

DANIELA DEL BORTOLO

**TRATAMENTO DE DENTES COM INSTRUMENTOS FRATURADOS
NO INTERIOR DOS CANAIS RADICULARES:
TÉCNICAS DE REMOÇÃO**

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



1290004728

TCE/UNICAMP
D376t
FOP

DANIELA DEL BORTOLO

**TRATAMENTO DE DENTES COM INSTRUMENTOS FRATURADOS
DO INTERIOR DE CANAIS RADICULARES:
TÉCNICAS DE REMOÇÃO**

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^o. Luiz Valdrighi

335

PIRACICABA
2005

Unidade FOP/UNICAMP	
N. Chamada 10.316 F	
Vol.	Ex.
Tombo BC/	

Unidade - FOP/UNICAMP
TCE/UNICAMP
D376t Ed.
Vol. Ex.
Tombo 4728
C D
Proc. 16 P. 334/2010
Preço R\$ 33,00
Data 12/04/2010
Registro 767541

Ficha Catalográfica

D376t	<p>Del Bortolo, Daniela.</p> <p>Tratamento de dentes com instrumentos fraturados do interior de canais radiculares: técnicas de remoção. / Daniela Del Bortolo. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2005.</p> <p>Orientador : Prof. Dr. Luiz Valdrighi.</p> <p>Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Endodontia/Instrumentação. 2. Instrumentos odontológicos. 3. Tratamento do canal radicular. 4. Fraturas. I. Valdrighi, Luiz. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">(hmc/fop)</p>
-------	--

Palavras-chave em inglês (Keywords): 1. Endodontics/Instrumentation. 2. Dental instrumentation. 3. Root canal therapy. 4. Fractures.

Área de concentração: Endodontia

Titulação: Especialista em Endodontia

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

Data da apresentação: 2 fev. 2005

Número de páginas: 73

Dedico este trabalho com muito amor
aos meus queridos pais Maria Helena
e José (in memoriam), pelo incentivo,
apoio, e carinho dedicados .

Dedico este trabalho
também
Às minhas irmãs, Érica e
Gisele, pelo amor, amizade e
compreensão

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Luiz Valdrighi, pela orientação e compreensão durante este curso e também pelo carinho especial que dedicou a todos os seus alunos.

Agradeço ao Coordenador do Curso de Especialização em Endodontia Prof. Dr. José Francisco de Souza Filho por todos seus conhecimentos e ensinamentos que nos foram transmitidos.

À todos os professores da equipe de Endodontia da Unicamp e à todos os professores convidados que nos dedicaram um pouco de seu tempo para nos transmitir seus conhecimentos.

Agradeço à todos os funcionários da clínica que se empenharam em nos ajudar fazendo com que pudéssemos melhor atender os pacientes.

À todos os colegas do Curso de Especialização em Endodontia pela amizade e companheirismo, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
INTRODUÇÃO	8
REVISÃO DE LITERATURA	14
• Técnicas de remoção de instrumentos fraturados	26
DISCUSSÃO	62
CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

RESUMO

A remoção de instrumentos endodônticos fraturados é um dos procedimentos mais complexos dentro da terapia endodôntica. Por este motivo, durante o decorrer dos anos foram desenvolvidas e apresentadas um grande número de técnicas, mesmo assim, nenhuma delas é utilizada com sucesso em todos os casos. Frente a este problema, apresentamos neste trabalho algumas das mais comentadas técnicas de remoção de fragmentos endodônticos e também a real necessidade em removê-los ou não, levando-se em conta uma série de fatores que podem ou não interferir no prognóstico de cada caso.

ABSTRACT

The removal of fractured endodontic instruments is one of the most complex procedures in endodontic practice. For this reason, throughout the years several techniques were developed and presented, although none are used successfully in all cases. The purpose of this research is to describe some of these techniques and the real reason for removing broken instruments or not and how can it interfere in each case prognosis.

1. INTRODUÇÃO

As fraturas de instrumentos endodônticos no interior do canal radicular durante a terapia endodôntica são complicações inesperadas e frustrantes tanto para operador quanto para o paciente. Na maioria dos casos causam muita ansiedade e preocupação em endodontistas experientes por ser um dos procedimentos mais complicados dentro da Endodontia (Feldman et al., 1974; Fors & Berg, 1983; Roig-Greene, 1983; Hülsmann, 1994; Flanders, 1996; Coutinho Filho et al, 1998; Nahmias, 1998; D’Arcangelo et al., 2000).

Há divergência de opinião sobre a influência de um instrumento fraturado no prognóstico de um dente tratado endodonticamente. Alguns autores relatam que o efeito é insignificante para o sucesso do tratamento. Outros consideram que frente à inabilidade do operador em remover ou ultrapassar o fragmento pode desfavorecer o prognóstico e recomendam cirurgia periapical. Ainda , outros autores sugerem que a fratura de instrumentos no interior do

canal radicular é suficientemente séria a ponto de indicarem a extração do dente em questão (Crump & Natkin, 1970).

Durante anos e ainda hoje, para muitos profissionais, o fato de se fraturar um instrumento endodôntico é sinônimo de grande aflição pois isto certamente implicaria em insucesso do tratamento endodôntico trazendo problemas para o profissional e conseqüentemente para o paciente. Esta inquietude do profissional aumenta quando este se defronta com a inabilidade de se remover o fragmento.

As fraturas de instrumentos endodônticos podem ocorrer mesmo com o maior cuidado por parte do cirurgião dentista e o controle que este tem sobre a técnica utilizada, o que pode significar defeitos de fabricação. Mas, de qualquer maneira que este fato venha a acontecer é obrigação do operador avaliar e minimizar este episódio (Frank, 1983). Frente a isto, muitas técnicas e associações destas técnicas, métodos e instrumentos têm sido apresentados para a

remoção de corpos estranhos, instrumentos fraturados, cones de prata e pinos cimentados no interior dos canais radiculares, por exemplo: Sistema Canal Finder (Hüllsman, 1990), Kit Masserann (Feldman et al., 1974; Coutinho Filho et al., 1998; Suter, 1998; Eleazer & O'Connor, 1999), Sistema Endo Extractor (Feldman, 1974; Oliveira, 2003), Ultrason (Souyave, 1985; Nagai et al. 1986; Sieraski & Zillich, 1993; Hülsmann, 1994; Flanders, 1996; Nahmias, 1999; Nehme, 1999; D'Arcangelo et al., 2000; Okiji, 2003; Ward et al., 2003), e diversos tipos de pinças (Roig-Greene, 1983; Fors & Berg, 1983; Weissman, 1993; Kleier & Mendoza, 1996).

A inclusão iatrogênica sem intenção de vários artigos no interior do canal já foram reportados (Chenail & Teplitsky, 1987). Entre eles estão, pontas de papel absorventes (Grossman, 1974), brocas (Meidinger & Kabes, 1985), limas endodônticas (Feldman et al., 1974; Fors & Berg, 1983; Souyave et al., 1985), amálgamas ou preenchimento em ouro (Meidinger & Kabes, 1985; Stamos et al., 1985). Além do que, pacientes podem ter seus canais obliterados quando deixados abertos para drenar.

Grossman, já em 1969, publicou em um artigo as seguintes palavras: "O dentista que nunca fraturou um instrumento endodôntico não tratou de muitos canais. Quando um aceita o desafio de tratar canais estreitos e curvos, este também assume o risco de fraturar um instrumento. Considerando-se o diâmetro delicado da ponta de um instrumento no qual se espera que corte uma substância dura como a dentina, é notável que tão poucos instrumentos sejam fraturados. Isto também se deve ao senso tátil e habilidade do operador." Obviamente seria ilusão do operador usar as palavras de Grossman para utilizar uma técnica inadequada e ter fraturas freqüentes.

A avaliação do operador frente a uma fratura de instrumento dependerá de cada caso. Se este fato ocorre freqüentemente, o dentista não deve concluir que o fato se deu por azar. A técnica do preparo do canal deve ser cuidadosamente examinada para possíveis erros de procedimento. A possibilidade de remoção do instrumento fraturado deve ser analisada criteriosamente e deve ser a alternativa

mais indicada. No entanto, em muitos casos este procedimento é impossível (Feldman et al.1974), principalmente nos dias atuais onde se utiliza limas de níquel – titânio (Nahmias, 1998, Kazemi et al.,2000;).

A remoção de instrumentos rotatórios de níquel-titânio tende a ser mais complicada do que a remoção de instrumentos endodônticos aço inoxidável. Isto ocorre porque as fraturas destes instrumentos geralmente ocorrem em comprimentos menores, mais apicalmente e na maioria das vezes na curvatura de canais estreitos e curvos. Devido ao seu mecanismo rotacional, eles tendem a impactar-se nas paredes do canal ocluindo todo o seu lúmen (Ward et al., 2003). A remoção do fragmento vai depender da sua localização, forma, tamanho e acessibilidade e da curvatura da raiz (Fors & Berg, 1986, Johnson & Beatty, 1988).

Nagai et al. (1986) afirmaram que para um instrumento fraturado afetar ou não o prognóstico do tratamento vai depender do

estágio do preparo do canal no momento da fratura e do estado do remanescente do coto pulpar.

Por este motivo, o objetivo deste trabalho é de descrever algumas técnicas de remoção de fragmentos e mostrar a real necessidade de se remover estes instrumentos ou não, como e porque deixamos o instrumento no interior do canal e como este fato pode ou não interferir no prognóstico de cada caso.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Durante anos, a fratura de instrumentos endodônticos causou grande pânico em profissionais de altíssima qualidade. Por muitos anos, fraturar um instrumento era motivo de pesadelo entre os dentistas pois se acreditava que a fratura de um instrumento ocorria por incompetência do operador. E quantos de nós também pensávamos assim? Sabe-se hoje, que as fraturas de instrumentos ocorrem por diversos motivos, dentre alguns deles estão a fadiga e a qualidade do metal com que é fabricado o instrumento (Sotokawa, 1988, Brockhurst et al., 1996; Tepel et al., 1997), a maneira como é realizado o preparo do canal e seu alargamento prévio.

Em 1970, Crump & Natkin realizaram um estudo para avaliar a influência das fraturas de instrumentos em alguns casos podendo considerar procedimentos terapêuticos razoáveis para serem usados nestes casos. Eles selecionaram 178 dentes com instrumentos fraturados e os codificaram com as seguintes variáveis que

acreditavam poder influenciar no prognóstico: tipo do dente; número de canais; tipo de material obturador e presença ou não de pré – tratamento de lesão periapical. Outros 400 dentes com tratamento endodôntico completo foram também selecionados e codificados com as mesmas variáveis. Todos os casos envolvidos neste estudo tinham tido seus canais tratados há, no mínimo, 2 anos. Os dentes foram classificados em 2 grupos: Grupo A – dentes com instrumentos fraturados e Grupo B – dentes sem limas fraturadas. Os pacientes de ambos grupos foram chamados para reavaliação clínica e radiográfica.

A avaliação clínica foi realizada por um investigador nº. 1 que não estava ciente de qual grupo de dentes estava investigando. Os exames clínicos envolviam visualização dos tecidos moles em busca de inchaço, palpação dos tecidos do dente tratado e seus adjacentes em busca de sensibilidade ou inchaço, percussão, análise do sulco gengival para avaliar comunicação do sulco com a raiz, presença de dor, mobilidade exagerada e reabsorção cervical.

O exame radiográfico foi realizado também pelo investigador nº. 1. O ângulo da tomada radiográfica bem como tempo de exposição e revelação foram padronizados. Este investigador não pôde ver qual dos grupos estava examinando.

Após todas as tomadas radiográficas, estas foram analisadas por um investigador nº. 2 que registrou os achados clínicos e radiográficos. Após esta análise, todos os casos foram classificados em 3 grupos: sucesso, incerto e insucesso.

Os casos foram julgados como bem sucedidos quando os achados do exame clínico foram negativos, evidências de cura de lesão periapical prévia e ausência de sinais de anormalidade óssea e periodontal e dentes que não possuíam lesão periapical prévia ao tratamento e não desenvolveram nenhuma lesão pós-tratamento.

Os casos julgados como incertos possuíam as seguintes condições: quando um achado clínico positivo foi observado mas não interpretado com certeza como falha endodôntica, por exemplo,

presença de bolsa periodontal do dente em questão, mas o paciente possuía bolsas generalizadas; presença de lesão periapical no período de tratamento que não se curou completamente mas mostrou 75% de cura; e, dentes que na época do tratamento não mostravam problemas periapicais e agora há sinais de espessamento de 1mm da membrana periodontal.

Os casos foram julgados com insucesso quando os achados clínicos foram positivos e indicativos de falha endodôntica, quando uma lesão periapical preexistente mostrou resolução menor que 75%, e quando dentes com estruturas periapicais normais na época do tratamento mostraram evolução de doença periapical na época de rechamada.

Os resultados mostraram que 81,2% dos dentes com instrumentos fraturados foram classificados como sucesso, 9,4% como insucesso e 9,4% como incertos. Para fins de análise estatística o grupo de dentes considerado incerto foi inserido no grupo de sucesso.

Do grupo de controle 73,6% dos dentes obtiveram sucesso, 15,1% insucesso e 11,3% foram analisados como incertos.

Em suma, os estudos não mostraram nenhuma diferença estatística nos índices de insucesso entre o grupo de controle e no grupo de instrumentos fraturados. Baseando-se nisso, Crump & Natkin (1970) sugeriram um tratamento mais conservador para dentes com instrumentos fraturados.

Sotokawa (1988) realizou uma pesquisa com o objetivo de investigar as principais e reais causas das fraturas de instrumentos endodônticos e como evitá-las. Para este propósito, ele classificou os instrumentos endodônticos pelo tipo de dano (estudo estatístico do tipo de dano e ocorrência de fratura na prática clínica) ocorrido em um período de 32 meses de sua prática clínica. Fez também uma análise em microscópio eletrônico de varredura da superfície dos instrumentos que sofreram fratura durante o uso.

Concluiu que, as limas que mostraram pequena ou nenhuma anormalidade antes da fratura representam o maior problema para os endodontistas. Este tipo de fratura foi observado freqüentemente em limas tipo K # 15 ao #35. Este estudo mostrou que a fadiga do metal está intimamente ligada a fratura do instrumento e que esta fratura ocorre devido ao seguinte processo. Primeiro, pode haver um problema nas pontas do instrumento, então, a fadiga do metal se dá neste ponto. Quando a fissura chega a um certo estágio e é submetida a uma torção, resultará na separação completa do instrumento. Por outro lado, em simulações realizadas, demonstraram que:

- A) movimento de limagem dentro de canais curvos é outro fator que contribui para a fratura pois aumenta a fadiga do metal;

- B) alargamento exagerado produz rachaduras e dilaceração paralela com o centro do instrumento e que o pouco uso da lima já pode desencadear uma fratura;

- C) movimentos leves e delicados de alargamento não são os maiores desencadeadores de fraturas pois produzem menor fadiga do que outros movimentos e;
- D) movimentos de alargamento em canais curvos causam maior fadiga do metal devido a combinação de forças laterais e deformações nas espirais do instrumento.

Segundo Wong & Cho (1997), as fraturas ocorrem quando um instrumento começa a se unir às paredes do canal e sobre ele é aplicada uma força rotacional, o instrumento trava nas paredes de dentina e o clínico não percebendo aumenta esta força no sentido horário. Este movimento horário que é aplicado causa uma sobrecarga no instrumento. Esta sobrecarga ocorre quando o limite elástico do instrumento é alcançado. Então as espiras do instrumento se alongam e se deformam desarticulando o instrumento. Este tipo de fratura é chamada de fadiga por torção.

Segundo Fors e Berg (1983), em alguns casos o instrumento pode ser ultrapassado e o canal limpo e preenchido com o instrumento fraturado deixado no local. Quando a remoção do instrumento fraturado é indicada podem ser usadas várias técnicas. Fragmentos pequenos localizados no ápice e instrumentos fraturados que estejam ultrapassando o forame apical podem ser removidos por ressecção apical (Grossman, 1974). No entanto, na maioria dos casos a remoção deve ser realizada através da câmara pulpar.

Fors & Berg (1986) realizaram um trabalho discutindo as causas das obstruções iatrogênicas de canais radiculares e o melhor tratamento para cada uma delas. Determinaram que:

- A) em obstruções no terço coronário do canal radicular, o objeto deve ser removido, procedimento este que não costuma apresentar grandes dificuldades. Removido o objeto, o canal deve ser tratado normalmente;

- B) em obstruções localizadas no terço médio do canal radicular deve-se ter cautela pois a remoção do objeto pode exigir alargamento excessivo do canal, enfraquecendo-o. Para isso, o tratamento de escolha seria a ultrapassagem do instrumento, seguido de limpeza e desbridamento de todo o comprimento do canal. Quando a ultrapassagem for inviável, a limpeza e obturação do canal deve ser realizada até a obstrução nos casos de polpa vital. Já nos casos de polpa necrótica, o objeto deve ser removido usando-se as técnicas de alargamento com brocas e então o fragmento removido com pinças ou limas;
- C) no caso de obstruções localizadas no terço apical, o fragmento pode ser deixado no canal caso ele esteja bem preso às paredes de dentina. Ao contrário, deve-se realizar a limpeza e obturação do canal até o fragmento e logo realizar cirurgia apical com retro-obturação. Caso a cirurgia apical for contra-indicada, este dente deve ser preservado de 3 meses a 1 ano. Se o instrumento fraturado estiver ultrapassando o forame apical deve-se

realizar cirurgia endodôntica juntamente com a obturação retrógrada.

Em 1969, Grossman comparou instrumentos endodônticos feitos de aço inoxidável e instrumentos de aço carbono e concluiu que os instrumentos de aço inoxidável são menos susceptíveis à fraturas do que os instrumentos de aço carbono e que eram tão afiados e seu corte era tão bom quanto ao aço carbono.

Craig & Peyton (1963) mostraram em experimentos que a eficiência de corte dos alargadores e limas de aço inoxidável é igual a de instrumentos de aço carbono. Os instrumentos de aço inoxidável podem sofrer torção e deformação sob torque excessivo durante o procedimento clínico, mas mesmo assim não se fraturam tão facilmente como os instrumentos de aço carbono.

Outro ponto que deve ser observado durante a terapia é examinar os instrumentos antes de introduzi-los no interior do canal radicular para certificar que as esperais estejam bem alinhadas. Qualquer deformação presente nos instrumentos os torna mais susceptíveis à fraturas. Os mesmos instrumentos também devem ser checados no momento em que forem removidos. Os instrumentos não devem ser usados diversas vezes, principalmente os de menor calibre que são mais delicados e perdem o corte facilmente.

De Deus (1992) relatou que os instrumentos endodônticos devem ser cuidadosamente usados e que os instrumentos que apresentarem as mínimas deformidades devem ser descartados.

De acordo com Flanders (1996), para reduzir fraturas de instrumentos endodônticos basta se prevenir. Cada instrumento, independente de qual seja, deve ser inspecionado cuidadosamente antes de ser levado para o interior do canal radicular. Qualquer sinal de fadiga do metal o instrumento deve ser descartado. Em limas e

alargadores, o operador deve observar as estrias em busca de deformidades causadas por torque excessivo. Para minimizar fraturas o operador deve usar movimentos leves e delicados com aplicação de forças suaves. Isto é muito facilitado quando é realizado um prévio alargamento coronário, o que faz com que a lima corte apenas na região apical da raiz, não encostando assim, nas paredes coronárias e médias de dentina. Isto reduz e muito as chances do instrumento travar nas paredes do canal e fraturar.

A literatura descreve várias técnicas para retirada de fragmentos de instrumentos endodônticos como: a corrosão com substâncias químicas (Souyave et al., 1985; Fors & Berg, 1986; Nagai et al., 1986; Coutinho Filho et al., 1998); a apreensão e tração com pinças hemostáticas ou especiais (Feldman et al., 1974; Fors & Berg, 1983, 1986; Roig-Greene, 1983; Souyave et al., 1985; Spriggs et al., 1990; Gettleman et al., 1991; Coutinho Filho et al., 1998); ultrapassagem e tração com limas tipo Hedstroëm (Feldman et al., 1974; Fors & Berg 1983; Souyave et al., 1985; Tronstad, 1993; Torabinejad & Lemon, 1996; Coutinho Filho et al., 1998); tração pelo

emprego de duas ou três limas Hedstroëm colocadas o mais profundamente possível ao redor do fragmento e torção das mesmas, apreendendo-o (Ingle et al., 1976; Spriggs et al., 1990; Gettleman et al., 1991); o emprego do ultra-som (Meidinger & Kabes, 1985; Souyave et al., 1985; Nagai et al., 1986; Spriggs et al., 1990; Gettleman et al., 1991; Tronstad, 1993; Torabinejad & Lemon, 1996; Nehme, 1999; D'arcangelo et al., 2000), do raio laser (Farge et al., 1998) e do sistema Canal Finder (Coutinho Filho et al., 1998) e associações destas.

2.1. TÉCNICAS DE REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS FRATURADOS

Masserann, em 1966, desenvolveu um aparelho composto por trépanos e extratores de vários diâmetros (1.2 e 1.5 mm de diâmetro externo), com o objetivo de retirar fragmentos como núcleos,

cones de prata e instrumentos endodônticos do interior de canais radiculares . Os trépanos servem para liberar a porção mais cervical dos fragmentos. Os extratores são tubos que permitem que um êmbolo seja parafusado dentro dele. Os extratores são inseridos no espaço criado pelos trépanos e os apreendem para serem removidos mecanicamente. Apertando o êmbolo, a parte livre do fragmento é travada entre o êmbolo e a parte interna mais apical do tubo podendo ser retirado.

Apesar de efetivo, este aparelho tem algumas limitações. Só pode ser usado em raízes retas e volumosas pois existe chance de perfurações e enfraquecimento da raiz devido ao grande desgaste de dentina (Souyave et al., 1985; Nagai et al., 1996; Coutinho Filho et al., 1998).

Feldman et al. (1974) e Coutinho Filho et al. (1998) sugeriram o uso do sistema Masserann associado a uma iluminação de fibra ótica para remoção de instrumentos endodônticos fraturados no

interior do canal. Eles afirmam que esta iluminação dificulta a ocorrência de perfurações acidentais e melhora a visibilidade na porção cervical do fragmento facilitando sua apreensão pelo extrator.

Em 1974, Feldman et al. apresentaram uma técnica que fazia uso de trépanos, fibra ótica e tubos metálicos ocos (Extractor). Nesta técnica, usou uma broca Peeso # 3 para preparar o canal até a localização do fragmento. A broca Peeso é usada pois suas estrias torcidas guiam o seu caminho evitando assim, a perfuração do canal radicular. Esta também remove quaisquer reentrâncias presentes no interior do canal alargando-o o suficiente para acomodar o tubo metálico (Extractor). Nos casos de canais estreitos, estes devem ser previamente alargados com limas manuais e brocas Peeso de números menores (#1 e #2) antes da broca Peeso #3 ser usada.

Após este procedimento, alguns milímetros do instrumento fraturado devem ser soltos da parede do canal usando-se brocas trépano. Estes trépanos são tubos ocos com bordas cortantes feitos

para remover estrutura dentária. Os trépanos são rotacionados no sentido horário em baixa rotação. Deve-se remover estrutura dentária suficiente livrando cerca de 2 mm do fragmento. O tamanho do trépano usado varia de acordo com o diâmetro do fragmento (o tamanho dos trépanos devem ir até o de # 13, assim, o canal estará alargado o necessário para que o Extractor seja usado).

A fibra ótica é usada para iluminar o fragmento no interior do canal e deve ser posicionada perpendicularmente a raiz do dente na gengiva poucos milímetros abaixo da área cervical ou diretamente sobre a estrutura dental na área cervical inclinada para a raiz. Esta iluminação permite que o operador enxergue o interior no canal e posicione o trépano exatamente sobre o fragmento, evitando perfurações. O fragmento é então reposicionado com um explorador endodôntico. O Extractor é levado para dentro do canal e desliza sobre a parte livre do fragmento que é travado dentro do Extractor apertando-se o parafuso. Com um movimento no sentido horário do Extractor, o fragmento é removido do canal.

Para remoção controlada de obstruções em canais radiculares, evitando-se perfurações, Dimashkieh (1975) desenvolveu uma técnica onde fazia uso de um jogo de brocas especiais desenhadas para adaptar mandris com tubos cortantes e brocas espiraladas correspondentes para uso concomitante com buchas guias. Segundo ele, a causa de fraturas de instrumentais endodônticos pode ser variada, assim como o tratamento também deve variar de acordo com vários fatores, entre eles, a condição do tecido apical.

Em ápices com condições radiográficas normais, se uma obstrução é diagnosticada e não há necessidade de pino intra-radicular, a obstrução pode ser deixada no interior do canal radicular devendo ser preservada com radiografias periodicamente.

Por outro lado, se um novo pino intra-radicular ou sua recolocação for necessária, deve-se levar em conta a posição em que a obstrução se localiza. Se o comprimento remanescente da parte coronária do canal até a obstrução estiver livre e se este comprimento

for suficiente para receber um novo e adequado pino, então mais uma vez, a obstrução pode ser deixada no interior no canal radicular e checada assiduamente com exames radiográficos. Quando o comprimento da parte livre do canal for insuficiente para receber um novo pino, então, parte da obstrução ou ela completa deve ser removida.

Em dentes com imagem radiográfica sugestiva de lesão apical que não precisem de pinos intra-radulares, a obstrução é ignorada e a apicectomia e obturação retrógrada são realizadas. Quando uma apicectomia não está indicada, toda a obstrução deve ser removida e a terapia endodôntica deve ser realizada normalmente. Em dentes que exijam pino intra-radicular, o comprimento livre do canal radicular será o fator determinante, como dito previamente. Se houver um comprimento adequado da parte livre do canal, a apicectomia e a obturação retrógrada podem ser realizadas deixando a obstrução dentro do canal radicular, mas, se a obstrução estiver localizada muito coronariamente, não permitindo a colocação de pino

intra-radicular, esta deve ser removida e o tratamento endodôntico deve prosseguir normalmente.

O jogo de instrumentos os quais foram criados para esta técnica consiste em: quatro mandris modificados, tubos cortantes, brocas modificadas e guias. Os mandris modificados vão proporcionar uma articulação móvel para segurar o instrumentos cortantes. Estes mandris são usados em baixa rotação ou mesmo manualmente. Os tubos cortantes são feitos de aço inoxidável. Eles possuem um corte em uma de suas extremidades para travar o mandril e dois ou quatro dentes afiados com um disco cortante na outra extremidade. Doze tubos são usados variando de 0,5 mm à 1,6 mm em 3 comprimentos recomendados (20, 25 e 30 mm). As brocas modificadas irão realizar um corte similar na extremidade não cortante para travar os mesmos mandris. Uma variação de 8 brocas é usada tendo diâmetro de 0,9 mm a 1,6 mm em duas etapas com comprimentos recomendados de 15 e 22 mm. Os guias usados são cerca de oito e são feitos de tubos ortodônticos de aço inoxidável com diâmetro interno variando de 0,9 a 1,6 mm em dois comprimentos recomendados de 10 e 15 mm.

Cada extremidade cortante dos tubos e os guias devem ser feitos do mesmo tubo ortodôntico, pois tubos de mesmo diâmetro interno podem ter diâmetros externos diferentes devido a diferente espessura da sua parede.

A técnica é realizada em 7 passos, sendo eles:

- 1) Assegurar-se que a cavidade de acesso esta larga o suficiente para permitir a entrada de um alargador para alcançar a obstrução sem torção.
- 2) Usar uma broca espiralada de diâmetro de 0,9 mm manualmente até a obstrução, formando assim, uma cavidade com paredes paralelas.

- 3) Alargar o acesso manualmente, se necessário, com brocas de diâmetros crescentes ou tubos de extremidades cortantes , até que a cavidade de acesso esteja maior do que a obstrução.

- 4) Escolher um tubo cortante que irá somente cortar as paredes de dentina ajustando-se a cavidade de acesso. Isto será realizado até que se alcance a obstrução ou até que a dentina ao redor da obstrução tenha sido cortada, no mínimo, a uma profundidade de 1 a 2 mm.

- 5) Remover e recolocar o tubo cortante com um guia do mesmo diâmetro.

- 6) Usando a broca correspondente que se adapta ao guia, deve-se remover a obstrução em baixa velocidade.

- 7) Caso a obstrução não possa ser removida , deve-se seguir as etapas 1, 2, 3, e 4 mas, ao invés de fazer o sulco ao lado da obstrução com profundidade de 1 mm, deve-se fazê-lo mais profundamente com o auxílio de EDTA para liberar a obstrução da dentina completamente ou o máximo possível.

- 8) Finalmente, um pequeno tubo com extremidade cortante pode ser usado para prender a obstrução que poderá ser desalojada com movimento de rotação anti-horário, nos casos de alargadores, ou movimentos laterais nos casos de pinos intra-radulares.

Em 1983, Fors e Berg apresentaram um técnica baseada em antigos princípios, mas, utilizando-se de instrumentos mais delicados. A utilidade do instrumento é demonstrada pela remoção de uma lima endodôntica do interior do canal.

Segundo eles, um método conveniente para se remover instrumentos fraturados de canais radiculares deve ser baseado em um armamentarium delicado o suficiente para adentrar nas raízes de dentes posteriores com total controle visual e este deve ser rígido o bastante para soltar e puxar o fragmento.

O armamentarium consiste em brocas esféricas extra longas com corpo fino (Brocas para câmara pulpar, "Müller", Hager e Meisinger, Düsseldorf, Alemanha e "Special bur", Maillefer, Ballaigues, Suíça) a qual permite um bom contato visual da cabeça da broca durante a operação, e um porta agulha usado em cirurgias oftalmológicas (porta agulha Castroviejos, Stiwer nº164-96448-5, Stille-Werner, Stockholm, Suécia).

O porta agulha foi modificado de acordo com Fors & Berg reposicionando as molas da parte de trás do cabo por entre o cabo, portanto encurtando o instrumento consideravelmente. O comprimento

total do instrumento na versão modificada é de 50 mm, enquanto que na sua forma original é de 80 mm . O diâmetro das presas não ultrapassaram 2 mm.

Nesta técnica, o instrumento fraturado é alcançado com um preparo cuidadoso usando-se as brocas esféricas alongadas. A câmara pulpar e o canal radicular foram iluminados com fibra ótica. Durante o procedimento devem ser realizadas radiografias para acompanhar o desgaste evitando assim perfurações. Quando o fragmento é alcançado realiza-se um aprofundamento de cerca de 1,5 mm envolta dele e delicadamente tenta-se uma pequena soltura dele com limas tipo K. Este desprendimento é feito em aproximadamente um quarto de seu comprimento. Neste momento, o porta agulha Castroviejos é então inserido no canal radicular para prender a porção visível do fragmento. Removido o instrumento fraturado, segue-se com tratamento endodôntico convencional.

Em 1983, Roig-Greene desenvolveu mais um dispositivo que pode ser empregado para a retirada de instrumentos fraturados do interior de canais radiculares. Consiste em uma agulha dental Gauge-25 com diâmetro externo de 0.46 mm, um pequeno e fino arame de aproximadamente 5 ou 6 polegadas e diâmetro de 0.14 mm e uma pequena pinça hemostática "mosquito". O arame é dobrado e suas duas pontas livres são passadas pelo interior da agulha formando uma alça do outro lado da agulha que irá circundar o fragmento e a pinça mosquito tracionará o arame que apreende o fragmento que é tracionado do interior do canal. A idéia é de circundar o objeto a ser removido usando um laço de arame preparado. O laço é apertado e todo o conjunto removido para fora do canal radicular. É necessário preparar o laço de arame antes de tentar a remoção do objeto. Este laço pode ser feito de duas maneiras:

- A) laço pequeno e circular: uma lima endodôntica de tamanho duas vezes maior do que o objeto a ser removido é passado entre o laço e a tensão é aumentada rotacionando-se a pinça hemostática até que o instrumento esteja bem preso. Sem desprender a tensão,

a lima é curvada até que o laço forme um ângulo de 45° em relação ao eixo da agulha. A lima é então removida do laço.

B) laço longo elíptico: após a passagem do arame através da agulha, ambos lados livres são puxados até que o laço fique com 2 a 4 mm de comprimento (quanto mais amplo o canal mais longo e largo o laço). O laço é curvado duas vezes, uma onde entra na ponta da agulha e outra na ponta do arame. Ambas as curvaturas são suaves e longe do centro da agulha. Isto faz com que a ponta do laço deslize pelas paredes do canal contra uma de suas paredes, por exemplo, a mesial, e a ponta da agulha contra a parede oposta, a distal. O laço é feito conforme o necessário, dependendo da largura do canal e do instrumento a ser removido.

Em 1986, Nagai et al. apresentaram um método de remoção de instrumentos endodônticos fraturados empregando-se um aparelho

de ultra-som. Este aparelho foi desenvolvido pelo Departamento de Endodontia da Faculdade de Kanagawa, Japão em cooperação com Osada Electric Co. Ltda., para irrigação e preparo de canais radiculares. Este aparelho tinha como diferencial uma ponta adaptadora para limas tipo K.

Para confirmar a efetividade da energia ultra-sônica na remoção de instrumentos fraturados, foram realizados dois estudos preliminares onde foram usados dentes extraídos que possuíam instrumentos fraturados. Um deles observou como o instrumento era removido e o outro avaliava a efetividade deste método. No primeiro estudo foram utilizados 42 raízes de molares superiores e uma lima K # 20 foi fraturada dentro do canal. As coroas dos dentes foram cortadas e foi feito o alargamento do canal até o fragmento. Então, a lima com energia ultra-sônica foi aplicada sobre o fragmento ou entre a parede do canal e o fragmento e observaram como o fragmento era removido. O outro experimento foi para avaliar a efetividade deste método. Cinquenta e sete canais radiculares com lima K # 20 foram

usados neste experimento. Neste, o fragmento não era visível ao operador.

Os estudos preliminares sugeriram a possibilidade do uso clínico do método ultra-sônico e então, este método foi usado em pacientes. Para iniciar, fizeram uma cavidade de acesso um pouco mais larga do que o normal, então, uma lima com um stop foi inserida dentro do canal radicular até a parte oclusal do instrumento fraturado . Um pequeno e suficiente alargamento foi feito com uma broca Peeso até a parte mais coronária do fragmento, melhorando a visualização do fragmento no interior do canal prevenindo perfurações. Então, uma lima tipo K foi acoplada ao ultra-som que foi introduzido dentro do canal radicular na altura oclusal do fragmento e o ultra-som é acionado. A lima K foi delicadamente forçada entre o fragmento e a parede do canal penetrando envolta do instrumento fraturado. Quando o fragmento foi ultrapassado até a sua metade, foi solto do canal devido as vibrações emitidas pelo ultra-som. O fragmento foi então expulso do canal , o que muitas vezes é imperceptível, devendo ser confirmado radiograficamente.

Dos 39 instrumentos fraturados, 26 foram removidos com sucesso. Em 6 casos, apesar do instrumento não ter sido removido pôde-se ultrapassá-lo. Em 7 outros casos, o fragmento não pôde ser removido devido a perfurações ou a fratura de instrumento ultra-sônico secundária. Em um caso, a ultrapassagem foi realizada mas o fragmento foi empurrado para o ápice. O tempo levado para remoção dos instrumentos variou de 3 à 40 minutos.

Em 1990, foi lançado o Endo Extractor, muito parecido com o sistema Masserann. Este aparelho consiste em brocas trépanos de vários diâmetros usadas para o preparo do espaço ao redor do fragmento metálico, e extratores, que são tubos ocos com cabos, os quais se emprega um adesivo à base de cianoacrilato para prendê-lo e tracioná-lo (Spriggs et al., 1990; Gettleman et al., 1991).

Em 1994, foi desenvolvido por Sekletov, um método em que se emprega um material obturador à base de metilmetacrilato chamado Evicrol. Este material tem como objetivo unir as duas partes do instrumento fraturado e depois removê-lo.

Hülsmann (1994) apresentou uma técnica combinada para remoção de instrumentos fraturados. Nesta técnica combinou o sistema automatizado Canal Finder (Fa. Societé Endo Technique, Marseille, França) com a finalidade de ultrapassar o fragmento e um aparelho de ultra-som (Cavi-Endo; DeTrey/Dentsply, Konstanz, Alemanha) para desprendimento e remoção destes fragmentos. Esta técnica tem como fundamento a realização de duas fases: ultrapassagem e desprendimento do fragmento, que em alguns casos podem exigir técnicas e armamentaria diferentes.

Na primeira fase tenta-se a ultrapassagem do instrumento. Visto que o sistema Canal Finder é freqüentemente usado com efetividade em canais curvos e estreitos e que obtém sucesso na

ultrapassagem de obstruções presentes nos canais radiculares como cones de prata, ele pode ser usado na tentativa de ultrapassar o fragmento quando a ultrapassagem não foi lograda com instrumentos manuais. O desprendimento do fragmento ultrapassado total ou parcialmente pode consumir muito tempo ou não acontecer pois a oscilação da lima endodôntica é muito baixa mesmo em alta velocidade. Caso ocorra a remoção do fragmento fraturado usando-se o sistema Canal Finder isso, provavelmente, ocorrerá devido ao fato das estrias da lima endodôntica se prenderem mecanicamente ao fragmento.

A segunda fase se caracteriza pelo uso do sistema ultrassônico. Este tem sido descrito como um meio eficaz no desprendimento e remoção de cones de prata, pinos intra-radiculares parafusados e outros objetos estranhos no interior do canal (Hülsmann, 1994; Souyave et al., 1985; Feldman et al., 1974). Isto está relacionado ao movimento oscilatório do instrumento endodôntico. Como o ultra-som trabalha mais efetivamente na direção lateral, este método só será efetivo se a ultrapassagem do instrumento

alcançar uma certa profundidade. A vibração da ponta do ultra-som torna difícil ou até impossível a penetração além do fragmento. Esta fase deve ser repetida até que se consiga remover o fragmento.

Flanders (1996) apresentou 3 casos mostrando diferentes técnicas de remoção de instrumentos fraturados em cada um deles.

No primeiro caso, um molar inferior tratado endodonticamente com o sistema Thermafil exibia grande lesão. A guta percha foi dissolvida deixando somente a parte metálica do sistema que não puderam ser removidas com um fórceps. Uma agulha de ponta afilada de calibre 18 foi cortada no seu comprimento e adaptada na parte final do fragmento. Uma lima tipo Hedstroëm foi inserida no lúmen da agulha até deslizar ao longo do pino do sistema Thermafil e então foi rotacionado e torcido dentro da agulha para engajar o fragmento. A armação foi removida puxando o fragmento para fora do canal que foi tratado da maneira convencional.

No segundo caso, um molar inferior apresentava um instrumento endodôntico fraturado no canal méseo vestibular numa profundidade de 14,5 mm. Foram usadas brocas Gates-Glidden para alargar o canal até o fragmento. Então, usando-se uma ponta fina de ultra-som e microscópio operatório, foi criado um espaço ao redor da ponta do instrumento fraturado, que com as vibrações do ultra-som soltaram o fragmento.

No terceiro caso, um molar superior apresentava um grande fragmento de instrumento. Com um microscópio operatório, a parte coronária da canal foi alargada até o início do instrumento fraturado. Uma agulha de irrigação de 21 de calibre foi adaptada a parte mais coronária do fragmento. Então, foi despejada na agulha uma gota de cianoacrilato e esta foi levada e reposicionada imediatamente no interior do canal sobre o fragmento. Após 10 minutos, a agulha foi puxada juntamente com o fragmento que estava aderido a cola dentro do lúmen da agulha.

Kleier & Mendoza (1996) apresentaram uma técnica de remoção de instrumentos fraturados usando porta agulhas feitos de tungstênio como um fórceps para fornecer melhor pegada do objeto de aço inoxidável a ser apreendido, podendo assim, removê-lo mais facilmente. Estes porta agulhas se diferem dos demais por possuírem inserções de tungstênio com perfil piramidal. Já, a maioria dos porta agulhas se caracterizam por um padrão quadriculado comparados com as pinças hemostáticas desenvolvidas para remover cones de prata. Este tipo de porta agulha (Hu-Friedy, Chicago, IL) foi desenhado para eliminar o deslize ou rotação das agulhas de sutura de aço inoxidável. Estas mesmas características permitem uma boa apreensão em objetos metálicos presentes no interior dos canais radiculares.

Suter (1998) desenvolveu uma variação simples da técnica mostrada pelo sistema Masserann, em que se emprega um tubo metálico associado a uma lima K para apreender e tracionar fragmentos de instrumentos do interior do canal.

Nesta técnica, após o preparo de uma linha de acesso reta até a lima fraturada ou cones de prata, uma ranhura circular é preparada na parte coronária do fragmento com uma profundidade de 1 a 2 mm utilizando-se o ultra-som. Neste momento, há um espaço circundando o instrumento fraturado. Um tubo de aço oco preenchido com cianoacrilato é inserido no canal para tentar remover o instrumento. No entanto, se o instrumento fraturado ou cone de prata estiverem soltos, o cianoacrilato entre o tubo e o fragmento irá fraturar.

Este método produz uma forte adesão entre o tubo oco e o instrumento fraturado. Conseqüentemente, uma adesão mais resistente permite uma remoção mais fácil e mais rápida dos instrumentos fraturados.

Em 1998, Coutinho Filho et al. apresentaram um caso usando-se adesivo cianoacrilato para a remoção de fragmentos. No

caso em questão, a paciente apresentava um fragmento de compactador Macspadden no canal palatino de seu primeiro molar superior. O compactador estava ultrapassando o ápice em aproximadamente 4 mm. O compactador foi exposto na primeira consulta e a tentativa de desprendê-lo com limas tipo Hedstroëm e tipo K foi em vão. Na segunda consulta, o canal foi alargado com brocas Gates-Glidden e pontas diamantadas. A câmara pulpar e canal radicular foram iluminadas com fibra ótica facilitando assim o acesso. A ponta coronária do fragmento foi exposta e posicionada no centro do canal. Foram então utilizadas pinças e fórceps. No entanto, o fragmento não desprendia. O compactador não pôde ser solto pois suas espiras estavam presas ao forame apical. Além do mais, as pinças não eram rígidas o suficiente para permitir uma forte preensão do instrumento fraturado. Foram usados também, o sistema Canal Finder e técnicas ultra-sônicas. Ambas sem sucesso. Na terceira consulta foi usado o sistema Endo Extractor com sua broca tipo trépano cortando a dentina periférica ao compactador. Foi colocado um tubo na parte mais coronária do compactador. Na parte externa do tubo foi colocada glicerina para isolamento e dentro do tubo uma gota de adesivo cianoacrilato. Após aproximadamente 3 minutos, todo o

complexo foi removido com o auxílio de uma pinça hemostática para realizar movimentos delicados de rotação horária. O canal foi então tratado normalmente.

Eleazer & O'Connor (1999) mostraram o uso de duas agulhas hipodérmicas associadas ao cianoacrilato para remoção de fragmentos de instrumentos endodônticos fraturados. Estas agulhas têm como diferencial um bisel com sulcos afiados e cortantes para que se possa remover a dentina somente com a pressão digital.

Primeiramente, usa - se a agulha com ponta afiada para alargar o orifício dos canais como se fosse uma peça de mão. O comprimento da agulha deve ser de no mínimo uma polegada (2,54 cm) para permitir a visualização com o microscópio operatório ou outra magnificação. A agulha tipo Luer permite que uma seringa seja acoplada para aplicação de uma força maior. O uso destas agulhas é contra-indicado na presença de calcificações na entrada do canal ou próximo a ela, a menos que o canal seja amplo e reto. Feito o

alargamento do orifício, usa - se a agulha como um trépano para ganhar espaço ao redor do instrumento fraturado. Esta remoção de dentina e cimento é muito conservadora pois a ponta do objeto estranho serve de guia para a agulha. A falta de flexibilidade da agulha impede seu uso em canais curvos. O diâmetro da agulha a ser usada deve ser proporcional ao tamanho do instrumento a ser removido.

Em 1998, Nahmias implementou uma técnica descrita por Gary Carr. A técnica requer o uso de brocas Gates-Glidden modificadas # 4 e #5 que tiveram suas partes ativas de maior diâmetro cortadas, criando uma superfície cortante plana. Pontas ultra-sônicas finas e afiadas (criadas por Cliff Ruddle) também foram usadas. A técnica compreende 2 etapas. A primeira delas envolve a exposição do instrumento fraturado que pode ser visto através de um microscópio operatório. É realizada então, a técnica de crown-down com as brocas Gates-Glidden convencionais. Feito isso, usa - se as brocas Gates-Glidden modificadas com a finalidade de alargar o canal até o ponto em que se localiza o fragmento. Desta maneira, cria-se uma plataforma que capacita o operador a uma melhor visualização

do instrumento fraturado. Na segunda etapa, usando-se as pontas ultra-sônicas, cria-se um espaço de aproximadamente 2 mm de profundidade ao redor do fragmento. Neste ponto, o instrumento pode ser vibrado com a ponta do instrumento ultra-sônico. É neste momento que o instrumento fraturado começa a girar e mover coronariamente até que seja removido.

Anos mais tarde, Nehme (1999) mostrou uma nova técnica de remoção de instrumentos endodônticos fraturados onde ele usou um aparelho de ultra-som e uma ponta ultra-sônica modificada (S04, Satellec - França) para remover fragmentos que não puderam ser ultrapassados. As modificações sugeridas das pontas de ultra-som compreendem o seu diâmetro e sua conicidade. Um disco de corte (Speedy., Hollicer, França) foi usado para reduzir o diâmetro da ponta para 0.20 a 0.25 mm no D1 e 0.5 a 0.6 mm no D2 (16mm do D1), transformando a conicidade da ponta em 0.02. Uma broca esférica pequena foi usada para fazer um orifício na haste para permitir a irrigação. A nova ponta deve ser alisada e todos os ângulos cortantes

foram eliminados para evitar cortes laterais. Foram usados instrumentais adicionais, como as brocas Gates-Glidden modificadas números 1 e 2 seccionadas no seu maior diâmetro com a finalidade de se obter o calibre desejado. Uma lima número 10 com 25 mm de comprimento foi reduzida cerca de 2 a 3 mm formando uma ponta afiada e tendo uma rigidez maior. Após o preparo dos instrumentais, dá-se início a parte clínica que pode ser dividida em 3 etapas.

Na primeira, o clínico deve criar um espaço coronário suficiente até a obstrução, usando limas e brocas Gates-Glidden. Então, dependendo da localização da obstrução e da anatomia do canal, as brocas Gates-Glidden modificadas podem ser usadas para se criar um espaço lateral maior até a obstrução. O objetivo deste passo é de eliminar todos os materiais que possam estar no caminho e mesmo paredes de dentina que possam impedir o fragmento de sair de dentro do canal e também para retificar o acesso para a obstrução.

Na segunda etapa, deve-se expor a parte mais coronária do fragmento com a lima # 10 reduzida. Deve-se remover dentina até que a ponta do instrumento fraturado esteja livre da dentina. Devem ser usados solventes caso a obstrução esteja cimentada. Devem também ser tiradas radiografias para certificar que a lima esta ao lado do fragmento e não em direção errada. O espaço criado é então alargado com as limas subsequentes # 15, 20 e 25 para aceitar o diâmetro da ponta modificada.

Na terceira etapa, um alargador ultra-sônico é introduzido neste espaço próximo a parte exposta do fragmento e ativada durante 1 ou 2 minutos. Deve ser aplicado com leve toque e sempre mantê-lo em contato com a parte exposta do fragmento. Esta manobra pode ser repetida diversas vezes até que o espaço do canal esteja livre. A primeira e segunda etapas podem levar algum tempo (10 à 25 minutos) dependendo da configuração do canal e localização do instrumento, mas a terceira etapa é relativamente rápida não levando mais do que 5 minutos. Neste estágio, o único irrigante usado é água pois limpa os debris do canal e age como um meio condutor da

energia ultra-sônica. Mas, o mais importante é que o fluxo da água fará com que o fragmento saia do canal. Esta técnica foi usada durante quase 2 anos e 22 casos foram documentados. Este método falhou em apenas 2 casos. No primeiro caso, o instrumento fraturado estava localizado além de uma acentuada curvatura e não se pôde aplicar vibrações ultra-sônicas. No segundo caso, a lima # 10 foi bloqueada na curvatura apical de um canal disto-lingual de um segundo molar inferior. Neste caso, o método falhou pois não foi possível a exposição da ponta do fragmento.

D'Arcangelo et al. (2000) apresentaram uma técnica combinando instrumentação manual e o uso do ultra-som. Esta técnica compreendia duas fases:

- A) instrumentação manual com limas de aço inoxidável tipo K com o intuito de ultrapassar o instrumento fraturado e
- B) limas tipo K montadas em aparelho ultra-som para desprendimento e retirada do fragmento.

Esta técnica oferece algumas vantagens como: conservação das paredes de dentina remanescentes no canal radicular e eliminação da necessidade de cirurgia apical. Na primeira fase, é feita a ultrapassagem com limas manuais de aço inoxidável tipo K, que são inseridas no canal radicular até alcançar a parte mais oclusal do instrumento fraturado. É obtido um espaço entre o fragmento e a parede do canal com limas tipo K #20 ou #25. As limas tipo K com tamanho menor do que #20 são muito flexíveis para se obter o resultado esperado. Durante este procedimento, são realizadas tomadas radiográficas para acompanhar o caminho da lima e evitar perfurações. Deve-se usar instrumentos menores na ordem decrescente #15, #10 e #8 para aprofundar este espaço. Soluções como hipoclorito de sódio 5,25% e EDTA 17% podem ser usados para irrigação do canal. Quando o fragmento estiver completamente ou parcialmente ultrapassado é usada uma lima tipo K #20 ou #25, então uma lima tipo K #15 é acoplada ao aparelho ultra-sônico e inserida dentro do canal entre o fragmento e a parede do canal para penetrar ao longo do canal, neste momento, o ultra-som é acionado. A lima tipo K acoplada ao ultra-som deve sempre ser de tamanho inferior ao da

última lima manual usada, pois esta lima tem como função desprender o fragmento das paredes de canal com suas vibrações e não o preparo dele. A solução de hipoclorito de sódio 5,25% é usada durante o uso do ultra-som. A lima K do ultra-som é gentilmente puxada e empurrada para dentro do canal com movimentos de 1 a 2 mm entre o fragmento e a parede do canal até que o instrumento se desprenda devido as vibrações ultra-sônicas. O instrumento então pode ser removido do canal com uma irrigação.

Oliveira (2003) e Johnson & Beatty (1988) apresentaram uma variação simples e de baixo custo da técnica do Endo Extractor. Nesta variação, foi selecionada uma agulha hipodérmica que se adaptasse ao diâmetro do instrumento fraturado através de provas. Faz-se o desgaste dos biséis desta agulha. A agulha deve ficar bem ajustada ao fragmento e deve penetrar aproximadamente 4 mm na sua parte mais cervical. A agulha é curvada para facilitar a sua manipulação. Com o objetivo de prevenir a possibilidade de escoamento da cola (cianoacrilato) durante a manobra e conseqüentemente a sua colagem nas paredes do canal, deve-se

realizar uma irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 1% no canal seguida de uma leve aspiração deixando suas paredes levemente úmidas. Após esta manobra, coloca-se uma gota de cianoacrilato na ponta da agulha. Esta é imediatamente levada à porção cervical do instrumento fraturado. Aguarda-se cerca de 3 minutos para que a cola tome presa. Em seguida, quando constatada a presa com movimentos leves de tração, faz-se uma ligeira rotação anti-horária (de meia a uma volta) e traciona-se a agulha. O fragmento é removido fácil e rapidamente.

Okiji (2003) descreveu o uso de uma técnica modificada do uso do sistema Masserann (Micromega, Besancon, França) na remoção instrumentos endodônticos fraturados. A técnica descrita abrange:

- A) a modificação do extrator para garantir a preensão do fragmento criando um espaço maior dentro do tubo, e;

B) o uso combinado do extrator modificado com o aparelho de ultra-som (Enac III, Osada Eletronic, Tóquio, Japão) e microscópio operatório (OPMI 99, Karl Zeiss, Alemanha).

A modificação do extrator ocorreu com a criação de um espaço maior entre o tubo e o êmbolo. Foi realizado com o desgaste do extrator com uma ponta de carborundum e com um corte de cerca de 0.5 mm da ponta do tubo e afiação da ponta do êmbolo. O aparelho de ultra-som foi usado para cortar a dentina ao redor do fragmento com o auxílio do microscópio e para soltar o instrumento fraturado com energia ultra-sônica indiretamente através extrator ou diretamente através do microscópio.

Ward et al. (2003) apresentaram uma técnica para remoção de instrumentos endodônticos fraturados rotatórios de níquel-titânio fazendo uma plataforma como base usando pontas de ultra-som modernas CPR® (Obtura –Spartan Corp., Fenton, MO) com visualização direta com o microscópio operatório. Esta técnica é uma variação da técnica descrita por Ruddle (1997).

Após a tomada radiográfica para identificar o canal e a localização do instrumento fraturado, realiza-se o acesso radicular. Caso o acesso seja limitado, instrumentos rotatórios de níquel-titânio ou limas manuais foram usados para criar espaço suficiente para a introdução das brocas Gates-Glidden dentro dos canais. Estas são usadas para criar um espaço adicional e permitir a máxima visualização da obstrução.

Uma vez preparado o acesso radicular, uma plataforma circular é criada na parte mais coronária da obstrução. A ponta cortante da broca Gates-Glidden é seccionada no seu maior diâmetro formando uma superfície plana. As brocas Gates-Glidden modificadas são introduzidas no interior do canal a uma rotação de 300 rpm até tocarem a porção mais coronária da obstrução.

Geralmente, as brocas de tamanho 3 e 4 produzem uma plataforma suficientemente ampla para permitir o acesso das pontas de ultra-som. Uma ponta de ultra-som é escolhida para penetrar até a obstrução. Na maioria das vezes as pontas CPR nº. 5 e nº. 6 são as mais apropriadas. A ponta é então ativada na menor força possível e é usada a seco. Isto permite ao operador uma visualização microscópica constante da ponta ultra-sônica e do instrumento fraturado.

A ponta CPR selecionada é usada no sentido horário ao redor da obstrução, removendo dentina e delicadamente realiza um desgaste envolta da obstrução, expondo sua parte mais coronária. Feita a exposição da porção mais coronária do instrumento, deve-se colocar a ponta ultra-sônica entre o instrumento fraturado e a parede do canal, irrigando com hipoclorito de sódio, assim, a obstrução poderá ser solta e removida.

3. DISCUSSÃO

Diversos estudos têm avaliado alguns fatores que causam fadiga e fraturas nos casos de instrumentos endodônticos. Dentre estes fatores estão: o desenho do instrumento, a força rotacional e o torque utilizados, a habilidade do operador e a presença de curvaturas do canal.

Como foi visto anteriormente, diversas técnicas e métodos são utilizados com a finalidade de remover instrumentos fraturados do interior dos canais radiculares (Feldman et al, 1974; Fors & Berg, 1983, 1986; Roig-Greene, 1983; Meidinger & Kabes, 1985; Souyave et al, 1985; Nagai et al, 1986; Chenail & Teplitsky, 1987; Spriggs et al., 1990; Hülsmann, 1994; Flanders, 1996; Kleier & Mendoza, 1996; Torabinejad & Lemon, 1996; Coutinho Filho et al., 1998; Farge et al., 1998; Nahmias, 1998; Suter, 1998; Eleazer & O'Connor, 1999; Nehme, 1999; D'Arcangelo et al., 2000; Okiji, 2003; Oliveira, 2003; Ward et al., 2003). A utilização destas técnicas vai depender de como

o fragmento se apresenta no interior do canal radicular, da sua localização, do seu tamanho, da possibilidade de sua ultrapassagem e do material com que foi fabricado.

O manuseio de dentes com instrumentos fraturados podem envolver tratamento cirúrgico ou não. Para casos onde não se faz necessário o tratamento cirúrgico deve-se, primeiramente, tentar a remoção do fragmento, tentar a ultrapassagem deste fragmento e preparar e obturar o canal radicular até o instrumento fraturado. Quando estes instrumentos são removidos, o tratamento e retratamento destes canais ocorre com sucesso. Se o fragmento pode ser removido ou ultrapassado, permitindo assim uma correta descontaminação e obturação do canal, o tratamento cirúrgico não será necessário. Mesmo que vários fragmentos possam ser retirados, em alguns casos esta remoção não será alcançada, isto se deve ao acesso limitado causado pela fratura que ocorre nas curvaturas, pois os fragmentos não permitem acesso ao ápice radicular. Este fato pode

influenciar na habilidade do operador para que realize um preparo, descontaminação e obturação adequados.

A posição do instrumento fraturado é outro fator que pode interferir no prognóstico do caso. Um bom prognóstico ocorre quando a fratura de um instrumento se dá num momento posterior a desinfecção e preparo do canal radicular. Já nos casos onde a fratura ocorre previamente a descontaminação do canal radicular e nos casos onde um pequeno instrumento se fratura longe do ápice o índice de sucesso é menor. Em casos de fraturas que ocorrem em dentes com vitalidade pulpar e fraturas que acontecem durante a instrumentação e irrigação, as chances de insucesso são menores do que se a fratura ocorrer em dentes com grande contaminação e necrose. Fraturas de instrumentos que se dão antes do término da instrumentação em dentes contaminados têm grandes possibilidades de resultar em insucesso (Fors & Berg, 1986).

Fors & Berg, em 1986, sugeriram um tratamento para casos de instrumentos endodônticos fraturados que se baseia basicamente na localização do fragmento. Objetos localizados no terço mais coronário podem ser removidos por apreensão do fragmento com limas endodônticas ou pequenas pinças. Fragmentos localizados no terço médio do canal radicular devem ser ultrapassados devido as tentativas de remoção que poderão causar alargamento excessivo do canal, enfraquecimento do dente e conseqüente perfuração. Se houver tecido necrótico localizado abaixo do instrumento fraturado e o fragmento não pode ser ultrapassado, deve-se tentar manobras de remoção. Instrumentos fraturados no terço apical devem ser deixados in situ com o canal descontaminado, preparado e obturado até o fragmento. Tentativas de remoção e ultrapassagem de fragmentos localizados no ápice podem resultar em perfurações radiculares reduzindo as chances de um prognóstico de sucesso. O tratamento cirúrgico, reimplante intencional e extração são recomendados em casos onde o tratamento convencional não tenha resultado favorável.

4. CONCLUSÃO

Técnicas convencionais devem ser tentadas quando ocorre fratura de instrumento endodôntico, mas quando estas não evoluem com sucesso, outras alternativas devem ser usadas. Alguns pontos devem ser considerados para a prevenção de fraturas e obtenção de resultados satisfatórios: alargamento prévio do canal radicular promovendo acesso direto ao fragmento e o uso de microscópio operatório para controle visual total. O uso de aparelhos radiográficos, bem como sendo táctil e localizadores apicais devem ser usados.

Sabe-se que as fraturas de instrumentos endodônticos, ainda que indesejáveis, são riscos que podem ocorrer durante a terapia endodôntica. Este risco deve ser informado ao paciente por escrito antes do início do tratamento. O operador deve saber do comprimento

dos instrumentos e avaliar suas condições, evitando assim sua fratura (Pine, 1996).

Finalmente, a destreza e experiência do operador são pontos fundamentais no sucesso e segurança da remoção de instrumentos fraturados. Toda e qualquer técnica de remoção de instrumentos exige total controle e conhecimento do operador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brockhurst, PJ; IEAust CPEng, Denholm, I. Hardness and strength of endodontic files and reamers. *J Endodon* 1996; 22: 68-70.
2. Chenail, BL; Teplitsky, PE. Orthograde ultrasonic retrieval of root canal obstructions. *J Endodon* 1987; 13: 186-190.
3. Coutinho Filho, T; Krebs, RL; Berlinck, TCA; Galindo, RGS. Retrieval of a broken endodontic instrument using cyanoacrylate adhesive. Case report. *Braz Dent J* 1998; 9: 57-60.
4. Craig, RG; Peyton, F. Physical properties of stainless steel endodontics files and reamers. *Oral Surg, Oral Med & Oral Path* 1963; 16:206.
5. Crump, MC; Natkin, E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis; a clinical investigation. *JADA* 1970; 80: 1341-1347.
6. D'Arcangelo, C; Varvara, G; De Fazio, P. broken instruments removal – two cases. *J Endodon* 2000; 26: 368-370.
7. De Deus, QD. *Endodontia*. 5ª edição. Ed. Medsi, Rio de Janeiro, 1992.

8. Dimashkieh, MR. The management of obstructed root canals. *Brit Dent J* 1975; 17: 459-462.
9. Eleazer, PD; O'Connor, RP. Innovative uses for hypodermic needles in endodontics. *J Endodon* 1999; 25: 190-191.
10. Farge, P; nahas, P; Bonin, P. In vitro study of Nd: YAP laser in endodontic retreatment. *J Endodon* 1998; 24: 359-363.
11. Feldman, G; Solomon, C; Notaro, P; Moskowitz, E. retrieving broken endodontic instruments. *JADA* 1974; 88: 588-591.
12. Flanders, D. New techniques for removing separated root canal instruments. *NYSDJ* 1996; 5: 30-32.
13. Fors, UGH; Berg JO . A method for the removal of broken endodontic instruments from root canals. *J Endodon* 1983; 9: 156-159.
14. Fors, UGH; Berg, JO. Endodontic treatment of root canals obstructed by foreign objects. *Int Endodon J* 1986; 19: 2-10.
15. Frank,AL. The dilemma of the fractured instrument. *J Endodon* 1983; 9: 515-516.

16. Gettleman BH; Spriggs, KA; Eldeeb ME; Messer, HH. Removal of canal obstructions with Endo Extractor. J Endodon 1991; 17 (12) 608-611.
17. Grossman, LI. Guidelines for the prevention of fracture of root canal instruments. Oral Surg 1969; v.28;nº.5: 746-752.
18. Hülsmann, M. The removal of silver cones and fractured instruments using the canal finder system. J Endodon 1990; 16: 596-600.
19. Hülsmann, M. Removal of fractured instruments using a combined automated / ultrasonic technique. J Endodon 1994; 20: 144-146.
20. Hülsmann, M; Schinkel, I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. Endod Dent Traumatol 1999; 15: 252-258.
21. Johnson, WB; Beatty, RG. Clinical technique for the removal of root canal obstructions. J Am Dent Am 1988; 117 (3) 473-476.
22. Kazemi, RB; Stenman, E; Spangberg, LSW. A comparison of stainless steel and nickel-titanium H-type instruments of identical design: torsional and bending tests. Oral Surg, Oral med, Oral Path 2000; 90: 500-506.

23. Kleier, DJ; Mendoza, M. The tungsten carbide needle holders to remove intracanal objects. *J Endodon* 1996; 12: 703-705.
24. Kuhn, G; Jordan, L. Fatigue and mechanical properties of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endodon* 2002; 28: 716-720.
25. Meidinger, D; Kabes, B. Foreign object removing utilizing the Cavi-Endo ultrasonic instrument. *J Endodon* 1985; 11: 301-304.
26. Nagai, O; Tani, N; Kayaba, Y; Kodama, S; Osada, T. Ultrasonic removal of broken instruments in root canals. *Int Endodon J* 1986; 19: 298-304.
27. Nahmias, Y. Removal of separated instruments from the root canal system. *Oral Health* 1998: 33-34.
28. Nehme, W. A new approach for the retrieval of broken instruments. *J Endodon* 1999; 25: 633-635.
29. Okiji, T. Modified usage of the Masserann kit for removing intracanal broken instruments. *J Endodon* 2003; 29: 466-467.
30. Oliveira, MDC. Remoção de instrumento endodôntico fraturado no interior do canal radicular. Caso clínico. *JBE* 2003; 14: 186-190.
31. Pine, J. What happens if you brek a file during a root canal procedure. *Oral Health* 1996; 8: 29.

32. Roig-Greene, JL. The retrieval of foreign objects from root canals: simple aid. *J Endodon* 1983; 9: 394-397.
33. Ruddle CJ. Nonsurgical retreatment. Em: Cohen S; Burns RC, Eds. *Pathways of the pulp*. 8º edição. St. Louis: CV Mosby 2002: 875-929
34. Sieraski SM; Zillich, Rm. Silver point retreatment: review and case report. *J Endodon*, 1983; 9: 35-39.
35. Sotokawa, T. An analysis of clinical breakage of root canal instruments. *J Endodon* 1988; 14: 75-82.
36. Souyave, LC; Inglis, AT; Alcalay, M. Removal of fractured endodontic instruments using ultrasonics. *Brit Dent J* 1985; 159: 251-253.
37. Spriggs, K; Gettleman, B; Messer, HH. Evaluation of a new method for silver points removal. *J Endodon* 1990; 16:335-338.
38. Stamos D; Haasch, G; Chenail, B; Gerstein, H. Endosonics: clinical impressions. *J Endodon* 1985; 11: 181-187.
39. Suter, B. A new method for retrieving silver points and separated instruments from root canals. *J Endodon* 1998; 24: 446-448.

40. Tepel, J; Schäfer, E; Hoppe, W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 3. Resistance to bending and fracture. *J Endodon* 1997; 23: 141-145.
41. Torabinejad, M; Lemon, RR. Procedural accidents in : Walton RE; Torabinejad M. *Principles and practice Endodontics*. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1996. Cap. 18, 306-325.
42. Ward, JR; Parashos, P; Messer, HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study. *J Endodon* 2003; 29: 756-763.
43. Ward, JR; Parashos, P; Messer, HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: Clinical cases. *J Endodon* 2003; 29: 764-767.
44. Weisman, M. The removal of difficult silver cones. *J Endodon* 1983; 9: 210-211.
45. Wong R; Cho F. Microscopic management of procedural errors. *Dent Clin North Am* 1997; Jul; 41 (3) 455-479.