a gengiva marginal, há menos probabilidade de recessão gengival (zonas estéticas);
 - Mínima perda de inserção, pois não abrange a crista óssea;

- Desvantagens:
 - Quando as margens da loca óssea excedem as margens da incisão;
 - Possibilidade de problemas na cicatrização;
 - Inserções musculares e freios apresentam-se como impedimentos anatómicos e incapacitam a retracção do retalho;

→ Retalho de base papilar



Fig. 14 – Retalho de base papilar.
(Adaptado de Hargreaves, K. e Cohen, S. (2011). *Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição)

- Descrito por Velvart em 2002 na tentativa de preservar a papila interdentária;
- Retalho sulcular e mucogengival;
- Duas incisões verticais de descarga ligadas a uma incisão de base papilar e uma incisão sulcular (Fig. 14);
- Primeiro é feita uma incisão superficial (1,5mm de profundidade) sobre o terço inferior da papila até ao outro lado da papila formando uma ligeira curva;
- Depois, uma segunda incisão sobre a base da primeira e com o bisturi inclinado, paralelo ao longo do eixo do dente, e para apical até a crista óssea. Cria-se, assim, um retalho de espessura parcial, no terço apical do retalho e este é elevado como retalho de espessura total.
- Vantagens:
 - Boa previsibilidade;
 - Preservação das papilas interdentárias;
- Desvantagens:
 - Embora tenha como objectivo a preservação das papilas interproximais, tem a possibilidade de provocar recessão na zona cervical do retalho;
 - Ter atenção em não o executar de maneira que este fique muito fino, pois torna-se difícil de o manipular;
 - São necessários mais pontos de sutura, para o estabilizar;

- Técnica sensível, uma vez que exige dois tipos de incisão para uma boa cicatrização;

5.2.9. Descolamento e Retracção

Segundo Bachal (2004) e Sharam *et al.* (2014), o descolamento e a sua elevação/reflexão deverá ser feita da seguinte maneira:

- Segurando o bisturi (como um lápis), realiza-se uma incisão completa, que deverá ser feita num ângulo de 90°, em relação ao tecido e ao osso;
- Em casos em que a submucosa do retalho está unida a tecido de granulação, a lâmina para além de ressecar, alcança-se a reflexão do retalho;
- O perióstio é descolado integralmente/incluído no retalho (espessura total);
- Pequenos movimentos de afastamento/deslizamento, sem perder o contacto com o osso;
- Para que não haja recessão durante a cicatrização, o tecido elevado deverá estar húmido e reflectido, de maneira não traumática;
- Na reflexão do retalho gengival, é importante que o perióstio esteja elevado da junção da cortical óssea com o tecido gengival, pois este é onde está localizado o aporte vascular ósseo. Pois, se o tecido não estiver bem reflectido, irá aumentar a probabilidade de hemorragia, durante o tratamento.

5.2.10. Acesso aos tecidos duros (Osteotomia)

Conforme descrito por Castellucci (2003), Kim e Kratchman (2006), American Association Endodontists (2010), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014), o acesso aos tecidos duros deverá ser feito da seguinte forma:

- Quando oportuno deveram ser usadas técnicas microcirúrgicas;
- Quando a cortical óssea é fina ou inexistente e o objectivo é aceder ao eixo da raiz e ao longo do comprimento desta, para que haja a mínima remoção possível de tecido ósseo e trauma, deverá fazer-se uso de curetas de osso rectas, para permitir a exposição do ápice da raiz e o acesso a qualquer patologia perirradicular;
- Quando é necessário o uso de broca, devem ser usadas brocas de aço ou tungsténio e deve ser feito com movimentos suaves de *shaving*, com

refrigeração e com peça de mão com ar revertido, de maneira a diminuir a produção de calor e possibilitar uma melhor visualização ao operador.

- Para permitir uma boa cicatrização, deverá ser feita uma janela no tecido ósseo com dimensões mesio-distais reduzida, tendo esta sido definida para casos de molares mandibulares.

5.2.11. Curetagem perirradicular

Segundo Carrotte (2005) e Evans, Bishop e Renton (2012) a curetagem apical deverá ser realizada da seguinte maneira:

- O uso do microscópio, nesta fase, permite que seja possível a visualização dos vasos sanguíneos maiores e diminuindo assim o sangramento;
- Para melhor visualização e, quando possível, o tecido mole (por vezes inflamatório) deverá ser removido da área periapical, mas, muitas vezes, por estar perto de estruturas anatómicas, que podem ser transgredidas ou por este até ser potenciador duma boa reparação natural, então, deverá ser deixado;
- Quando patológico, deverá ser enviado para um laboratório, para ser submetido a exame histopatológico;

5.2.12. Ressecção da extremidade da raiz

Os autores Gilheany *et al.* (1994), Castellucci (2003), Von Arx (2005), Evans, Bishop e Renton (2012), Gutmann (2014) e Sharam *et al.* (2014) descrevem este passo da cirurgia endodôntica da seguinte forma (Fig. 15):

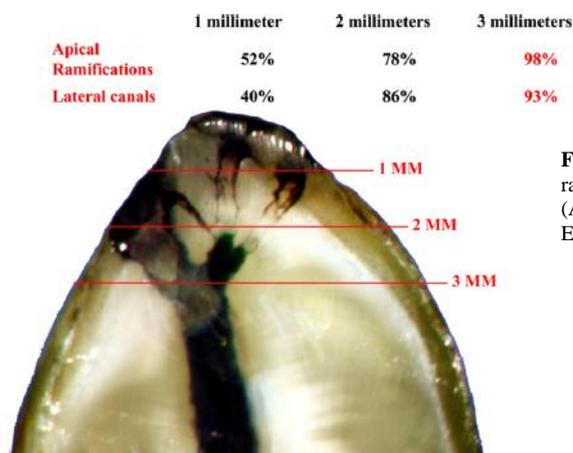


Fig. 15 – Relação entre o nível de ressecção e as ramificações eliminadas num ápice dum canino. (Adaptado de Niemczyk S. P. (2010). *Essentials of Endodontic Microsurgery, Dental Clinics of North America*)

- Na literatura, o corte apical da raiz não é unânime, sendo descrito por alguns a remoção do fragmento apical de 2mm. A maioria conclui que deve ser eliminado cerca de 3 a 4mm, pois é mais eficaz no corte de canais laterais e ramificações apicais e tecidos duros radiculares contaminados.
- Um corte menor de 2mm apresenta mais probabilidade de insucesso e de reinfecção;
- Deve ser feito com brocas de alta-velocidade de rotação, com adição de refrigerador (soro ou água), para precaver a criação de calor e o desenvolvimento de fracturas radiculares. Eliminando-se, assim, a maioria das irregularidades anatómicas e/ou iatrogénicas do 1/3 apical.
- O ângulo de corte deverá ser perpendicular ao longo eixo da raiz, mas em alguns casos é aceite ou até mesmo necessário que seja apenas de 0-10°. Este ângulo é importante, na medida que evita algum tipo de vazamento durante o corte e reduz o número de túbulos dentinários expostos, assim como o próprio acesso à anatomia apical.
- Este fragmento removido deve ser estudado com a ampliação adequada com um micro espelho, para identificar a configuração do canal e potenciais defeitos dentinários na sua anatomia, para confirmar se esta está completa, com superfície lisa e sem fracturas. A aplicação de 1% de solução de Azul Metileno e uma ampliação de 26x, com ao auxílio de microscópio cirúrgico, auxiliam a visualização das fracturas, istmos e o próprio contorno da raiz.
- Os istmos apresentam diversas formas e podem estar ou não completos. Estes são mais frequentes em dentes posteriores.

5.2.13. Preparação da cavidade da extremidade da raiz

Castellucci (2003), Carotte (2005), Von Arx (2005), Kim e Kratchman (2006), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014) descrevem a cavidade de retropreparação da seguinte forma:

- A cavidade deverá ser preparada com sistema de ultra-sons e deverá ter 3-4mm de profundidade e livre de *gutta-percha* antiga ou material retrobturador (principalmente em molares pela frequência da existência de istmos ou anastomoses).

- As pontas-retro podem ser constituídas por: aço inoxidável, aço inoxidável, revestido com diamante, (desenvolvidas por Elio Berutti e uma gama para acesso difícil de Bertrand Khayat) ou nitreto de zircônio (KiS Microsurgical Ultrasonic Instruments, desenvolvidos por Syngcuk Kim), sendo estes últimos mais eficientes. A qualidade da profundidade da preparação tem sido melhorada com o número e formas diferentes.
- As pontas de ultra-som, em comparação com a broca, reduzem a quantidade de osso extraída para maior acesso e para a sua preparação. Possibilitam, ainda, que a preparação siga o longo eixo do canal e simplifica o desbridamento de istmos.
- Durante o corte para evitar que haja fracturas da raiz, as pontas devem ser usadas com baixa intensidade, toque suave e com refrigeração (solução estéril salina ou água). Deverá ser feito com movimento de varredura e avaliada periodicamente a preparação, pelo instrumento de ampliação utilizado (com um micro espelho).
- Existem instrumentos novos que alcançam de 3-9mm de profundidade.
- Dever-se-á ter em atenção a remoção da smear layer com desinfecção com EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético ou ácido cítrico) e garantir que não existem detritos nas paredes do canal antes do preenchimento da raiz.

5.2.14. Retrobturação da raiz

Conforme Castellucci (2003), Carrotte (2005), Kim e Kratchman (2006), American Association Endodontists (2010), Evans, Bishop e Renton (2012) e Gutmann (2014), o preenchimento da raiz deverá ser feita do seguinte modo:

- A preparação deve ser isolada de fluídos como o sangue, devendo então a extremidade da raiz estar seca e recorrer ao uso dum agente hemostático, na loca óssea.
- O material utilizado, na retrobturação da extremidade da raiz, deverá ser denso, biocompatível e compactado para dentro da cavidade com um condensador e brunido, com um instrumento de bola, para um melhor resultado.

- No fim deverá ser feito um desbridamento da loca óssea, para assegurar que há a remoção de agentes hemostáticos, material retrobturador e detritos.
- Houve uma evolução nos materiais retrobturadores: o uso da amálgama foi abandonado e até mesmo contra-indicado, esporadicamente resinas compostas modificadas (ligadas à dentina) e o uso contínuo do IRM e Super-EBA (Cimento óxido de zinco e eugenol reforçado) e óxido de zinco eugenol reforçado e mais recentemente defendido o uso de MTA (Agregado trióxido mineral). Há estudos, ainda a decorrer, sobre o uso futuro de materiais biocerâmicos.
- Antes de suturar a incisão, deverá ser feita confirmação radiográfica da qualidade da retrobturação.

Segundo Castellucci (2003), De Carvalho *et al.* (2005), Lindebom *et al.* (2005), Rhodes (2006), Parirokh e Torabinejad (2010), Torabinejad e Parirokh (2010), Von Arx, Hänni e Jensen (2010), Johnson, Fayad e Witherspoon (2011), Callabero *et al.* (2012), Song e Kim (2012), Bernabé *et al.* (2013), Chen *et al.* (2015) e Shinbori *et al.* (2015), os materiais recomendados para a retrobturação são:

→ IRM:

- Constituído por 75% de óxido de zinco e aproximadamente 20% de polimetacrilato, misturado em partes iguais com um líquido que contém mais de 99% de eugenol e menos de 1% de ácido acético;
- Pode ser colocado na cavidade da extremidade da raiz com um transportador e pressionado com *micropluggers*; é depois polido contra a superfície da raiz e terminado com uma broca diamantada ultrafina ou de carboneto de tungstênio, deixando uma superfície altamente polida;
- Capacidades de selamento melhores do que a amálgama;
- Não é afectado por agentes condicionadores apicais nem por proporções pó/líquido;
- Mais sensível à técnica;
- Fácil manipulação;
- Tempo de trabalho adequado;
- Dimensionalmente estável;
- Biocompatível;
- Não é afectado pela humidade;

- Bacteriostático;
 - Radiopaco;
 - Não desclora tecidos circundantes nem o próprio dente;
 - Fácil remoção;
 - Boa cicatrização mas não possui capacidades regenerativas de tecido duro;
 - Inibe a capacidade de aderência de proteínas da matriz do esmalte.
- Super-EBA:
- Constituído por pó contendo 60% de óxido de zinco, 34% de óxido de alumínio e 6% de resinas naturais. Este é misturado, em partes iguais, com um líquido que contém 37,5% de eugenol e 62,5% de ácido o-etoxibenzoico;
 - É misturado até formar uma espécie de mistura pastosa e é introduzido em forma de cone com um escavador, em forma de colher, ou uma pequena espátula e transportada até a preparação. É pressionado com um condensador contra as paredes e brunido da mesma maneira que o IRM;
 - Igualmente como IRM:
 - Fácil manipulação;
 - Tempo de trabalho adequado;
 - Dimensionalmente estável;
 - Biocompatível;
 - Não é afectado pela humidade;
 - Radiopaco;
 - Não desclora tecidos circundantes nem o próprio dente;
 - Fácil remoção;
 - Tal como IRM, possui melhor capacidade de selar o ápice do que a amálgama;
 - Capacidade reparadora óssea pós-cirúrgica, mas sem capacidade de regeneração de cimento;
 - Limitado efeito bacteriostático;
 - Citotoxicidade similar á do IRM;
 - Apresenta micro-vazamentos;
 - Em comparação com a amálgama, parece apresentar menos persistência de lesão.
- MTA:
- Os principais constituintes deste material são silicato de cálcio, óxido de bismuto, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio e aluminato de cálcio;

- Possui pequenas quantidades de óxidos minerais que modificam as suas propriedades químicas e físicas e fazem com que este seja radiopaco;
 - A sua hidratação resulta num gel coloidal que após 3 horas se solidifica numa estrutura dura;
 - Alta taxa de sucesso;
 - Fácil manipulação e colocação na cavidade com um pequeno transportador;
 - Não é sensível à humidade;
 - Apresenta melhor selamento do que a amálgama ou o Super-EBA;
 - Exibe mínima infiltração e esta não é afectada pelo sangue;
 - Tem melhor adaptação à dentina circundante;
 - Tem sido considerado o melhor material em termos de biocompatibilidade;
 - Apresenta-se como uma barreira biológica;
 - Menor força compressiva;
 - É o material menos citotóxico;
 - Osteo e cimento indutor;
 - Pode se apresentar de difícil manipulação, numa retropreparação estreita e o tempo de endurecimento pode-se apresentar como uma desvantagem.
- Materiais biocerâmicos:
- Parecem ter melhor selamento do que o MTA, mas ainda estão a decorrer estudos sobre estes materiais.

5.2.15. Fecho do local cirúrgico

No fecho do local cirúrgico os autores Castellucci (2003) e Evans, Bishop e Renton (2012), recomendam:

- O microscópio auxilia o operador neste passo, em termos que o reposicionamento do retalho é mais preciso, havendo assim cicatrização por primeira intenção. Mas em dentes posteriores, este método é muito difícil;
- Para uma melhor cicatrização deverá ser suturado o retalho de tecido mole e comprimido com uma gaze húmida durante 3-5 minutos.
- A remoção da sutura deverá ser feita nas 48-96 horas após (a ferida deverá estar estável e as fibras periodontais reinseridas na margem gengival). Passado este período, poderá haver infecção e atrasará a cicatrização por segunda intenção.

- Sutura de monofilamento sintético é preferida em relação à de multifilamentos, pois diminui a colonização bacteriana. O tamanho da sutura recomendado é de 6 zeros.

5.2.16. Técnicas Regenerativas cirúrgicas

Segundo Gutmann (2014):

- Surgiu um interesse no início do século XXI, pela combinação da cirurgia periapical com a técnica regenerativa guiada dos tecidos (GTR).
- Foi usada primariamente quando havia defeito da margem apical e esta era identificada durante a cirurgia endodôntica. Mas também sendo utilizada em alguns casos de defeito ósseo, tanto no lado vestibular, como no palato e, em ambos, simultaneamente.
- Esta técnica tem mostrado resultados positivos, quando há presença de lesões perirradiculares extensas, em lesões de “lado-a-lado” (Classe III de Hamp), com uso de membrana reabsorvível.
- Ainda estão a decorrer estudos para assegurar melhor as indicações nesta área.

5.2.17. Cuidados Pós-Operatórios

Conforme Tronstad, L. (2003), Carrotte (2005) e Evans, Bishop e Renton (2012), as considerações que se devem ter após a cirurgia são:

- Evitar grandes esforços físicos, bebidas alcoólicas e tabaco (atrasam a cicatrização);
- Descanso;
- Evitar alimentos de grande consistência e preferir líquidos/semi-sólidos frios;
- Evitar movimentos e exposição solar exagerados;
- Avisar que é normal haver hematoma e inchaço até a zona ocular;
- Aplicar gelo nas primeiras 6-8 horas, com intervalos de 20 minutos;
- É normal haver desconforto mínimo mas com inchaço e sensível/magoado;
- É aconselhado administrar anti-inflamatórios, antibióticos, analgésicos e corticóides;
- Remoção de sutura ao fim de 8-10 dias;

Retratamento Endodôntico Cirúrgico

- Deverá fazer bochechos de cloro-hexidina durante os primeiros 5 dias;
- Consulta de observação 1-6 meses;

III. Discussão

No que concerne à literatura científica disponível sobre a temática, poder-se-á constatar a concordância de alguns autores relativamente a algumas questões proeminentes, embora esta não seja unânime na totalidade das questões. Procede-se de seguida à sua análise:

No estudo de Song *et al.* (2011) referem-se como principais causas de insucesso do tratamento convencional, conforme se pode observar na figura seguinte (Fig.16): 20% *missing canal* (canal oculto, não identificado, etc.), 30% falha na correcta obturação e selamento do sistema de canais, 2% cálculo apical, 9% complexidade anatómica, 14% subobturação, 1% *crack* (quebra, fenda, etc.), 3% problema iatrogénico e 3% sobreextensão e 18% causa desconhecida.

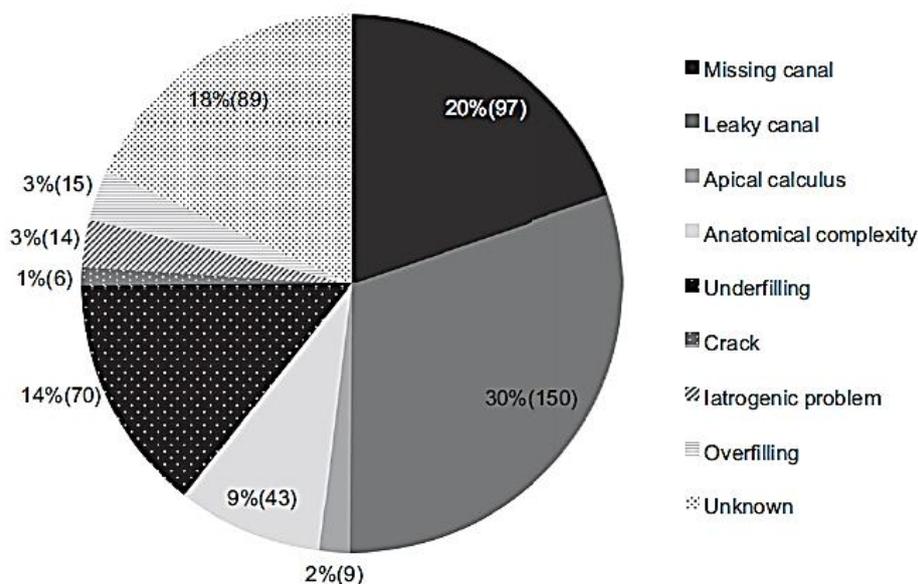


Fig. 16 – Percentagem de causas possíveis de insucesso em tratamentos anteriores de canais radiculares. (Adaptada de Song *et al.* (2011). Analysis of the Cause of Failure in Nonsurgical Endodontic Treatment by Microscopic Inspection during Endodontic Microsurgery)

Este estudo teve como principal limitação a falta de observação da porção apical retirada, havendo assim a probabilidade de ter sido excluído (18% de causas desconhecidas) a complexidade anatómica, como canais acessórios ou ramificações apicais e talvez istmos. (Song *et al.*, 2011)

Luckman, Dorneles e Grando (2013) atribuem a culpa maioritária do insucesso do tratamento convencional endodôntico à preservação da infecção intra-radicular ou a infecções secundárias pós TENC.

Pedroche *et al.* (2012) definem o tratamento cirúrgico como:

“A cirurgia endodôntica é um procedimento cirúrgico que consiste na excisão do tecido periapical patológico da superfície da raiz (incluindo canais acessórios apicais), e, por último, selamento do canal ou canais contra agentes patogénicos, atingindo, assim o objectivo de criar as melhores condições de saúde do tecido, regeneração e criação de novo suporte estrutural do dente.”.

A literatura científica disponível deste ramo da Medicina Dentária documenta variados estudos de resultados de follow-up, a curto e a longo termo, conhecendo-se, assim com relativo rigor, o que se pode esperar desta técnica cirúrgica. (Rhodes, 2006)

Grung, Molven e Halse (1990) concluíram que os casos que são retratados convencionalmente, antes do tratamento cirúrgico, têm uma taxa de sucesso 24% maior do que nos casos em que apenas é realizada a cirurgia periapical.

Porém, Shinbori *et al.* (2015) afirmam que no seu estudo houve uma taxa de sucesso de 93% em dentes que não sofreram retratamento prévio, não evidenciando assim ser um factor de sucesso para a cirurgia.

Kvist e Reit (1999), nos seus estudos, concluíram que ao fim de 48 meses após tratamento endodôntico convencional e cirúrgico em 95 dentes, não havia grande diferença de taxa de cura entre o tratamento convencional e o tratamento cirúrgico.

Mead *et al.* (2005) analisaram estudos clínicos de modo a definirem níveis de evidência, em relação ao sucesso e fracasso na cirurgia endodôntica. Estes concluíram, que apesar da maioria dos estudos analisados serem casos série, o tratamento endodôntico cirúrgico é muito eficaz em preservar dentes naturais.

Rubinstein e Kim (2002) relataram, no seu estudo a longo prazo, que a taxa de sucesso do tratamento cirúrgico rondava os 91,5% durante um período de 5-7anos.

Yan (2006) descreve os seguintes factores como importantes e que podem afectar significativamente o sucesso do tratamento cirúrgico:

- Material retrobturador;
- Qualidade do material retrobturador;

- Tamanho da lesão apical;
- Localização do dente;
- Perda de osso alveolar;
- Presença de restaurações temporárias, espigões e coroas.

Nasseh e Brave (2015) desmistificam a ideia do tratamento cirúrgico não ser eficaz, uma vez que nos estudos mais antigos os procedimentos eram realizados com material inadequado, traduzindo-se em resultados desanimadores antes da utilização da técnica moderna (uso de microscópio, ultra-som, tomografia computadorizada de feixe cônico e materiais modernos de retrobturação).

Carrotte (2005) reporta que estudos mais recentes, em que terão sido utilizadas técnicas mais modernas, as taxas de sucesso nestas investigações sobem para os 93%.

Raedal *et al.* (2015) rastrearam um total de 93797 dentes em 77636 pacientes após apicectomia. A taxa cumulativa de 3 anos de sobrevivência foi de 81,6 %. Concluíram que este tratamento deverá ser uma boa opção no caso de retratamento.

Tsisis *et al.* (2006), após o seu estudo, definiram as diferenças entre as técnicas de tratamento endodôntico cirúrgico, como se pode verificar na figura seguinte (Fig. 17):

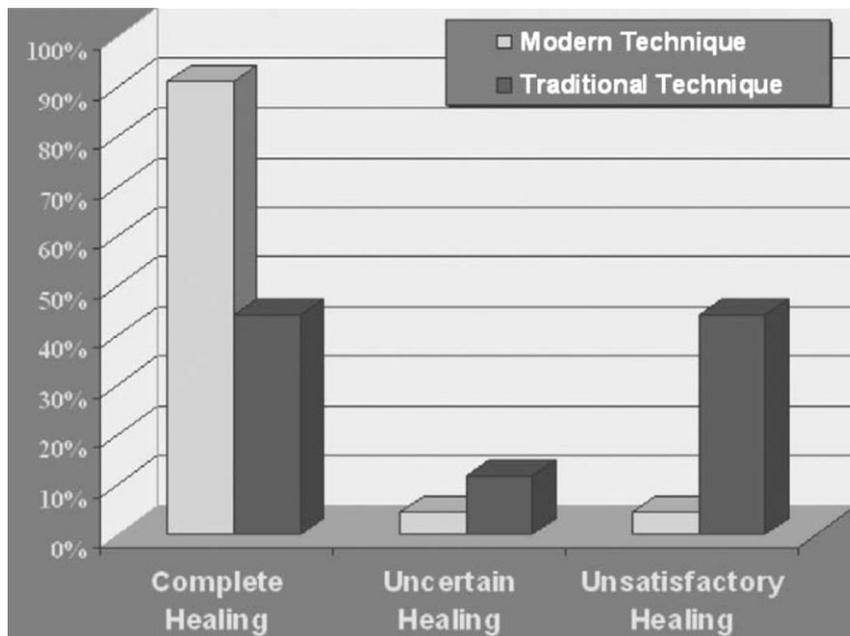


Fig. 17 – Comparação entre tratamentos.
(Adaptado de Tsisis, I. *et al.* (2006). Retrospective Evaluation of Surgical Endodontic Treatment: Traditional versus Modern Technique)

Como está ilustrado na imagem anterior, Tsesis *et al.* (2006) concluem que a técnica moderna possui maior percentagem ($\approx 90\%$) de cicatrização completa, sendo assim a cicatrização e cura menos incerta e insatisfatória do que a técnica tradicional.

Tsesis *et al.* (2013), no seu estudo, chegam às seguintes conclusões:

- A técnica moderna do tratamento endodôntico cirúrgico é uma escolha de tratamento previsível;
- Houve sucesso em resultados de pós-operatórios de follow-up de mais de 1 ano em 89,0% dos casos;
- O tipo de material retrobturador e ampliação podem afectar o resultado;
- É necessário realizar estudos clínicos a larga escala para avaliar os factores de sucesso e fracasso.

Em relação a materiais de retrobturação, Chen *et al.* (2015), realizaram um estudo em cães da raça beagle, nos quais foram efectuadas microcirurgias, de modo a comparar dois tipos de material de retrobturação: MTA e um material biocerâmico novo (EndoSequence Root Repair Material). Confrontando ambos os materiais, o material biocerâmico demonstrou melhores resultados na cicatrização do que o MTA. Estes também deduziram a possibilidade do mesmo possuir maior rapidez de deposição de tecido semelhante ao cimento sobre a raiz seguido de osso adjacente e ligamento periodontal, assim como, de melhores propriedades de indução/condução de tecido de mineralização.

A pesquisa clínica de Shinbori *et al.* (2015) confirma o que anteriormente foi defendido por Chen *et al.* (2015), descrevendo altas taxas de cicatrização dum material biocerâmico (EndoSequence BC Root Repair Material) (92,0%) em microcirurgias endodônticas com exame de revisão mínima de 1 ano. Propondo, assim, que este tipo de material será apropriado para este tipo de cirurgia. No entanto, deverão ser executados mais estudos com maior tamanho de amostra, para confirmar os resultados deste estudo.

Os estudos de Torabinejad *et al.* (1995), Torabinejad *et al.* (1997), Bernabé *et al.* (2005), Baek, Plenk e Kim (2005) e Bernabé *et al.* (2007) (*cit in.* Chen *et al.*, 2015), confirmam a existência de uma superioridade de cicatrização do MTA em relação aos materiais que eram utilizados antigamente (amálgama, IRM e SuperEBA).

Nasseh e Brave (2015) chegam ao consenso de que este tipo de tratamento terá mais sucesso quando o caso é devidamente selecionado e é realizado um correcto diagnóstico, associados com uma retrobturação de profundidade de 3,0mm e um bom selamento apical.

Na meta-análise de Setzer *et al.* (2012) é concluído que a probabilidade de sucesso da técnica contemporânea será menor do que da microcirurgia endodôntica. Estes também acreditam que no tratamento de molares com microscópio apresenta maior fiabilidade do que sem esta ferramenta de ampliação. Este estudo confirma que a cirurgia endodôntica será tanto mais eficaz quanto maior for a utilização de ampliação e iluminação.

Taschieri *et al.* (2006) afirmam também como Setzer *et al.* (2012), que o tratamento será mais eficaz quando se utilizam procedimentos modernos combinados com métodos de ampliação.

Velvart e Peters (2005) concluem que a combinação de magnificação e iluminação, uso de pontas de ultra-som e um selamento hermético é o que leva ao sucesso deste tratamento. Discutem também a relevância da estética pós-cirúrgica dos tecidos moles e da sua possível recessão e formação de cicatrizes. Destacando a escolha e o tratamento do retalho ao longo da cirurgia (pouco trauma, humedecido e suturado sem tensão) como pontos fulcrais. Estabelecem os retalhos de base papilar como os que terão menor recessão na cicatrização neste tipo de cirurgia.

Segundo Yan (2006), a evolução da técnica cirúrgica (microscópio cirúrgico, retropontas ultra-sónicas e novos materiais de retrobturação) aumentou a taxa de sucesso e torna o tratamento mais previsível.

No entanto Sette-Dias, Maltos e De Aguiar (2010) referem que, nos últimos anos, devido ao enorme progresso do tratamento endodôntico convencional, a necessidade desta técnica tem-se vindo a demonstrar mais reduzida. Contudo, estes mesmos autores aconselham aos profissionais que se dedicam à cirurgia e à endodontia, a terem conhecimento desta técnica e das suas indicações, pois é uma opção para manter os dentes naturais.

IV. Conclusão

A cirurgia endodôntica, actualmente, apresenta pouca semelhança com os procedimentos cirúrgicos realizados há 15 anos. A melhoria das tecnologias disponíveis de magnificação e de iluminação, os instrumentos microcirúrgicos, a aplicação e instrumentos que permitem o uso do ultra-som, novos materiais para hemostasia e retrobturação e uma maior compreensão da biologia da cicatrização tecidual e da etiologia do processo patológico periapical persistente contribuíram para a evolução da cirurgia periapical. Com o diagnóstico correcto e selecção apropriada do caso e a aptidão do profissional, esta poderá ser uma alternativa previsível e eficaz em relação à extração e reabilitação protética ou implante dentário. (Castelluci, 2003; Yan, 2006; Johnson, Fayad e Witherspoon, 2011)

Segundo a recomendação por parte da maioria dos autores da literatura específica da temática em questão, o RTEC deverá sempre ser executado após a administração duma quantidade de anestésico, que permita a sua durabilidade durante todo o procedimento e deve-se utilizar agentes hemostáticos de modo a permitir um campo cirúrgico com boa visibilidade e boa assepsia. Idealmente, os retalhos, que deverão ser utilizados para este tipo de cirurgia, são o retalho submarginal de *Ochsenbein-Luebke* e o retalho de base papilar.

Durante a remoção apical, o operador deverá preferir o uso de brocas Zekrya às cilíndricas diamantadas ou aos sistemas piezoeléctricos, pois, estes últimos, além de demorarem mais tempo, também, acrescentam o risco de *cracks* (ou fracturas e fissuras na área a preservar da peça dentária).

Na literatura é referido que, quando o operador se depara com a execução do bisel, deverá optar por não o realizar ou, em caso de ser estritamente necessário, deverá ser utilizado um ângulo menor de 10°. Pois, na técnica tradicional (bisel de 45/60°) havia maior remoção de cortical, maior osteotomia, possível *missed anatomy* em lingual, pior selamento marginal, alongamento do canal, maior exposição dos túbulos dentinários e relação coroa/raiz desfavorável.

Na preparação da cavidade da extremidade apical, esta deverá ser realizada recorrendo ao uso de pontas de ultra-som, trabalhando com uma potência média/baixa (de modo a

não provocar fracturas ou fissuras) e acoplada a um sistema de refrigeração. O material de retrobturação de eleição é o MTA, apesar de a literatura sublinhar que ainda não existe nenhum material que seja 100% hermético. A loca óssea deverá ser preenchida com material que permita regeneração óssea e a sutura deverá ser executada, preferencialmente, com ponto simples e com monofilamento de 5/0 ou superior.

Segundo a literatura, a maioria dos autores chegou à conclusão que a cirurgia endodôntica aumentou a sua taxa de sucesso devido aos grandes avanços do arsenal terapêutico, da magnificação e da iluminação e da possibilidade de eliminar a maioria dos deltas apicais e istmos. Assim, esta é considerada uma excelente técnica, muito viável e eficaz, quando as opções menos invasivas e mais conservadoras não podem ser empregues pelos motivos referidos ao longo do trabalho.

No entanto, este tema necessita, ainda, de mais estudos clínicos, com outros parâmetros, para avaliar os factores de sucesso e fracasso, assim como as reais implicações clinicas dos factores estudados.

V. Bibliografia

1. Adib, V. *et alii.* (2004). Cultivable microbial flora associated with persistent periapical disease and coronal leakage after root canal treatment: a preliminary study, *Int Endod J*, 37, pp. 542-551.
2. American Association Endodontists. (2010). Contemporary Endodontic Microsurgery: Procedural Advancements and Treatment Planning Considerations Endodontics. In: *Endodontics: Colleagues for Excellence*. AAE Ed. Chicago.
3. Artzi, Z. *et alii.* (2012). Effect of Guided Tissue Regeneration on Newly Formed Bone and Cementum in Periapical Tissue Healing after Endodontic Surgery: An *In Vivo* Study in the Cat. *J Endod*, 38(2), pp. 163-169.
4. Bachal, J. K. (2004). Everything I Know About Endodontic Surgery I Learned After Graduate School, *Dentistry Today*. [Em linha]. Disponível em <<http://www.dentistrytoday.com/endodontics/995-everything-i-know-about-endodontic-surgery-i-learned-after-graduate-school>>. [Consultado em 23-06-15].
5. Berbert, F. L. *et alii.* (2010). An in vitro evaluation of apicoectomies and retropreparations using different methods, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 110(4), pp.57- 63.
6. Bernabé, P. F. E. *et alii.* (2013). Combined therapy with mineral trioxide aggregate, and guided tissue regeneration for a large radicular cyst; a 13-year follow-up, *Braz J Oral Sci*, 12(1), pp. 66-70.
7. Bramante, C. M. e Berbert A. (2000). *Cirurgia Paraendodôntica*. São Paulo, Santos Livraria Editora.
8. Bramante, C. M. e Freitas, C. V. J. (1998). Retratamento endodôntico: estudo comparativo entre técnica manual, ultra-som e Canal Finder. [Em linha]. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-06631998000100004&lng=en&tlng=pt.10.1590/S0103-06631998000100004>. [Consultado em 01/04/2014].
9. Byström A, Sundqvist G. (1985). The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy, *Int Endod J*, 18, pp. 35-40.

10. Byström, A. e Sundqvist, G. (1983). Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 55(3), pp. 307-312.
11. Byström, A., Claesson, R. e Sundqvist, G. (1985). The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals, *Endod Dent Traumatol*, 1(5), pp. 170-175.
12. Caballero, A. D. *et alii.* (2012). Pigmentación y rechazo de amalgama usada como material de obturación retrógrada en apicectomia dental, *Salud Uninorte*, 28(3), pp. 411-418.
13. Carrotte, P. (2005). Surgical Endodontics. [Em linha]. Disponível em <<http://www.nature.com/bdj/journal/v198/n2/full/4811970a.html>>. [Consultado em 03/07/15].
14. Castellucci, A. (2003). Advances in Surgical Endodontics. *L'Informatore Endodontico*, 6(1), pp. 2-16.
15. Chen, I. *et alii.* (2015). Healing after Root-end Microsurgery by Using Mineral Trioxide Aggregate and a New Calcium Silicate-based, *J Endod*, 41(3), pp. 389-399.
16. Cheung, G.S. e Ho, M.W. (2001). Microbial flora of root canal-treated teeth associated with asymptomatic periapical radiolucent lesions. *Oral Microbiol Immunol*, 16, pp. 332-337.
17. De Carvalho, M. G. P. *et alii.* (2005). Apicectomia Seguida De Obturação Retrógrada Com Agregado Trióxido Mineral (MTA) – Relato De Caso Clínico, *Rev Endodont Pesq Ensino On Line*, 1(2), pp. 1-8.
18. Del Fabbro, M. *et alii.* (2007). Surgical versus non-surgical endodontic retreatment for periradicular lesions. *Cochrane Database of Syst Rev*.
19. Engstrom, B. e Frostell, G. (1964). Experiences of bacteriological root canal control, *Acta Odontol Scand*, 22, pp. 23-69.
20. European Society of Endodontology (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology, *Int Endod J*, 39, pp. 921-930.
21. Evans, G. E., Bishop, K. e Renton, T. (2012). Guidelines for Surgical Endodontics. Royal College of Surgeons of England Ed. London.

22. Figdor, D. (2002). Apical periodontitis: a very prevalent problem, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 94(6), pp. 651-652.
23. Friedman, S. e Mor, C. (2004). The success of endodontic therapy – healing and functionality, *J Calif Dent Assoc*, 32(6), pp. 493-503.
24. Gilheany, P. A. *et alii*. (1994), Apical Dentin Permeability and Microleakage Associated with Root End Resection and Retrograde Filling, *J Endod*, 20(1), pp.22-26.
25. Gopalkrishna, Kandaswamy, D. e Nandini, S. (2005). Newer Classification of Endodontic Flaps. *In: Endodontology: A Publication of Indian Endodontics Society*. 17(2), pp. 14-19.
26. Grung, B., Molven, O. e Halse, A. (1990). Periapical Surgery in a Norwegian County Hospital: Follow-up Findings of 477 teeth, *J Endod*, 16(9), pp. 411–417.
27. Gutmann, J. L. (2014). Surgical endodontics: past, present and future, *Endodontic Topics*, 30, pp. 29-43.
28. Gutmann, J. L. e Gutmann, M. E. (2010). Historical perspectives on the evolution of surgical procedures in endodontics, *J Hist Dent*, 58(1), pp. 1-47.
29. Hancock, H. H. 3rd *et alii*. (2001). Bacteria isolated after unsuccessful endodontic treatment in a North American population, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 91(5), pp. 579-86.
30. Ingle, I. J., Bakland, L. K. e Baumgartner, C. (2008). *Ingle's Endodontics*6. Hamilton, BC Decker Inc.
31. Johnson, B., Fayad, M. e Witherspoon, D. (2011). Cirurgia Perirradicular. *In: Hargreaves, K. e Cohen, S. Cohen: Caminhos da Polpa*. 10ª Edição. Rio de Janeiro, Elsevier, pp. 654-701.
32. Jostes, J. e Johnson, W. (2002). Endodontic Surgery. *In: Johnson, W. Color Atlas of Endodontics*. 1ª Edição, Filadélfia, Elsevier, pp. 147-162.
33. Kim, S. e Krachtman, S. I. (2006). Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review, *J Endod*, 32, pp. 601-623.
34. Koppang, H.S. *et alii*. (1989). Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic periapical granulomas and cysts, *J Endod*, 15, pp. 369-372.
35. Kratchman S. I. (2007). Endodontic microsurgery. *Compend Contin Educ Dent*, 28(6), pp. 399-405.

36. Kvist, T. e Reit, C. (1999). Results of Endodontic Retreatment: A Randomized Clinical Study Comparing Surgical and Nonsurgical Procedures, *J Endod*, 25(12), pp. 814–817.
37. Lalonde, E. R. e Luebke, R. G. (1968). The frequency and distribution of periapical cysts and granulomas. An evaluation of 800 specimens, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 25, pp. 861-868.
38. Lindeboom, J. *et alii*. (2005). A comparative prospective randomized clinical study of MTA and IRM as root-end filling material in single-rooted teeth in endodontic surgery, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 100(4), pp. 495-500.
39. Luckmann, G., Dorneles, L. C., e Grando, C. P. (2013). Etiologia dos Insucessos dos Tratamentos Endodônticos, *Vivências*, 9(16), pp. 133-139.
40. Mead, C. *et alii*. (2005). Levels of Evidence for the Outcome of Endodontic Surgery, *J Endod*, 31(1), pp. 19-24.
41. Merino E. M. (2008). *Endodontic Microsurgery*. Paris, Quintessence Publishing Co. Ltd.
42. Moara e Silva *et alli*. (2011). Cirurgia parendodôntica: revisão da literatura, *Rev Interdiscip NOVAFAPI*, 4(4), pp. 55-60.
43. Molander, A. *et alii*. (1998). Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis, *Int Endod J*, 31, pp. 1-7.
44. Nair, P. N. *et alii*. (1990). Intraradicular Bacteria and Fungi in Root-filled, Asymptomatic Human Teeth with Therapy-resistant Periapical Lesions: A Long-term Light and Electron Microscopic Follow-up Study, *J Endod*, 16(12), pp. 580-588.
45. Nair, P. N. *et alii*. (1993). Radicular cyst affecting a root-filled human tooth: a long-term post-treatment follow-up, *Int Endod J*, 26, pp. 222-233.
46. Nair, P. N. *et alii*. (1999). Persistent periapical radiolucencies of root-filled human teeth, failed endodontic treatments, and periapical scars, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 87, pp. 617-627.
47. Nair, P. N., Pajarola, G. e Schroeder, H. E. (1996). Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 81, pp. 93-102.
48. Nair, P.N. *et alii*. (1990). Therapy-resistant foreign body giant cell granuloma at the periapex of a root-filled human tooth, *J Endod*, 16, pp. 589–595.

49. Nair, P.N., Sjogren, U. e Sundqvist, G. (1998). Cholesterol crystals as an etiological factor in non-resolving chronic inflammation: an experimental study in guinea pigs, *Eur J Oral Sci*, 106, pp. 644-650.
50. Nasseh, A. A. e Brave, D. (2015). Apicoectomy: The Misunderstood Surgical Procedure, *Dent Today*, 34(2), pp. 1-11.
51. Niemczyk S. P. (2010). Essentials of Endodontic Microsurgery, *Dent Clin North Am*, 54(2), pp. 375-379.
52. Pariookh, M. e Torabinejad, M. (2010). Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action, *J Endod*, 36(3), pp. 400-413.
53. Patel, S. *et alii.* (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems, *Int Endod J*, 40, pp. 818-830.
54. Peciuliene, V. *et alii.* (2000). Isolation of *Enterococcus faecalis* in previously root-filled canals in a Lithuanian population, *J Endod*, 26(10), pp. 593-595.
55. Pecora, G. E. e Pecora, C. N. (2015). A new dimension in endo surgery: Micro endo surgery. [Em linha]. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov./pmc/articles/PMC4313484/?report=reader/>>. [Consultado em 02/06/2015].
56. Pedroche, L. *et alii.* (2013). Apicectomy after conventional endodontic treatment failure: case report, *RSBO*, 10(2), pp.182-187.
57. Pinheiro, E. T. *et alii.* (2003). Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions, *Int Endod J*, 36, pp. 1-11.
58. Priebe, W.A., Lazansky, J.P. e Wuehrmann, A.H. (1954). The value of the roentgenographic film in the differential diagnosis of periapical lesions, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 7, pp. 979-83.
59. Raedal, M. *et alii.* (2015). Three-year outcomes of apicectomy (apicoectomy): Mining an insurance database. *J Dent*, 43, pp. 1218-1222.
60. Rhodes, J. (2006). *Advanced Endodontics: Clinical Retreatment and Surgery*. Reino Unido, Taylor and Francis.
61. Rubinstein, R. A. e Kim S. (2002). Long-Term Follow-up of Cases Considered Healed One Year After Apical Microsurgery, *J Endod*, 28(5), pp. 378–383.

62. Rubinstein, R. A. e Kim, S. (1999). Short-term Observation of the Results of Endodontic Surgery with the Use of a Surgical Operation Microscope and Super-EBA as Root-End Filling Material, *J Endod*, 25(1), pp. 43–48.
63. Scarano. A. *et alii*. (2012). Hemostasis Control in Endodontic Surgery: A Comparative Study of Calcium Sulfate versus Gauzes and versus Ferric Sulfate, *J Endod*, 35(1), pp. 20-23.
64. Sette-Dias, A. C., Maltos, K. L. M. e De Aguiar, E. G. (2010). Tratamento endodôntico transcirúrgico: uma opção para casos especiais, *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-fac*, 10(2), pp. 49-53.
65. Setzer, F. C. *et alii*. (2012). Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature - Part 2: Comparison of Endodontic Microsurgical Techniques with and without the Use of Higher Magnification, *J Endod*, 38(1), pp. 1–10.
66. Sharam, R. *et alii*. (2014). Endodontic-periodontal microsurgery for combined endodontic-periodontal lesions: An overview. [Em linha]. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4252921/>>. [Consultado em 23/06/2015].
67. Shinbori, N. *et alii*. (2015). Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material, *J Endod*, 41(5), pp. 607-612.
68. Simon, J. H. (1980). Incidence of periapical cysts in relation to the root canal, *J Endod*, 6, pp. 845-848.
69. Simon, M., Mullem, P. J. e Lamers, A. C. (1982). Formocresol: no allergic effect after root canal disinfection in non-presensitized guinea pigs, *J Endod*, 8(6), pp. 269-272.
70. Siqueira, J. F. Jr e Rôças, I. N. (2004). Polymerase chain reaction-based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 97, pp. 85-94.
71. Siqueira, J. F. Jr *et alii*. (2002). Actinomyces species, streptococci, and Enterococcus faecalis in primary root canal infections, *J Endod*, 28(3), pp. 168-172.
72. Siren, E. K. *et alii*. (1997). Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation, *Int Endod J*, 30, pp. 91-95.

73. Sjogren, U. *et alii.* (1997). Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis, *Int Endod J*, 30, pp. 297-306.
74. Sjogren, U. *et alii.* (1988). Survival of *Arachnia propionica* in periapical tissue, *Int Endod J*, 21, pp. 277-282.
75. Song, M. e Kim, E. (2012). A Prospective Randomized Controlled Study of Mineral Trioxide Aggregate and Super Ethoxy-Benzoic Acid as Root-end Filling Materials in Endodontic Microsurgery, *J Endod*, 38(1), pp.875-879.
76. Song, M. *et alii.* (2011). Analysis of the Cause of Failure in Nonsurgical Endodontic Treatment by Microscopic Inspection during Endodontic Microsurgery, *J Endod*, 37(11), pp.1516-1519.
77. Song, M. *et alii.* (2012). Long-term Outcome of all the Cases Classified as Successes Based on Short-term Follow-up in Endodontic Microsurgery, *J Endod*, 38(9), pp. 1192-1196.
78. Stroumza, J. H. (2008). EndoImplantology: a Retrospective in the Paradigma Shift in EndodonticTherapy. [Em linha]. Disponível em <<http://www.dentistrytoday.com/endodontics/1025--sp-2091963333>>. [Consultado em 11/06/15].
79. Sundqvist, G. e Reuterving, C.O. (1980). Isolation of *Actinomyces israelii* from periapical lesion, *J Endod*, 6(6), pp. 602-606.
80. Sundqvist, G. *et alii.* (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.
81. Taschieri, S. *et alii.* (2006). Endodontic Surgery Using 2 Different Magnification Devices: Preliminary Results of a Randomized Controlled Study, *J Oral Maxillofac Surg*, 64, pp. 235-242.
82. Tibbetts, L. S. e Shanelec, D. (2009) Principles and practice of periodontal microsurgery, *Int J Microdent*, 1, pp. 13–24.
83. Torabinejad, M. e Parioikh, M. (2010). Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part II: Leakage and Biocompatibility Investigations, *J Endod*, 36(2), pp. 190-202.
84. Torabinejad, M. *et alii.* (2009). Outcomes of Nonsurgical Retreatment and Endodontic Surgery: A Systematic Review, *J Endod*, 35(7), Julho, pp. 930-937.
85. Tronstad, L. (2003). *Clinical Endodontics*. Nova Iorque, Thieme.

86. Tronstad, L. *et alii*. (1987). Extraradicular endodontic infections, *Endod Dent Traumatol*, 3, pp. 86-90.
87. Tronstad, L., Kreshtool, D. e Barnett, F. (1990). Microbiological monitoring and results of treatment of extraradicular endodontic infection, *Endod Dent Traumatol*, 6, pp. 129-136.
88. Tsesis, I. *et alii* (2013). Outcomes of Surgical Endodontic Treatment Performed by a Modern Technique: An Updated Meta-analysis of the Literature, *J Endod*, 39(3), pp. 332-339.
89. Tsesis, I. *et alii*. (2006). Comparison of quality of life after surgical endodontic treatment using two techniques: A prospective study, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 99, pp. 367-371.
90. Tsesis, I. *et alii*. (2006). Retrospective Evaluation of Surgical Endodontic Treatment: Traditional versus Modern Technique, *J Endod*, 32(5), pp. 412-416.
91. Velvart, P. (2002). Papilla base incision: a new approach to recession free healing of the interdental papilla after endodontic surgery, *Int Endod J*, 35, pp. 453-460.
92. Velvart, P. e Peters, C. I. (2005). Soft Tissue Management in Endodontic Surgery, *J Endod*, 31(1), pp. 4-16.
93. Von Arx, T. (2005). Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery, *Int Endod J*, 38(2), pp. 160-168.
94. Von Arx, T. (2010). Clinical Results in Two Different Methods of Root-end Preparation and Filling in Apical Surgery: Mineral Trioxide Aggregate and Adhesive Resin Composite, *J Endod*, 36(7), pp. 1122-1129.
95. Von Arx, T. (2011). Apical Surgery: A review of current techniques and outcome, *Saudi Dent J*, 23, pp. 9-15.
96. Yan M. T. (2006). The management of periapical lesions in endodontically treated teeth, *Aust Endod J*, 32(1), pp. 2-15.