

Patrick Wilson Quellis Baltieri

Cirurgia Parendodôntica

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de Especialista em Endodontia.

PIRACICABA
2005

Patrick Wilson Quellis Baltieri



1290004565

TCE/UNICAMP
B217c
FOP

Cirurgia Parendodôntica

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho

337

**PIRACICABA
2005**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Unidade FOP/UNICAMP
Chamada B217c
.....
.....
Ed. Ex.
Número BC/

Unidade - FOP/UNICAMP
CE/UNICAMP
217c Ed.
..... Ex.
Número 4565
C D
Código 16 P - 134 / 2010
Valor R\$ 33,00
Data 03/03/2010
Registro H73 229

Ficha Catalográfica

B217c Baltieri, Patrick Wilson Quelis.
Cirurgia parendodôntica. / Patrick Wilson Quelis Baltieri. --
Piracicaba, SP : [s.n.], 2005.

Orientador : Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho.
Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cirurgia bucal. 2. Obturação retrógrada. 3. Endodontia.
4. Apicectomia. I. Souza Filho, Francisco José de. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de
Piracicaba. III. Título.

(hmc/fop)

Palavras-chave em inglês (Keywords): 1. Surgery, oral. 2. Retrograde obturation.
3. Endodontics. 4. Apicectomy.

Área de concentração: Endodontia

Titulação: Especialista em Endodontia

Banca examinadora: Francisco José de Souza Filho; Luiz Valdrighi.

Data da apresentação: 31 jan. 2005

Número de páginas: 48

Dedico este trabalho,

A **Deus**, por ser minha fonte eterna de inspiração e amparo em todos os momentos de minha vida;

Aos meus pais **Wilson** e **Fátima**, por todo carinho, apoio, compreensão, dedicação e amor, que fizeram de mim uma pessoa digna e me ensinaram a nunca desistir, lutando sempre pelos meus ideais;

Aos meus irmãos **Rodolfo** e **Mayra**, pela amizade, carinho e amor que tenho por vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho**, pela dedicação, paciência, incentivo, disponibilidade e conhecimentos transmitidos, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho. Mas, principalmente, pela competência, integridade, devoção e amor com os quais conduz sua carreira, que me fazem admirá-lo e seguir seu exemplo.

Ao **Prof. Dr. Luiz Valdrighi**, pela preocupação com minha formação, amizade, lição de vida, pelos momentos de dificuldades que foram vencidos graças à sua experiência e pelos ensinamentos que me foram passados.

Aos meus amigos **Anita, Beatriz, Daniela, Danna, Fernanda, Geraldo, Guilherme, Ludmilla, Marcelo, Mariana e Rafael**, pessoas diretamente responsáveis por grande parte do conhecimento adquirido aqui, pela amizade, por todos os momentos agradáveis e mesmo, aqueles difíceis também. Obrigado pelos ensinamentos e por todos os bons momentos passados juntos. Espero ter a amizade de vocês onde quer que esteja, porque a minha, vocês podem contar sempre!

**"A mente que se abre a uma
nova idéia jamais volta ao seu
tamanho original"
Albert Einstein**

SUMÁRIO

Resumo	6
Abstract	7
1. Introdução	8
2. Revisão da Literatura	11
2.1. Indicações	11
2.2. Procedimentos Técnicos	12
2.2.1. Ressecção Radicular	12
2.2.2. Preparo Apical	17
2.2.3. Retro-obturação	22
2.3. Materiais Retro-obturadores	23
2.3.1. Amálgama	26
2.3.2. Ionômero de Vidro	27
2.3.3. Cimentos de Óxido de Zinco e Eugenol reforçados	28
2.3.4. Resina Composta	30
2.3.5. Agregado Trióxido Mineral (MTA)	32
2.4. Novas Tecnologias	34
2.5. Avaliação do sucesso	36
3. Conclusões	38
4. Referências Bibliográficas	40

RESUMO

Durante as últimas décadas, a freqüência dos procedimentos cirúrgicos aumentou significativamente com a introdução de novas técnicas, possibilitando a recuperação de dentes que estavam condenados. Quando a abordagem não-cirúrgica não é previsível ou é contra-indicada, a terapia endodôntica cirúrgica é necessária para salvar o dente. Este procedimento consiste na exposição da área envolvida, ressecção radicular, preparação de uma retro-cavidade e inserção de um material retro-obturador. Refinamentos nas técnicas e a pesquisa por novos materiais e equipamentos têm acompanhado este desenvolvimento da cirurgia. A introdução do microscópio operatório e do ultra-som levou a cirurgia endodôntica a um outro nível de sofisticação: a abordagem micro-cirúrgica. Numerosos materiais têm sido sugeridos para a retro-obturação, porém recentemente, um material experimental, o agregado trióxido mineral (MTA), surge como o material retro-obturador de escolha.

ABSTRACT

During the last decades, the frequency of the surgical procedures increased significantly with the introduction of new techniques, making possible the recovery of teeth that were condemned. When the no-surgical approach is not previsible or it is contraindicated, the surgical endodontic therapy is necessary to save the tooth. This procedure consists of the exhibition of the involved area, root resection, root-end preparation and insert of a retro-filling material. Refinements in the techniques and the research for new materials and equipments have been accompanying this development of the surgery. The introduction of the operative microscope and of the ultrasom it took the endodontic surgery at another sophistication level: the micro-surgical approach. Numerous materials have been suggested for the retro-filling, however recently, an experimental material, the mineral trioxide aggregate (MTA), it appears as the material choice.

1. Introdução

O objetivo do tratamento endodôntico é a eliminação das bactérias do interior do sistema de canais radiculares e a subsequente realização de uma barreira efetiva para prevenir a passagem de microrganismo ou seus produtos para os tecidos periapicais (Rud et al. 1996). Para eliminar esta infecção o tratamento endodôntico convencional ou o retratamento são as terapias de escolha, porém quando estes tratamentos falham ou são impossíveis de serem realizados, a cirurgia periapical é freqüentemente a próxima opção (Danin J et al. 1999; Zuolo ML et al. 2000).

É inegável a constante evolução técnica, científica e biológica que a endodontia vem experimentando nos últimos anos. Isto leva os tratamentos de canais radiculares a porcentagens de sucesso em níveis cada vez mais altos.

Inúmeros trabalhos têm sido realizados para avaliar os resultados dos tratamentos endodônticos, baseados nos aspectos clínicos e radiográficos. A média geral de sucesso quando se consideram tratamentos convencionais e retratamentos endodônticos é de 91,45%, sendo que alguns fatores podem influenciar significativamente nesta porcentagem de sucesso.

Takehashi S. et al. (1965) constataram que em relação à condição pulpar pré-operatória, a ausência de infecção no sistema de canais é determinante para obter sucesso, pois o papel que os microrganismos exercem na patogenicidade das lesões perirradiculares está amplamente comprovado. Portanto a eliminação das bactérias do sistema de canais radiculares antes da obturação é altamente desejável. Segundo Imura N. et al. (2000) na ausência de infecção, as chances de sucesso são maiores, dentes com polpa vital (95,49%) ou com inflamação pulpar irreversível (93,70%) apresentam índices de sucesso estatisticamente maiores em relação aos dentes com necrose pulpar (88,40%). O sucesso dos retratamentos endodônticos fica em torno de 85,90%.

Apesar da evolução tecnológica (instrumentos endodônticos de níquel-titânio, instrumentos rotatórios, microscópio operatório, instrumentos ultra-sônicos), que facilitou sobre maneira o preparo e modelagem dos canais radiculares, o tratamento ainda depende da habilidade manual do operador e de outras condições, que estão sujeitos a dificuldades anatômicas e que podem impedir o acesso aos canais radiculares e provocar iatrogenias.

Frente a situações que não podem ser solucionadas com o retratamento convencional, a cirurgia parentodôntica se desponta como uma excelente alternativa para a resolução destes casos.

No entanto na literatura temos trabalhos que mostram que o sucesso da cirurgia apical varia de 25 a 90% (Gutmann JL et al. 1991; 1994). Em 1999 Testori T. et al. comparando o uso do ultra-som e de instrumentos rotatórios encontrou índice de sucesso de 85% e 68% respectivamente. Segundo Peterson J. et al. (2001) nos casos onde é realizada uma segunda cirurgia devido à falha da anterior, o índice de sucesso está por volta de 35,7%.

O objetivo desta revisão da literatura é analisar os fatores mais importantes que devem ser considerados para aumentar o índice de sucesso das cirurgias parentodônticas, abordando neste estudo os fatores relacionados à técnica cirúrgica, materiais retro-obturadores e fatores associados às novas tecnologias aplicadas às cirurgias parentodônticas.

2. Revisão de literatura

2.1. Indicações

Abramovitz I. (2002) classifica as indicações para a apicectomia em biológicas, técnicas ou combinadas. Segundo el-Swiah JM. (1996) e Whitworth J. (1998) a cirurgia parendodôntica está indicada quando o tratamento convencional não pode ser realizado devido a dificuldades anatômicas, iatrogenias ou defeitos patológicos, obstrução do acesso ao canal radicular, dentes posteriores com acentuada curvatura radicular, ou também devido a razões médicas ou falta de tempo. Quando o tratamento convencional não pode ser finalizado (devido à persistência da infecção, presença de sintomatologia ou drenagem de exsudato pelo canal), ou o sucesso do retratamento não é previsível, deve-se realizar o procedimento cirúrgico.

A necessidade de realização de biópsia do tecido patológico apical, em casos em que o diagnóstico clínico e radiográfico não é conclusivo, também indica a realização da cirurgia parendodôntica.

A impossibilidade de acesso cirúrgico adequado e os dentes que não possuem condições de serem restaurados são as situações de ordem local que podem contra-indicar a realização do procedimento cirúrgico.

Atualmente a maioria dos pacientes apresenta condições de serem submetidos a procedimentos cirúrgicos, com exceção daqueles que apresentam comprometimento médico sistêmico, como diabetes não compensado, discrasias sanguíneas, problemas cardiovasculares, hipertensão ou imunodeprimidos.

2.2. Procedimentos Técnicos

Podemos então definir a cirurgia pararendodôntica como um conjunto de procedimentos, cujo objetivo básico visa resolver complicações decorrentes de um tratamento endodôntico ou seu insucesso.

Segundo Gilheany PA. et al.(1994) a cirurgia periapical consiste na realização combinada ou não dos seguintes procedimentos: simples curetagem do tecido infectado ou inflamado; remoção do ápice radicular infectado ou danificado; retro-preparo e retro-obturação para prevenir a comunicação entre o sistema de canais radiculares e os tecidos periapicais.

2.2.1. Ressecção radicular

A técnica de ressecção radicular tem sido praticada por muitos anos por uma variedade de razões. Em escavações na província de

Esmeraldas no norte do Equador, foram identificados crânios que exibiam vários tipos de tratamento dentário. Um espécime apresentou evidências de ressecção radicular em um incisivo central superior que tinha aproximadamente um quarto de polegada de remoção radicular, com a superfície perfeitamente lisa (Wakely JW et al. 1977). Smith CS. , em 1871, recomendou que a única alternativa para extração quando uma raiz apresentava-se necrosada era a excisão da porção necrosada, nestes casos o remanescente do dente deveria reassumir a condição de saúde, isto deveria ser realizado pelo corte através do alvéolo com um instrumento adequado, cortando e raspando a porção necrosada.

Muitos autores escrevem sobre as indicações e contra-indicações da apicectomia, na realidade a maioria das razões citadas atualmente se referem a indicações e contra-indicações da cirurgia perirradicular. Entretanto a validade destas indicações e razões depende de cada caso individualmente que será tratado.

A ressecção radicular é realizada com o objetivo de remover processos patológicos como processos de reabsorção radicular, fraturas do ápice radicular, ápices radiculares contaminados e ápices radiculares associados a tecidos patológicos (Arens DE 1981; Pearson HH 1949).

Quando existem variações anatômicas (canais acessórios, bifurcação apical do canal, deltas apicais, curvaturas severas, canais laterais e calcificações), ou iatrogenias causadas pelo operador durante o tratamento endodôntico convencional (obstruções dos canais, “zips”, perfurações, desvios, fratura de instrumentos), a ressecção radicular também está indicada (Gutmann JL 1984; Torabinejad M et al. 1995).

Em casos que o sistema de canais está bloqueado devido a fatores com núcleos intra-radiculares, calcificações, a apicectomia provê o acesso ao canal para que o mesmo possa ser tratado. Em dentes que o tratamento endodôntico já foi realizado e não se pode fazer o retratamento endodôntico, a ressecção radicular se faz necessária para avaliar e estabelecer um vedamento apical se indicado.

Muitas destas indicações estão interligadas entre si, como mencionado anteriormente, suas razões e validade são dependentes do diagnóstico e do plano de tratamento de cada caso individualmente. Raramente estas indicações são feitas sozinhas, sem a consideração de outros fatores para a ressecção radicular.

Em alguns casos a apicectomia está contra-indicada, pois as raízes podem ser curtas ou estar com comprometimento periodontal

avançado. Em canais deficientemente obturados e passíveis de retratamento a ressecção também é contra-indicada.

A técnica de ressecção do ápice radicular consiste em realizar um corte com o intuito de eliminar deltas apicais, segmentos inacessíveis do canal e lacunas de reabsorção cementária. A manobra deve ser feita com brocas cilíndricas ou tronco-cônicas, tanto em alta quanto em baixa rotação, devendo ser realizada de uma só vez, abrangendo toda a extensão vestibular e palatina (Lopes HP et al. 1999; Gutmann JL et al. 1993).

A extensão da remoção do ápice radicular tem sido um assunto controverso por décadas. A extensão da apicectomia pode ser variável em função de alterações anatômicas dos canais radiculares, devendo permanecer entre 2 e 4 mm (Zuolo ML et al. 2000; Lopes HP 1999; Cohen S 2000; Kim S 1997; Gutmann JL et al. 1993), o que tende a eliminar qualquer dentina contaminada com debrís ou bactérias que estejam na região. A conservação de estrutura radicular durante a ressecção é certamente desejável, porém não deve interferir com os objetivos do procedimento cirúrgico.

Outro fator a ser observado é o ângulo do corte, cujo principal objetivo é permitir que o cirurgião identifique o ápice e possa prepará-lo.

Um corte apical com um ângulo de 45 graus era recomendado para permitir a visualização e o preparo apical. Um estudo de Guilheany PA. et al. (1995) encontrou uma correlação positiva entre o aumento do ângulo de corte e o aumento da infiltração apical. Com a combinação do microscópio operatório, insertos para ultra-som e micro espelhos, o ápice radicular pode ser preparado quase sem angulação (Lopes HP et al. 1999; Cohen S 2000; Kim S 1997; Morgan LA et al. 1998).

Os fatores a serem observados para se determinar o ângulo de corte do ápice radicular são: inclinação e curvatura radicular; número de raízes; densidade óssea; posição da raiz no osso alveolar. A plastia apical deve ser executada para alisamento de ranhuras e arredondamento, propiciando melhor reparo tecidual (Moraes SH 1992).

É muito importante que seja feito o corte do ápice radicular e não o seu desgaste, pois após a apicectomia o fragmento deve ser resgatado e examinado sob ampliação com o auxílio do microscópio operatório, na busca de fraturas, canais não tratados, variações anatômicas e outras alterações.

A superfície radicular deve ser identificada completamente após a apicectomia. A avaliação deve ser realizada com o auxílio de sondas exploradoras adequadas, guiadas através da periferia da raiz e

do canal radicular. A presença de forames acessórios, anastomoses entre foraminas, linhas de fratura e a qualidade da adaptação do vedamento apical do canal devem ser avaliadas. Após este mapeamento da superfície apicectomizada e constatação da ausência de problemas, procede-se com o preparo apical e retro-obturação (Gutmann JL et al. 1993) melhorando o vedamento apical.

2.2.2. Preparo Apical

Historicamente a técnica de retro-preparo tem sido realizada através de uma perspectiva da dentística restauradora. Os princípios das cavidades, sua forma e preparação, como descrito por G. V. Black, são tão importantes e aplicáveis aos retro-preparos quanto aos procedimentos restauradores convencionais (Moorehead FB 1927).

A realização do retro-preparo e a colocação do material retro-obturador deve seguir um objetivo biológico: o vedamento hermético de qualquer agente nocivo no interior do canal radicular (Carr GB 1997). Este vedamento hermético impede a exposição dos tecidos periapicais e do ligamento periodontal, aos agentes biológicos tóxicos para a saúde do paciente (Fish EW 1939). Entretanto o retro-preparo e a retro-obturação devem prover um vedamento de longa duração em um ambiente dinâmico, sujeito a reabsorções fisiológicas da dentina e do

cimento e também às alterações nos mecanismos de defesa do paciente. Estas alterações podem afetar a capacidade do paciente em responder à infecção bacteriana. O sucesso da cirurgia apical depende da satisfação destas considerações biológicas.

O preparo da raiz apicectomizada para aumentar o vedamento do sistema de canais radiculares é um procedimento com várias fases, consistindo no controle da hemorragia, isolamento do ápice radicular e preparo da raiz para receber o material selador. Enquanto a literatura está repleta de estudos que tentam identificar os melhores procedimentos e materiais para preparo e vedamento da superfície apicectomizada, estes esforços serão inúteis a menos que o sistema de canais tenha sido propriamente limpos e modelados, removendo assim a maior fonte de irritantes aos tecidos periapicais. Falhas na eliminação dos irritantes do canal, invariavelmente levarão a falhas dos procedimentos cirúrgicos.

A técnica de retro-preparo consiste na execução de uma cavidade classe I no interior da dentina do remanescente dental, preferencialmente na direção do longo eixo do dente (Oynick J et al. 1978; Carr GB 1997). Muitos dispositivos engenhosos e inovadores foram desenvolvidos para se atingir este objetivo. Entretanto, os preparos apicais eram realizados diretamente com peças de mão de

baixa rotação ou micro contra ângulos, usando pequenas brocas carbide cone invertido, obtendo-se retenção à custa da parede lingual da raiz (Lopes HP et al. 1999). Esta técnica limitava severamente a capacidade dos clínicos em preparar a cavidade classe I da maneira ideal (Carr GB 1997; Cohen S 2000).

Antes de fazer algumas considerações com relação ao retro-preparo com ultra-som, é necessário uma revisão dos maiores problemas encontrados durante o preparo tradicional:

- A retro-cavidade não coincide com o eixo axial do canal radicular;
- Falta de forma de retenção da retro-cavidade;
- O retro-preparo não envolve toda a extensão vestibulo-lingual;
- Falha na inclusão de istmos na retro-cavidade;
- Desgaste desnecessário das paredes dentinárias, enfraquecendo a região.

Segundo Carr GB. (1997) um retro-preparo ideal é uma classe I preparada no interior da dentina com 3 mm de profundidade e de

paredes paralelas, coincidindo com a anatomia do espaço pulpar e longo eixo do dente.

As retro-cavidades devem possuir as seguintes características:

- Cavidade preparada no longo eixo do canal radicular;
- Limpeza e formatação de até 3,5mm de canal;
- Retenção adequada;
- Remoção de istmos;
- Remanescente dentinário sem micro-fraturas;
- Devem ser ovais ou em forma de sulco, envolvendo todo o canal radicular.

A técnica de retro-preparo com ultra-som foi desenvolvida para resolver a maioria dos problemas encontrados nos preparos com brocas e requer uma abordagem metódica e disciplinada. Quando associada ao microscópio operatório, esta técnica propicia a confecção de um ângulo de corte e retro-cavidade próximos do ideal.

Após a ressecção radicular, remoção da lesão, hemostasia e avaliação do remanescente radicular, deve ser feito o planejamento da retro-cavidade, usando sondas exploradoras apropriadas para este procedimento. Feito o esboço inicia-se a aplicação dos insertos ultrassônicos seqüencialmente, aplicando força em direção a coroa do dente, até se obter a retro-cavidade. Todo o preparo deve ser realizado sob irrigação, para se evitar o superaquecimento da região. O retro-preparo depois de finalizado se apresentará liso, com aproximadamente 3 mm de profundidade e paredes com uma forma de retenção adequada. A configuração destes preparos apresenta a forma da anatomia da superfície radicular, seja ela simples ou complexa (Carr GB 1997).

A técnica de retro-preparo ultra-sônico facilita bastante a obtenção do preparo ideal. Os canais estreitos do istmo, os canais em forma de C, as raízes fusionadas com canais confluentes e os canais linguais inacessíveis podem ser agora não só limpos e modelados corretamente, mas também preparados a uma profundidade de 3 mm, acompanhando a verdadeira inclinação axial.

Os preparos perpendiculares ao eixo longitudinal são importantes quando as raízes são curtas, inclinadas na direção lingual, ou quando um bisel agudo poderia expor um pino colocado profundamente na raiz. Os biseis agudos frequentemente deixam a

margem vestibular da raiz próxima à gengiva marginal ou aos tecidos periodontais. Esta técnica, utilizando ressecções radiculares perpendiculares, evita a remoção excessiva de estrutura radicular.

Abedi HR et al. (1995) determinaram que, após o preparo com ultra-som, a incidência de trincas nas paredes dentinárias foi maior que nos dentes preparados com instrumentos rotatórios. Estes resultados são diferentes dos encontrados por Gondim E et al. (2002) que, estudando preparos com pontas ultra-sônicas, mostraram que as trincas encontradas após os preparos ocorriam devido à preparação das amostras para observação em microscopia eletrônica de varredura.

Micro-fraturas podem ocorrer quando as pontas ultra-sônicas são usadas em alta frequência (Saunders WP et al. 1994; Belling KL 1997), porém isto pode ser causado também durante a apicectomia.

2.2.3. Retro-obturação

Uma das etapas da cirurgia perirradicular é a colocação de um material retro-obturador. O biselamento apical expõe uma ampla superfície de dentina que pode estar contaminada, além de existir variações no sistema de canais radiculares na região apical e a presença de istmos, dificultando a adaptação do material obturador. No sistema de canais radiculares existem constituintes orgânicos que

servem de substrato e nicho para as bactérias e seus subprodutos. O material retro-obturador tem por objetivo selar hermeticamente o ápice que foi seccionado aprisionando eficientemente quaisquer irritantes remanescentes no interior do sistema de canais, evitando, desta forma, a sua entrada nos espaços do ligamento periodontal, propiciando o processo de reparo cementogênico, etapa mais crítica da cicatrização dento-alveolar (Cohen S 2000).

A presença de um campo operatório seco e isento de saliva e sangue, é fator determinante para uma obturação adequada. Depois que o retro-preparo foi seco e examinado, coloca-se o material retro-obturador com o auxílio de espátula de inserção ou curetas, e sua condensação é realizada com calcadores de guta-percha angulados ou condensadores tipo Bernabé. Deve-se dar uma atenção especial ao acabamento da superfície da retro-obturação, que é executado com o auxílio de brocas para acabamento de resina de granulação extrafina, obtendo-se uma superfície totalmente polida.

2.3. Materiais Retro-obturadores

O objetivo de se colocar um material retro-obturador após a apicectomia é estabelecer uma barreira efetiva entre o canal radicular e o tecido periapical.

A literatura endodôntica está repleta de estudos que tentam estabelecer um material ideal (Sutimuntanaku S et al. 2000; Holt GM et al. 2000), entre eles temos o amálgama, guta-percha, cimentos de óxido de zinco e eugenol (Super EBA, IRM), agregado trióxido mineral, resinas compostas, ionômero de vidro, "inlay" de titânio cimentado com Super EBA (Holt GM et al. 2000).

Muitos destes estudos são em vitro e testam a adaptação marginal e a capacidade de vedamento destes materiais, porem a metodologia e resultados destes estudos, que ainda são frequentemente contraditórios, tem sido questionados com relação a sua relevância clínica.

Atualmente muitos materiais têm sido utilizados para retro-obturação, estes materiais constituem-se em um ponto crítico para o sucesso (Sutimuntanaku S et al. 2000), por não preencherem, até então todos os requisitos ideais, que são (Grossman LI et al. 1988; Holt GM et al. 2000):

- Adesividade;
- Estabilidade dimensional;
- Capacidade de vedamento hermético da região apical;

- Não sofrer corrosão;
- Apresentar presa rápida;
- Não sofrer alteração em meio úmido;
- Radiopacidade;
- Fácil manipulação;
- Fácil adaptação às paredes do preparo;
- Ter propriedades biocompatíveis e ser indutor da cementogênese;
- Apresentar atividade antimicrobiana;
- Não apresentar efeitos tóxicos;
- Facilmente removido, se necessário;
- Não ser reabsorvível.

Estes requisitos podem ser resumidas numa lista de 3 elementos críticos: biocompatibilidade, vedamento apical e propriedades de manipulação.

A indicação do uso dos materiais tem sido testada pela sua avaliação de infiltração marginal, adaptação marginal, citotoxicidade e sua facilidade de uso em animais e humanos (Torabinejad et al. 1996).

Numerosos materiais têm sido sugeridos para a retro-obturação, dentre eles temos: amálgama, pasta de óxido de zinco e eugenol, IRM, Super EBA, resinas compostas, agregado trióxido mineral, e outros materiais como guta-percha, cimentos de policarboxilato, cimentos de fosfato de zinco, folhas de ouro, cones de prata, cianoacrilato, Cavit, ionômeros de vidro, cimento endodôntico Diaket, inlays de titânio e Teflon (Gutman et al. 1991; Torabinejad et al. 1996).

2.3.1. Amálgama

Historicamente, vários materiais têm sido sugeridos para o uso como material retro-obturador, mas nenhum deles foi usado tão frequentemente como o amálgama.

O tipo de amalgama, micro infiltração, o uso de verniz cavitário, expansão e contração, manipulação e preparo do amalgama, corrosão e degradação, correntes galvânicas e pigmentação dos tecidos adjacentes são controvérsias e preocupações que cercam o uso do amálgama como material retro-obturador.

Apesar destes problemas a biocompatibilidade deste material é geralmente considerada aceitável. Problemas com relação à expansão, corrosão e infiltração são provavelmente insignificantes clinicamente se o material for colocado em um campo seco e a cavidade tiver no mínimo 3 mm de profundidade. Toxicidade local ou sistêmica não tem sido encontrada nos casos que o amalgama foi colocado há muito tempo. O manchamento tecidual (“tatuagem de amalgama”) é diretamente correlacionado com a falta de cuidado durante a inserção do material. Em adição, o amalgama tem sido usado com sucesso como material restaurador coronário por décadas, sem causar nenhum tipo de alteração intra-oral (Johnson BR 1999). Entretanto, a tendência para preparação apical com angulações mais perpendiculares e uso de ultrassom, tem complicado o uso do amálgama como material retro-obturador. De um ponto de vista prático, as manobras com o porta amálgama e a sua colocação são dificultados devido ao limitado acesso e visibilidade.

2.3.2. Ionômero de Vidro

Os ionômeros de vidro são materiais híbridos de cimento de silicato e policarboxilato, que apresentam adesividade ao esmalte e dentina, possuindo atividade anti-cariogênica (Swift EJ 1986).

Durante os primeiros 60 minutos após a mistura o ionômero de vidro é extremamente sensível à contaminação e desidratação (Oilo G 1981). Este material após a geleificação consiste em partículas de vidro não reagidas com gel de sílica embebidos em uma matriz de poli-sais de cálcio e alumínio.

Estudos de biocompatibilidade deste material têm demonstrado citotoxicidade logo após o preparo da mistura, a qual diminui com o processo de geleificação (Meryon SD et al. 1983).

A adaptação marginal e adesividade do ionômero de vidro a dentina tem sido aumentada com o uso de condicionamento ácido da região a ser restaurada.

Embora estas propriedades possam estimular o uso deste material nas retro-obturações, sua sensibilidade técnica tende a restringir o seu uso aos casos em que se possa realizar o isolamento da retro-cavidade. MacNeil e Beatty (1987) demonstraram que o ionômero para retro-obturações colocado com contaminação do campo, apresentou infiltração significativamente maior que o controle.

2.3.3. Cimentos de Óxido de Zinco e Eugenol reforçados

Entre os mais comuns e recomendados materiais retro-obturadores estão os cimentos de óxido de zinco e eugenol reforçados. IRM (IRM-Caulk, Midford, Del) e Super EBA (Bosworth Co, Skokie, Ill) são dois exemplos deste material. O uso do Super EBA como material retro-obturador foi sugerido por Oynick e Oynick (1978). Embora o IRM e o Super EBA sejam colocados no mesmo grupo, eles exibem características e propriedades ligeiramente diferentes. Ambos os cimentos induzem moderada toxicidade quando são recentemente preparados e colocados provavelmente devido ao eugenol. A citotoxicidade diminui sensivelmente com a presa do cimento e um posterior potencial inflamatório parece ser mínimo (Pitt Ford TR et al. 1995). Quando se compara a resposta tecidual destes cimentos com o amálgama, constata-se que estes apresentam um melhor reparo tecidual (Pitt Ford TR et al. 1995). Os cimentos IRM e Super EBA geralmente se mostram bons em estudos sobre infiltração em animais, e posteriormente em humanos.

O IRM se mostra melhor quando é manipulado de uma maneira específica. Uma mistura espessa de IRM melhora a facilidade de colocação no retro-preparo e não interfere negativamente nas propriedades de vedamento. O IRM não adere às paredes e deve ser

aplicado como uma massa homogênea e então condensado na retro-cavidade (Gartner AH et al. 1992).

O Super EBA provê um ótimo vedamento, mínima toxicidade tecidual e facilidade de manipulação quando é preparado adequadamente. Este cimento é difícil de ser manipulado, requerendo mais cuidado e prática do que os outros materiais para retro-obturação. O cirurgião e seu assistente devem estar muito bem treinados na técnica de manipulação antes de partir para o uso deste material, evitando assim demora e frustração. Este cimento se adapta melhor às retro-cavidades preparadas com ultra-som, e deve ser aplicado e condensado com instrumentos de tamanho e forma adequados. Após o tempo de presa do cimento deve-se realizar um refinamento da superfície com brocas de acabamento em alta rotação, melhorando a adaptação marginal (Johnson BR 1999).

Um pequeno problema que existe com os cimentos de óxido de zinco e eugenol é a sua radiopacidade, que é semelhante à da gutapercha. Idealmente, o material deve ter uma radiopacidade sensivelmente diferente da estrutura dental e do material obturador dos canais radiculares.

2.3.4. Resina Composta

Usada em combinação com os agentes adesivos, a resina composta é outro exemplo de material trazido da dentística restauradora para a cirurgia periapical. A criação de uma barreira resistente a infiltração marginal é possível com este material, embora o mesmo seja muito sensível quanto sua técnica de utilização (McDonald NJ et al. 1987). Um campo limpo e seco é necessário para a aplicação do agente adesivo e resina composta, embora outros materiais sejam menos exigentes quanto sua técnica de aplicação. Rud et al (1996) tem demonstrado um excelente sucesso clínico em longo prazo com o uso da resina composta Retroplast e o agente adesivo Gluma (Bayer AG). A biocompatibilidade destes materiais parece ser favorável, reinserção de fibras do ligamento periodontal tem sido reportado nestes estudos.

O uso dos agentes adesivos e resina composta também permitem um retro-preparo mais conservador. Alguns autores têm sugerido a realização de um preparo ligeiramente côncavo, seguido da aplicação da resina composta em toda superfície apicectomizada. Este procedimento tem a vantagem de promover um vedamento de todos os túbulos dentinários expostos durante a ressecção radicular (Andreasen JO et al. 1993). Toda resina composta, após a sua polimerização, tem em sua superfície uma camada não polimerizada devido à inibição causada pelo oxigênio, esta camada pode interferir com o processo de

cicatrização, devendo a mesma ser removida com um cotonete antes do fechamento da loja cirúrgica. Devido às propriedades físicas e químicas das resinas compostas e dos agentes adesivos deve-se selecionar uma que tenha demonstrado ser biocompatível.

2.3.5. Agregado Trióxido Mineral (MTA)

Um interessante material retro-obturador tem recebido muita atenção recentemente, o MTA é aparentemente igual ou superior aos outros materiais discutidos nesta revisão, com relação à infiltração marginal por corantes e bactérias, citotoxicidade e adaptação marginal (Torabinejad M et al. 1995b).

O MTA é um pó que consiste na combinação de trióxidos com outras partículas minerais hidrofílicas que cristalizam na presença de umidade. Os componentes principais desse material são o silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico e óxido silicato. A hidratação do pó resulta em um gel coloidal que se solidifica, formando uma estrutura dura em menos de três horas (Torabinejad M et al.1995a).

Estudos em animais têm demonstrado mínima inflamação e excelente reparo ao redor do MTA. É interessante a formação de cemento e fibras do ligamento periodontal adjacente ao MTA (Torabinejad M et al. 1995b). O MTA apresenta um alto pH semelhante

ao do hidróxido de cálcio. Assim é possível que a indução de formação de tecido duro possa ocorrer após a sua utilização, devido à sua capacidade de vedamento, seu alto pH, ou alguma propriedade ainda desconhecida que possa ativar a cementogênese (Torabinejad M et al. 1995a; Rud J et al. 1996)

Em estudos de infiltração bacteriana e com uso de corantes, realizados em campo seco ou em preparos contaminados por sangue, indicaram que o MTA sela melhor que o amálgama, IRM ou Super EBA (Torabinejad M et al. 1993). Além disso, a avaliação visual destes mesmos materiais sob microscopia eletrônica de varredura revelou que o MTA tinha melhor adaptação marginal à dentina circunjacente do preparo (Torabinejad M et al. 1995c).

A resistência à compressão e solubilidade do MTA é adequada, sendo similar aos resultados apresentados pelos cimentos de óxido de zinco e eugenol reforçados, porém o tempo de solidificação do MTA (aproximadamente 3 horas) é muito longo. Como os materiais retro-obturadores normalmente não sofrem cargas, este tempo de solidificação relativamente longo do MTA não deve ser uma preocupação, a menos que o material não seja colocado em preparos com retenção (Johnson BR et al. 1999).

Em termos de utilização, o MTA apresenta diversas vantagens. Primeiro, é fácil de se manipular e de se aplicar à cavidade com um pequeno porta-amálgama. Segundo, devido a sua natureza hidrofílica, não é essencial utilizá-lo em campo totalmente seco. Terceiro, é fácil de remover o excesso que pode acumular-se durante a aplicação (Torabinejad M et al. 1993).

Os resultados avaliados sugerem que o MTA possui propriedades que o habilitam como material de eleição para obturação retrógrada (Lopes HP et al. 1999).

2.4. Novas Tecnologias

A cirurgia endodôntica envolve procedimentos delicados que frequentemente são realizados em áreas de difícil visualização, desta forma tudo que se está disponível deve ser usado para aumentar a acuidade visual do operador. Limitação na visualização do campo operatório pode levar a falhas do tratamento.

Segundo Gartner AH. et al. (1992) o uso de aparelhos de magnificação tem crescido nos últimos anos, principalmente na execução de procedimentos cirúrgicos críticos. A ampliação torna fácil a diferenciação entre osso e raiz dental, a localização de canais

radiculares não tratados e melhora a visualização do campo cirúrgico, entre outros benefícios.

O microscópio operatório, com ampliação variando de 8 X a 40 X foi introduzido na endodontia recentemente, permitindo que o cirurgião olhe para o paciente diretamente, de maneira mais ergonômica. Normalmente estes microscópios permitem a adaptação de uma câmera fotográfica ou de vídeo, possibilitando a captura de imagens ou a filmagem do procedimento.

Richman em 1957 publicou o primeiro trabalho sobre o uso do ultra-som em cirurgia perirradicular. O primeiro autor a propor insertos ultra-sônicos modificados para cirurgia parendodôntica foi Bertrand et al. (1976). No início da década de 1990 passaram a ser comercializados os primeiros insertos ultra-sônicos para micro-cirurgia apical.

O uso do ultra-som atualmente propicia uma maior remoção dos debrís do canal que está sendo preparado. Desta forma, é possível realizar um preparo da retro-cavidade com mais segurança e qualidade.

A combinação do microscópio operatório, insertos para ultra-som e micro espelhos permite que o ápice radicular seja preparado quase sem angulação, entre 0 e 10 graus, muito próximo do ideal (Lopes HP 1999; Cohen S 2000; Kim S 1997; Morgan LA et al. 1998).

Com isto, a diminuição excessiva do comprimento do dente com risco de uma comunicação periodontal pode ser evitada preservando o dente e a estrutura óssea, contribuindo para um melhor processo de reparo (Kim S 1997).

2.5. Avaliação do Sucesso

O sucesso da cirurgia perirradicular depende do controle de muitos fatores. Para isto é necessário compreender os parâmetros e limitações dos critérios usados para determinar o sucesso ou a falha subsequente ao tratamento cirúrgico. Os critérios de avaliação estão usualmente limitados ao acompanhamento clínico e radiográfico. Parâmetros como avaliação histológica, técnica de preparo apical, diferenças entre materiais retro-obturadores, frequentemente são negligenciados durante a avaliação pós-operatória (Testori T et al. 1999).

O acompanhamento clínico e radiográfico, mais comumente utilizado, é essencial para avaliar o sucesso após a cirurgia endodôntica. Frequentemente o paciente se encontra assintomático, desta forma o andamento do caso é feito somente através dos achados radiográficos (Peterson J et al. 2001).

Baseado no critério radiográfico o reparo apical pode ser classificado em: Reparo completo; Reparo incompleto (formação de um tecido de cicatrização); Reparo incerto; Reparo insatisfatório.

Após avaliação clínica e radiográfica podem-se agrupar os casos da seguinte forma (Zuolo ML et al. 2000; Peterson J et al. 2001):

- Sucesso: ausência de sinais e sintomas clínicos e classificação radiográfica de reparo completo ou com formação de cicatriz periapical;
- Sucesso duvidoso: ausência de sinais e sintomas clínicos e classificação radiográfica de reparo incerto;
- Insucesso: presença de sinais e sintomas clínicos e/ou classificação radiográfica de reparo insatisfatório.

3. Conclusões

1. O microscópio operatório permite uma cirurgia mais bem controlada. As etapas cirúrgicas do corte do ápice radicular, retro-preparo e retro-obturação devem ser realizados após minucioso exame e mapeamento da superfície ressectada para avalia o da forma dos canais radiculares, da qualidade do retro-preparo e da qualidade de adapta o da obtura o endodôntica.
2. A ressec o radicular   indicada para todos os casos devido   complexidade anat mica da região apical. Entretanto o ângulo do corte do ápice radicular está diretamente relacionado com o aumento da infiltra o apical.
3. O preparo apical deve ser feito ao longo eixo do canal radicular com auxílio de pontas ultra-s nicas. O uso de contra-ângulos convencionais coloca em risco a qualidade do preparo apical.
4. Sob condi oes clínicas bem controladas, de um modo geral os materiais restauradores citados na literatura podem ser utilizados e apresentam resultados aceitáveis.
5. O MTA surge como o material retro-obturador mais apropriado por suas característica biocompatíveis e de excelente vedamento

marginal, no entanto, apresenta a desvantagem da dificuldade de inserção na cavidade retrógrada.

4. Referências Bibliográficas

1. Abedi HR, Van Mierlo BL, Wilder-Smith P, Torabinejad M. Effects of ultrasonic root-end cavity preparation on the root apex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995 Aug;80(2):207-13.
2. Abramovitz I, Better H, Shacham A, Shlomi B, Metzger Z. Case selection for apical surgery: a retrospective evaluation of associated factors and rationale. *J Endod.* 2002 Jul;28(7):527-30.
3. Allen RK, Newton CW, Brown CE Jr. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. *J Endod.* 1989 Jun;15(6):261-6.
4. Andreasen JO, Munksgaard EC, Fredebo L, Rud J. Periodontal tissue regeneration including cementogenesis adjacent to dentin-bonded retrograde composite fillings in humans. *J Endod.* 1993 Mar;19(3):151-3.
5. Arens DE, Adams WR, De Castro, RA. *Endodontic Surgery.* Philadelphia, Harper and Row Publishers, 1981.
6. Beling KL, Marshall JG, Morgan LA, Baumgartner JC. Evaluation for cracks associated with ultrasonic root-end preparation of gutta-percha filled canals. *J Endod.* 1997 May;23(5):323-6.
7. Bertrand G, Festal F, Barrailley R. Use of ultrasonic energy during periapical curettage. *Inf Dent.* 1973 Nov;55(44):27-32.

8. Carr GB. Ultrasonic root end preparation. *Dent Clin North Am.* 1997 Jul;41(3):541-54.
9. Cohen S, Burns RC. *Caminhos da polpa*. 7. ed. Guanabara Koogan. RJ. 2000.
10. Danin J, Linder LE, Lundqvist G, Ohlsson L, Ramskold LO, Stromberg T. Outcomes of periradicular surgery in cases with apical pathosis and untreated canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999 Feb;87(2):227-32.
11. el-Swiah JM, Walker RT. Reasons for apicectomies. A retrospective study. *Endod Dent Traumatol.* 1996 Aug;12(4):185-91.
12. Fish, EW. Bone infection. *J Am Dent Assoc*, 1939, v. 26, p. 691.
13. Gartner AH, Dorn SO. Advances in endodontic surgery. *Dent Clin North Am.* 1992 Apr;36(2):357-78.
14. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod.* 1994 Jan;20(1):22-6.
15. Gondim E Jr, Figueiredo Almeida de Gomes BP, Ferraz CC, Teixeira FB, de Souza-Filho FJ. Effect of sonic and ultrasonic retrograde cavity preparation on the integrity of root apices of freshly extracted human teeth: scanning electron microscopy analysis. *J Endod.* 2002 Sep;28(9):646-50.

16. Grossman, LI, Oliet Endodontics, Philadelphia, Lea and Febiges, ed 11, 1988.
17. Gutmann JL, Pitt Ford TR. Management of the resected root end: a clinical review. *Int Endod J.* 1993 Sep;26(5):273-83.
18. Guttmann JL, Harrinson JW. *Surgical endodontics.* Boston, MA, USA: Blackwell Scientific Publications, 1991.
19. Guttmann JL, Harrinson JW. *Surgical endodontics.* St Louis: Ishiyaku Euro America Inc. 1994.
20. Gutmann JL. Principles of endodontic surgery for the general practitioner. *Dent Clin North Am.* 1984 Oct;28(4):895-908.
21. Holt GM, Dumsha TC. Leakage of amalgam, composite, and Super-EBA, compared with a new retrofill material: bone cement. *J Endod.* 2000 Jan;26(1):29-31.
22. Imura N, Fatores de sucesso em endodontia: análise retrospectiva de 2.000 casos clínicos. Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. SP. 2000.
23. Johnson BR. Considerations in the selection of a root-end filling material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999 Apr;87(4):398-404.
24. Kakehashi S, Stanley Hr, Fitzgerald Rj. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965 Sep;20:340-9.

25. Kim S. Principles of endodontic microsurgery. *Dent Clin North Am.* 1997 Jul;41(3):481-97.
26. Kvist T, Reit C. Postoperative discomfort associated with surgical and nonsurgical endodontic retreatment. *Endod Dent Traumatol.* 2000 Apr;16(2):71-4.
27. Leonardo MR, Leal JM. *Endodontia: Tratamento de canais radiculares.* 2. ed. Panamericana. SP. 1991.
28. Lopes HP, Siqueira JF. *Endodontia: Biologia e Técnica.* Medsi Editora Médica e Científica. RJ. 1999.
29. MacNeil K, Beatty R. Ketac silver and Fuji II as reverse fillings: a dye study. *J Dent Res.* 1987; 66:297.
30. McDonald NJ, Dumsha TC. A comparative retrofill leakage study utilizing a dentin bonding material. *J Endod.* 1987 May;13(5):224-7.
31. Meryon SD, Stephens PG, Browne RM. A comparison of the in vitro cytotoxicity of two glass-ionomer cements. *J Dent Res.* 1983 Jun;62(6):769-73.
32. Moorehead Fb. Root-end resection. *Dent Cosmos,* 1927, 69, p. 463.
33. Moraes, SH. Apicectomia e obturação retrograda. Avaliação da superfície da raiz. *Rev. Brás. Odontol.,* 1992, 40 (2): 152-4.

34. Morgan LA, Marshall JG. The topography of root ends resected with fissure burs and refined with two types of finishing burs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998 May;85(5):585-91.
35. Oilo G. Bond strength of new ionomer cements to dentin. *Scand J Dent Res.* 1981 Aug;89(4):344-7.
36. Oynick J, Oynick T. A study of a new material for retrograde fillings. *J Endod.* 1978 Jul;4(7):203-6.
37. Pearson, HH. Curette or resect?. *J Can Dent Assoc* 1949, 14: 508-509.
38. Peterson J, Gutmann JL. The outcome of endodontic resurgery: a systematic review. *Int Endod J.* 2001 Apr;34(3):169-75.
39. Pitt Ford TR, Andreasen JO, Dorn SO, Kariyawasam SP. Effect of various zinc oxide materials as root-end fillings on healing after replantation. *Int Endod J.* 1995 Nov;28(6):273-8.
40. Pitt Ford TR, Andreasen JO, Dorn SO, Kariyawasam SP. Effect of super-EBA as a root end filling on healing after replantation. *J Endod.* 1995 Jan;21(1):13-5.
41. Richman MJ. The use of ultrasonics in root cana therapy and root resection. *J Dent Med* 1957; 12:12-8.

42. Rud J, Rud V, Munksgaard EC. Long-term evaluation of retrograde root filling with dentin-bonded resin composite. *J Endod.* 1996 Feb;22(2):90-3.
43. Saunders WP, Saunders EM, Gutmann JL. Ultrasonic root-end preparation, Part 2. Microleakage of EBA root-end fillings. *Int Endod J.* 1994 Nov;27(6):325-9.
44. Shah N. Nonsurgical management of periapical lesions: a prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1988 Sep;66(3):365-71.
45. Smith, CS. Alveolar Abscess. *Am J Dent Sci* 1871, 5 (3rd Series)289-300.
46. Storms JL. Factors that influence the success of endodontic treatment. *J Can Dent Assoc.* 1969 Feb;35(2):83-97.
47. Sutimuntanakul S, Worayoskowitz W, Mangkornkarn C. Retrograde seal in ultrasonically prepared canals. *J Endod.* 2000 Aug;26(8):444-6.
48. Swift EJ Jr. Glass ionomers: a review for the clinical dentist. *Gen Dent.* 1986 Nov-Dec;34(6):468-71.
49. Testori T, Capelli M, Milani S, Weinstein RL. Success and failure in periradicular surgery: a longitudinal retrospective analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999 Apr;87(4):493-8.

50. Torabinejad M, Pitt Ford TR. Root end filling materials: a review. *Endod Dent Traumatol.* 1996 Aug;12(4):161-78.
51. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod.* 1995 Jul;21(7):349-53.
52. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Cytotoxicity of four root end filling materials. *J Endod.* 1995 Oct;21(10):489-92.
53. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod.* 1993 Dec;19(12):591-5.
54. Torabinejad M, Smith PW, Kettering JD, Pitt Ford TR. Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod.* 1995 Jun;21(6):295-9.
55. Wakely JW. Apical curettage or apicoectomy? *Dent Assist.* 1977 Feb;46(2):29-32.
56. Weinberger, BW. An introduction to the history of dentistry. Volume I. St Louis: The CV Mosby Co., 1948, p.178.
57. Whitworth J. Most referrals for periradicular surgery do not match the accepted guidelines. *Br Dent J.* 1998 Feb 28;184(4):176.

58. Zuolo ML, Ferreira MO, Gutmann JL. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. *Int Endod J*. 2000 Mar;33(2):91-8.