

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

FERNANDA DA BROI

MANEJO DOS CANAIS RADICULARES NA PRESENÇA DE INSTRUMENTOS
FRATURADOS NO SEU INTERIOR

**Monografia de Conclusão apresentada ao
Curso de Especialização em Endodontia da
Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial para obtenção do
título de especialista em Endodontia**

Professor Dr. Augusto Bodanezi

Porto Alegre, 2013.

AGRADECIMENTOS

Hoje me dou conta de que acaba mais uma etapa. E me lembro do momento que escolhi a Odontologia como meu projeto de vida. E em especial a Endodontia como a especialidade que propus a me dedicar com maior intensidade. Este é apenas o início de uma longa etapa.

Em primeiro lugar, quero agradecer a minha família, aos meus pais, Ana e Sérgio, que são os principais motivadores de todos os meus passos, obrigada por dar-me este grande exemplo de honestidade, caráter, força de vontade, de amor. Obrigada por me apoiarem sempre e estarem do meu lado em todos os momentos da minha vida. A minha irmã Paula que entende minhas ansiedades, meu nervosismo, minhas dúvidas, pois ela seguiu meus passos e logo será minha colega de profissão. Tu sabes que nunca quis ser responsável pela tua escolha, mas me sinto feliz, que por ti mesmo, escolheu a Odontologia. A minha irmã Patrícia, que é a irmã mais velha, que me aconselha, mais do que isso, me escuta, e sempre quer minha participação. Amo vocês, são minha razão de viver.

Agradeço ao meu namorado, Matheus, que há poucos meses entrou na minha vida, revirou ela, e agora me faz mais feliz. Obrigada por entender quando estive ausente, por aguentar meus nervosismos, ansiedades e choros. Obrigada por me dizer que se orgulha de mim, você já é parte da minha vida, te amo.

Agradeço ao meu professor orientador Dr. Augusto Bodanezi, que colaborou de forma fundamental nesse trabalho, acreditando sempre nas coisas que lhe apresentava, obrigada pela atenção, dedicação, oportunidade de aprendizado atual e durante todo o curso de especialização. A você meu muito obrigado.

Agradeço a Andréa, secretária do curso de Endodontia da faculdade, se o mundo fosse feito de pessoas como você, seria tudo mais fácil. Obrigada pela dedicação, pela paciência, pela ajuda, durante esses dois anos.

Agradeço aos professores do curso de especialização de Endodontia, vocês são especiais, me ensinaram muita coisa nesses dois anos, e todos sem exceção fazem por merecer estar lecionando em uma faculdade de tanto prestígio, em especial na área da Odontologia,

como a Ufrgs, Além de professores se tornaram amigos que quero levar para minha vida. Muito obrigada.

Obrigada aos professores da minha banca avaliadora, que reservaram um tempo para ler meu trabalho.

Obrigada as minhas colegas, onze meninas que são especiais, me ajudaram muito durante esses dois anos, criou-se um vínculo, que nunca poderá ser desfeito, Todas vocês são muito importantes.

Obrigada aos meus amigos, ex-colegas, amigos de infância, amigos da vida, amigos de fé, que me apoiaram, entenderam minha ausência, vocês são fundamentais na minha vida, nas minhas conquistas.

Por fim agradeço a todos que contribuíram para que eu pudesse subir mais este degrau. Não posso dizer que este é o fim. Este é apenas o começo da próxima jornada.

MUITO OBRIGADA

RESUMO

DA BROI F. **Manejo de Canais Radiculares Obstruídos por Instrumentos Fraturados.** 2013. 37 f. Monografia de Conclusão apresentada ao Curso de Especialização em Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2013.

A obstrução de canais por instrumento fraturados pode dificultar os procedimentos de limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares com significativo impacto no resultado do tratamento endodôntico. Esta revisão da literatura teve como finalidade atualizar o leitor acerca da etiologia, prevalência, métodos terapêuticos e preventivos disponíveis para o manejo de dentes cujos canais radiculares tenham sido obstruídos por instrumentos fraturados. O uso de instrumentos rotatórios de níquel-titânio é associado a uma considerável frequência de fraturas durante o preparo do canal radicular. As quebras de instrumentos danificados são causadas em sua maioria por falta de conhecimento do profissional ou por defeitos nas limas. Diante da ocorrência desse acidente, o julgamento de diversos critérios faz-se necessários a fim de se estabelecer os riscos e benefícios envolvidos na execução das tentativas de ultrapassagem, remoção ou manutenção do fragmento no canal radicular a ser obturado. Concluiu-se que, apesar da disponibilidade de diferentes técnicas para se contornar as dificuldades causadas por instrumentos fraturados no interior dos canais radiculares, a adoção de práticas preventivas permanece como a forma mais segura para se obter um prognóstico mais favorável ao tratamento desses casos.

Palavras-chaves: Endodontia; Cavidade Pulpar; Instrumentos Odontológicos; Prevenção de Acidentes; Prognóstico.

ABSTRACT

DA BROI F. MANAGEMENT OF ROOT CANALS OBSTRUCTED BY FRACTURED INSTRUMENTS. Conclusion monograph presented at the Specialization Course in Endodontics, Faculty of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

A root canal obstruction due to a broken instrument can hinder the cleaning and shaping of the root canal system with significant impact on the result of endodontic treatment. This literature review was intended to update the reader about etiology, prevalence, therapeutic methods and prevention available for the management of teeth whose root canals have been blocked by broken instruments. The use of nickel-titanium rotary instruments is associated with a considerable prevalence of fractures during the root canal preparation. Instruments breakage are caused by lack of professional knowledge or by defects in the files. On the occurrence of the accident, the management of several criteria is necessary in order to establish the risks and benefits involved in the attempts of bypassing, removal or maintenance of the fragment in the root canal to be filled. It was concluded that despite the availability of several techniques to overcome the difficulties caused by broken instruments inside root canals, the adoption of preventive practices by the professional remains the safest way to get a more favorable prognosis in these cases.

Keywords: Endodontics; Pulp Cavity, Dental Instruments, Accident Prevention, Prognosis.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	9
2.1	Etiologia das fraturas de instrumento.....	9
2.1.1	Falha torsional.....	10
2.1.2	Fadiga flexural.....	10
2.2	Prevalência de fratura de instrumentos nos canais radiculares.....	10
2.3	Terapêutica endodôntica para dentes portadores de instrumentos fraturados.....	11
2.4	Remoção do fragmento com com limas.....	14
2.5	Remoção do fragmento com auxílio de ultrassom.....	16
2.6	Remoção do fragmento por tracionamento.....	19
2.7	Inclusão da microscopia óptica para as manobras de remoção.....	22
3.	Impossibilidade de remoção do fragmento.....	24
3.1	Efeito da permanência dos instrumentos endodônticos fraturados sobre o prognóstico do tratamento endodôntico.....	25
4.	Prevenção da fratura de instrumentos em canais radiculares.....	27
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
	REFERÊNCIAS.....	33

1. Introdução

Inúmeros fatores concorrem para que um tratamento endodôntico resulte em sucesso ou fracasso. A habilidade do operador, o tipo do dente a ser tratado, curvaturas acentuadas, canais calcificados, dificuldades anatômicas como curvaturas acentuadas, canais calcificados e a presença de lesões periapicais costumam requerer maior atenção do cirurgião-dentista, apurado conhecimento da anatomia, capacidade de lidar com falhas e complicações no transcorrer do tratamento (STABHOLTZ, FRIEDMAN, RAMSE, 1997).

A fratura de instrumentos é um risco que o profissional assume durante a instrumentação endodôntica. Algumas das razões incluem o uso excessivo do instrumento, microfissuras e força excessiva imposta ao mesmo. Quando a fratura ocorre, o profissional tem uma difícil escolha entre deixar o instrumento fraturado no canal ou fazer tentativas de remoção do mesmo. Para esta decisão devem ser levados em conta alguns fatores como o local em que o fragmento se encontra no canal radicular, a quantidade de matéria contaminada remanescente na porção do canal em que o acesso é dificultado, e a extensão do dano que seria causado na estrutura da raiz do dente para se realizar tentativas de remoção do fragmento fraturado. Muitas vezes o especialista recebe casos em que o instrumento fora fraturado no interior do canal radicular por outro profissional e, dessa forma aquele tem a responsabilidade de tentar removê-lo. Nestes casos pode ser mais complicado os procedimentos de remoção, pois já existiu uma abordagem anterior (SAUNDERS, ELEAZER, ZHANG, MICHALEK, 1994).

A introdução da liga de níquel-titânio para o preparo de canais radiculares ocasionou um considerável desenvolvimento da endodontia nos últimos tempos. Com diferentes conicidades em um único instrumento, novo design da lâmina e a introdução de um movimento de rotação completo para limpeza e modelagem do canal radicular, a instrumentação rotatória de níquel- titânio cria um preparo bem centralizado, alisa as paredes do canal ao mesmo tempo em que minimiza erros iatrogênicos como perfurações, degraus e desvios (GAMBILL, ALDER, DEL RIO, 1996). Antigamente já se relatava com relativa frequência a fratura de instrumentos de aço-inoxidável e, atualmente, com o aumento do uso de limas de níquel-titânio observou-se também uma maior incidência da ocorrência de fraturas destes instrumentos. Neste sentido, muitas pesquisas têm estudado as propriedades físicas e mecânicas bem como os fatores que podem contribuir para as falhas do instrumento que podem contribuir para as fraturas. Entender como esses instrumentos funcionam na

preparação dos canais e como devem ser utilizados pode tornar mais seguro o uso destes dispositivos na prática clínica (DI FIORE, 2007).

Neste trabalho, realizou-se uma revisão da literatura sobre os diversos fatores envolvidos nas fraturas de instrumentos em endodontia, desde sua prevalência, etiologia e prevenção, até as formas de tratamento e prognóstico para o paciente quando da ocorrência desse tipo de acidente.

2. Revisão da literatura

Grande parte dos instrumentos usados na prática odontológica geral também pode ser utilizada na terapia endodôntica. Contudo, instrumentos específicos são necessários para procedimentos realizados dentro do canal radicular, como por exemplo, limas manualmente operadas para o preparo de canais radiculares, instrumentos acionados por motor, cânulas de irrigação e também instrumentos para a obturação dos canais radiculares, (HIMEL, MCSPADDEN, GOODIS, 2007).

De acordo com HIMEL, MCSPADDEN, GOODIS (2007); MCKENDRY, KRELL (1997), os instrumentos para a instrumentação do canal radicular podem ser divididos em três grupos:

Grupo I: Instrumentos manuais e digitais, como extirpa-nervos, limas tipo K e Hedströen.

Os extirpa-nervos são utilizados para remover polpa e ampliar o canal. As limas tipo K são os instrumentos mais antigos, úteis para o corte e remoção mecânica de dentina, enquanto as limas Hedströen cortam as paredes dos canais quando tracionadas ou rotacionadas no sentido horário. Estes instrumentos são feitos de aço inoxidável.

Grupo II: Instrumentos de baixa rotação. Nessa categoria, incluem-se as limas e alargadores movidos a motor (Gates-Gliden, Peeso). Essas brocas são usadas após o acesso à câmara pulpar, fazendo então um acesso retilíneo até a curvatura apical para facilitar a atuação dos instrumentos durante o preparo do canal radicular. Essas limas são feitas de aço inoxidável ou aço carbono, atualmente os instrumentos Gates-Gliden também são encontrados em níquel-titânio.

Grupo III: Instrumentos similares aos instrumentos manuais e digitais, porém acionados por motor.

2.1 Etiologia das fraturas de instrumento

Instrumentos endodônticos foram concebidos para promover a remoção do conteúdo da cavidade pulpar e posterior ampliação do canal radicular de maneira segura e eficiente (MCKENDRY, KRELL, 1997). O uso incorreto dos instrumentos associado à resistência e flexibilidade limitadas pode resultar em fratura do mesmo no interior do canal (TORABINEJAD, LEMON, 1997; BERNARDINELI, 2003).

Os cirurgiões-dentistas são os maiores responsáveis pelas fraturas que se devem principalmente ao uso abusivo e repetitivo dos instrumentos (TORABINEJAD, LEMON (1997); BERNARDINELI, 2003). Manipulação inadequada, pressões exageradas e, principalmente, movimentos de alavanca tendem a provocar a fratura de instrumentos. Instrumentos utilizados por muito tempo, com espirais distorcidas, com dobras em ângulo reto ou mesmo em caso de dúvida sobre a sua integridade, assim como instrumentos finos com algum tempo de uso, devem ser descartados (RODA, GETTLEMAN, 2007; BERNARDINELI, 2003).

A aplicação de força apical excessiva durante a instrumentação não deve ser feita, tanto no uso de instrumentos de níquel-titânio quanto em instrumentos de aço inoxidável. Essa pressão pode levar a uma deflexão do instrumento no interior do canal ou aumentar a compressão contra as paredes dentinárias, que pode sobrecarregar o metal, resultando em fratura (RODA, GETTLEMAN, 2007).

Com finalidade didática, as fraturas de instrumentos podem ser originadas a partir de dois tipos de falhas:

2.1.1 Falha torcional - Ocorre quando a ponta ou qualquer parte do instrumento bloqueia dentro do canal, enquanto continua o movimento rotatório. Este tipo de fratura está associado com força excessiva apical durante a instrumentação e é mais provável de ocorrer com limas de menor calibre (SATTAPAN et al., 2000; PATINO et al., 2005).

2.1.2 Fadiga flexural - Ocorre no ponto máximo de flexibilidade, quando o instrumento fica girando livremente no canal curvo e pode iniciar defeitos na superfície do instrumento. Este tipo de fratura foi encontrado mais frequentemente em limas de maior calibre (SATTAPAN et al., 2000; PATINO et al., 2005).

2.2 Prevalência de fratura de instrumentos nos canais radiculares

HÜLSMANN, SCHINKEL (1999) ao avaliarem imagens radiográficas de tratamentos de canal observaram que a frequência de instrumentos fraturados no canal radicular variou entre 2 e 6%. Os instrumentos encontrados no interior do canal foram limas de aço inoxidável, limas de níquel-titânio, brocas para preparo cervical, limas Hedströen, brocas lântulo, entre outros instrumentos não identificados.

De acordo com PATINO et al. (2005); SABER (2008); SPILI, PARASHOS, MESSER (2005); SUTER, LUSSI, SEQUEIRA (2005); TERAUCHI, O'LEARY, SUDA (2006);

TZANETAKI et al. (2008); WARD, PARASHOS, MESSER (2003), o tipo de instrumento que mais fratura no canal radicular são as limas de níquel-titânio. WARD, PARASHOS, MESSER (2003) relatam que o instrumento rotatório que mais fratura no canal radicular é o Profile de tamanho 25./4.

Na pesquisa de SPILI, PARASHOS, MESSER (2005) foram avaliados 8460 dentes, durante o período de um ano, clinicamente e radiograficamente, 277 continham um ou mais instrumentos fraturados, produzindo uma prevalência de 3,3%. Ao se considerar os tipos de instrumentos, limas rotatórias de níquel-titânio tiveram a maior porcentagem de fraturas nos canais radiculares, 78,1%. O tipo de dente e suas características anatômicas também pareceram influenciar a incidência de fraturas dos instrumentos.

Dentes unirradiculares e raízes retas foram os fatores encontrados como os mais favoráveis para a não ocorrência de fratura de instrumentos, tendo a maioria das fraturas ocorrida em molares inferiores, particularmente nas raízes mesiais (HÜLSMANN, SCHINKEL, 1999, SPILI, PARASHOS, MESSER, 2005; SUTER, LUSSI, SEQUEIRA, 2005; TZANETAKI et al. 2008).

Assim como para os dentes molares inferiores, SPILI, PARASHOS, MESSER (2005); SUTER, LUSSI, SEQUEIRA (2005); TZANETAKI et al. (2008), observaram nos dentes molares superiores elevados índices de instrumentos fraturados foram detectados. Ao analisarem o local dos canais radiculares em que as fraturas ocorreram com maior frequência, TZANETAKI et al., (2008) detectaram que o terço apical (52,5%) foi significativamente maior quando comparado ao terço coronal (12,5%) e médio (27,5%), achados em concordância com os de SPILI, PARASHOS, MESSER (2005).

O terço apical dos canais radiculares foi relacionado ao maior número de instrumentos fraturados tanto em limas de níquel-titânio quanto limas de aço inoxidável. Esse resultado foi atribuído à anatomia complexa do canal, especialmente no terço apical, e também ao grau de dificuldade destes casos, também, pois as curvaturas radiculares quando presentes localizam-se em nível apical ou terço médio da raiz, condição essa que dificulta o acesso ao instrumento fraturado (SUTER, LUSSI, SEQUEIRA, 2005).

2.3 Terapêutica endodôntica para dentes portadores de instrumentos fraturados

O tratamento de canais radiculares portadores de instrumentos fraturados baseia-se nas escassas evidências clínicas e nas particularidades de cada caso. A decisão deve ser tomada

levando em conta a constrição do canal, o estágio da instrumentação do canal radicular quando ocorreu a fratura, a habilidade do clínico em remover instrumentos fraturados no canal radicular, o arsenal disponível, possíveis complicações associadas, importância estratégica do dente e a presença ou ausência de lesões periapicais. Experiência clínica e compreensão destes fatores de influência, assim como a capacidade de tomar uma decisão equilibrada são essenciais (MADARATI et al. 2013).

Conforme HÜLSMANN, SCHINKEL (1999), todos os fragmentos localizados no terço cervical foram removidos com sucesso, contudo quando localizados no terço médio e apical a taxa de sucesso foi de 68% e 59%, respectivamente. Dos seis fragmentos localizados além do ápice, somente três foram removidos. A mais alta taxa de sucesso, em relação à localização do fragmento com a curvatura do canal, foi encontrada nos instrumentos fraturados antes da curvatura.

O comprimento do fragmento fraturado possui efeito durante a remoção do canal radicular. Fragmentos longos parecem ser mais fáceis de remover do que fragmentos pequenos. A taxa de sucesso no estudo de HÜLSMANN, SCHINKEL (1999) foi maior quando os fragmentos tinham comprimentos maiores que 5 mm. Ainda, quando fragmentos longos foram fixados à raiz dentária por suas pontas, proporcionaram algum espaço para a ultrapassagem do pedaço de instrumento, facilitando assim o afrouxamento do mesmo mediante vibração ultrassônica (HÜLSMANN, SCHINKEL (1999).

Muitas vezes as fraturas que resultam em fragmentos maiores ocorrem ao nível da embocadura do canal, os quais por esse motivo são mais fácil remoção, enquanto os fragmentos menores, tendem a se alojar mais ao nível apical, conseqüentemente com maior dificuldade para a remoção (BERNARDINELI, 2003).

BERNARDINELI (2003) relata que instrumentos farpados são mais difíceis de serem removidos quando comparados aos instrumentos lisos. Quando se fala em calibre dos instrumentos, os mais calibrosos tendem a travar no canal, sendo mais difíceis de ser ultrapassados ou removidos.

Além das características técnicas, fatores importantes para o sucesso da remoção de instrumentos fraturados também são o conhecimento, treinamento e competência ao selecionar a tecnologia mais adequada para a tarefa. Em alguns casos, não somente uma técnica será necessária para produzir o resultado desejado. Sucesso na remoção muitas vezes requer paciência, perseverança e criatividade (RUDDLE, 2004).

De acordo com a pesquisa de HÜLSMANN, SCHINKEL (1999), brocas lentulos e alargadores foram removidos mais facilmente do que limas Hedstroem, isto provavelmente se

deve a forma e modo de fratura destes instrumentos, porque as limas Hedstroem frequentemente fraturam quando estão sendo giradas e rotacionadas na parede dentinária do canal, e isso resulta em estreito espaço da lima com a parede do canal deixando pouco ou nenhum espaço para ultrapassagem do instrumento para tentativas de remoção.

Com base nesses fatores e com base no baixo nível de estudos clínicos atualizados, MADARATI et al. (2013), sugerem o seguinte protocolo terapêutico:

Em primeiro lugar devem-se analisar as seguintes situações:

- a) O clínico é incompetente com relações a estas técnicas.
- b) Um bom arsenal não esta disponível.

Tentativas de remover o fragmento são as primeiras opções para o tratamento, porém alguns fatores devem ser observados:

- a) O fragmento esta acessível (localizado no terço coronal, terço médio, ou antes da curvatura do canal).
- b) Existe um risco baixo de maiores complicações.
- c) O dente é estrategicamente importante.
- d) O instrumento foi fraturado numa fase precoce de limpeza e modelagem do canal.
- e) O cirurgião-dentista tem experiência suficiente.

Tentativas de ultrapassar o instrumento podem ser consideradas nas seguintes situações:

- a) Como uma segunda abordagem, se a tentativa de remoção falhou.
- b) Como uma primeira abordagem, se o fragmento foi fraturado numa fase precoce de limpeza e modelagem do canal radicular e é inacessível (localizado no terço apical, parte média apical da raiz do canal ou depois da curvatura do canal).
- c) Em um dente estrategicamente importante e o clínico tem experiência suficiente.

Deixar o fragmento no canal, obturar o canal ao nível do fragmento fraturado, pode ser considerado nas seguintes situações:

- a) Como uma última abordagem conservadora quando as tentativas de remoção e ultrapassagem do fragmento são mal sucedidas.
- b) Em primeira abordagem se o clínico não esta confiante ou não tem competência para outras opções conservadoras.
- c) Como primeira abordagem se o instrumento foi fraturado numa fase tardia de limpeza e modelagem do canal em uma parte inacessível do canal.

Abordagens cirúrgicas podem ser consideradas nas seguintes situações:

- a) Como ultimo tratamento, se as opções conservadoras falharam, a doença se desenvolveu pós-tratamento e o dente é estrategicamente importante.
- b) Como uma primeira abordagem, quando doença periapical está presente no momento da fratura do instrumento, principalmente se a fratura ocorreu numa fase inicial de instrumentação.

O paciente deve ser avisado sobre fraturas de instrumentos no canal durante o tratamento ou se alguma lima fraturada foi descoberta durante uma radiografia de rotina. Isto é legalmente essencial para os detalhes do tratamento e essa informação deve estar notificada no prontuário do paciente (MCGUIGAN, LOUCA, DUNCAN, 2013).

Procedimentos de remoção de fragmentos geralmente requerem longos períodos na cadeira do cirurgião-dentista, causando apreensão no paciente. O custo para o paciente pode ser um fator influenciável para a técnica escolhida para a remoção, que normalmente requer a assistência de um especialista. O paciente deve decidir se é possível financeiramente quando comparado aos procedimentos de extração ou de acompanhamento. Em todas as opções, as opções de tratamento devem sempre ser discutidas cuidadosamente com o paciente, e um plano de tratamento deve ser bem planejado, que leva em consideração todos os fatores citados acima e o interesse do paciente (MADARATI et al. 2013).

Clinicamente, o tratamento endodôntico quando da presença de instrumentos fraturados em nível apical é mais difícil, principalmente em canais atrésicos e curvos (BERNARDINELI, 2003).

2.4 Remoção do fragmento com limas

Para a remoção de instrumentos fraturados no canal radicular com limas, deve-se inicialmente dilatar o canal até o nível do fragmento. Com uma lima tipo Kerr nº 10 ou 15 procura-se, então, encontrar um espaço entre o metal e a parede do canal. Com movimento de cateterismo cuidadoso, lentamente, tenta-se ultrapassar o fragmento (Figura 1). Nesta manobra é importante que, à medida que o instrumento penetre certa distância no canal, ele seja removido. Isto cria um espaço maior, alivia as tensões sobre o instrumento proporcionando uma nova penetração, diminuindo assim o risco de fratura. A tentativa de ultrapassar o instrumento em uma única vez, forçando o instrumento, poderá determinar degrau, perfuração ou a fratura de mais um instrumento. A radiografia neste momento é muito importante para se detectar possíveis desvios, ou no caso de se ter ultrapassado o instrumento (BERNARDINELI, 2003).

Quando realizada a ultrapassagem do fragmento, o canal deve ser dilatado com cuidado de modo a não forçar o instrumento mais apicalmente (Figura 2) (BERNARDINELI, 2003).

A irrigação é importante, pois um fragmento deslocado pode ser removido pelo refluxo do líquido. Mas não é aconselhável usar o sugador nesta fase, pois o fragmento pode ser aspirado sem que se perceba, uma mecha de algodão pode ser usada para coletar a solução irrigadora. Ao se tentar contornar um instrumento o uso do EDTA não é recomendado por amolecer a dentina e facilitar o desvio do instrumento, podendo levar a um degrau ou até mesmo uma perfuração (BERNARDINELI, 2003).



Figura 1. Sequência para remoção de instrumento fraturado (Bernardineli, 2003).



Figura 2. Sequência final de remoção de instrumento fraturado e obturação do canal (Bernardineli, 2003).

Limas e ocasionalmente solventes são utilizadas para ultrapassar a obstrução criada pelo fragmento. Após, os canais são instrumentados, de preferência com vibração ultrassônica e alternância de irrigação com hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio. Novamente a fratura da lima e perfuração são complicações ocasionais. Além disso, o objeto pode ser deslocado apicalmente. Alternativamente, as limas podem ser introduzidas ao redor do objeto e este tracionado coronariamente, este procedimento consome tempo e pode levar a fratura de limas (FRIEDMAN, 1997).

Conforme GETTLEMAN et al. (1991) outra técnica comumente usada pode ser executada a partir da introdução de duas ou três limas tipo Hedström ao redor da obstrução em direção apical. Essas limas devem, em seguida, ser torcidas juntas para a remoção da obstrução através da aplicação de forças de tração.

No estudo de TZANETAKI et al. (2008) foi pesquisada a conduta diante da fratura de instrumentos endodônticos durante o preparo químico mecânico de 4897 canais radiculares por estudantes de pós-graduação. A população do estudo foi composta de 1367 pacientes tratados entre outubro de 2001 a junho de 2007 na escola de pós-graduação Dental School na Universidade de Atenas. A remoção ou ultrapassagem dos instrumentos fraturados teve maior sucesso nos terços coronal (100%) e médio (45,4%) quando comparado com terço apical (37,5%). A maior parte das fraturas tanto em limas de níquel-titânio quanto em instrumentos manuais de aço inoxidável ocorreu durante o retratamento e não quando comparado do tratamento inicial dos canais radiculares.

No estudo de HÜLSMANN, SCHINKEL (1999) contendo 105 dentes com 113 fragmentos de instrumentos fraturados nos canais radiculares, tentativas de remoção foram realizadas usando uma vasta gama de técnicas e instrumentos, bem como ultrassom, instrumentos manuais, agentes quelantes, entre outros. O sucesso do tratamento foi definido como remoção completa do instrumento ou ultrapassagem total deste. A taxa total de sucesso foi de 68,1%, 55 fragmentos (48,7%) foram removidos completamente e 22 (19,4%) foram passíveis de ultrapassagem total e então foram incorporados em gutta-percha durante a obturação. Em 36 casos (31,8%) os procedimentos de remoção falharam e em 13 casos (11,5%) as tentativas de remoção resultaram em perfuração da raiz. A taxa de sucesso foi maior em dentes da maxila (73%) quando comparados aos dentes da mandíbula (64%).

2.5 Remoção do fragmento com auxílio de ultrassom

Procedimentos de remoção de instrumentos fraturados envolvem o alargamento suficiente da porção coronal ao fragmento e a criação de uma plataforma para uma boa visualização e fácil manipulação dos instrumentos prévio à ativação de um tipo específico de ultrassom, refrigerado e de baixa potência no interior do canal (figura 4) (WARD, PARASHOS MESSER, 2003; RUDDLE 2004).

De acordo com RUDDLE (2004), a primeira opção para remover instrumentos fraturados é utilizando a tecnologia do ultrassom com um específico instrumento ultrassônico (Figura 3). Este aparelho pode proporcionar uma vasta gama de potências, ajuste preciso

dentro das configurações mais baixas e *feedback* elétrico para regular a amplitude e movimento seguro da ponta. O cirurgião-dentista deve sempre escolher trabalhar nas configurações mais baixas de energia que será eficiente e seguro para realizar a tarefa clínica. Tipicamente, durante o uso do ultrassom, as obstruções começam a se soltar, desenrolar e em seguida a girar.



Figura 3. Ultrassom para remoção de instrumento fraturado (BERNARDINELI, 2003).

SHABABINEJAD et al. (2013) avaliaram a taxa de sucesso da técnica de ultrassom para remover instrumentos fraturados no canal radicular e se este procedimento influenciava na força necessária para fraturar raízes. O estudo *in vitro* foi composto de 70 dentes pré-molares superiores e limas de tamanho 30/.04 foram fraturadas nos canais destes dentes. Os fragmentos foram removidos com ultrassom e microscópio operatório. Após a remoção os canais foram preparados e obturados e testes destinados mensurar a força necessária para fraturar raízes foram realizados. A técnica de ultrassom teve sucesso de 80% para remover instrumentos. Quando comparado aos instrumentos fraturados antes da curvatura. Os fragmentos além da curvatura apresentando as maiores dificuldade para remoção e até mesmo impossibilidade em alguns casos. O tempo necessário para remover os instrumentos variou de 36,3 a 7,15 minutos e o emprego do ultrassom não teve qualquer efeito significativo na diminuição do grau de resistência das raízes à fratura.

SUTER, LUSSI, SEQUEIRA (2005) tiveram como objetivo avaliar, através de casos clínicos, a localização dos instrumentos que fraturam no canal radicular e a taxa de sucesso durante a remoção. Dentro de um período de 18 meses, foram avaliados todos os casos envolvendo fraturas de instrumentos em canais radiculares. Criou-se um protocolo para remoção de instrumentos: acesso em linha reta na porção coronal, tentativa de criar um sulco em torno do instrumento usando o ultrassom e/ou ultrapassar com lima K-Files. Em seguida, o instrumento fraturado era vibrado ultrassonicamente e empurrado para fora do canal ou uma

tentativa de remover o instrumento com técnicas de microtubo era conduzida. A localização do instrumento fraturado e o tempo requerido para a remoção foram anotados. Sucesso na remoção foi definido com a completa remoção de dentro do canal sem criar perfuração detectável clinicamente. Houve uma significativa correlação no sentido de que maior o tempo para a remoção do instrumento fraturado e uma redução das taxas de sucesso. Na definição de sucesso deste estudo, 84 dos 97 instrumentos fraturados foram removidos, isso resulta em uma taxa de 87% de sucesso, 13 casos falharam por seguintes razões: perfuração radicular e remoção incompleta. Em relação à localização da fratura, o terço apical é o que aparece maior número de casos, canais curvos e limas de níquel-titânio também. Não houve diferença estatística em relação ao melhor método usado para a remoção de instrumentos no canal.

FU, ZHANG, HOU (2011) rechamaram cento e dois pacientes que trataram canais de seus dentes entre os anos de 2004 a 2008, e tiveram durante o tratamento o percalço de algum tipo de instrumento fraturado no canal radicular para os quais foram tentativas de remoção com o uso do ultrassom e o auxílio do microscópio operatório para a melhor visualização no canal radicular. Os resultados foram analisados com base em relatos clínicos de cirurgiões-dentistas (previamente calibrados) e radiográficos, determinando então, cura ou doença. Sessenta e seis dentes que foram examinados, 81,8% estavam curados e 18,2% estavam com doença. Uma obturação adequada do canal radicular foi um fator significativo para a cura do dente. Dentes que não tinham perfuração da raiz tiveram maior sucesso no reparo quando comparados aos dentes que sofreram perfuração. Fatores incluindo idade, gênero, tipo de dente, posição do segmento, estado do ápice e tipo de restauração não influenciaram significativamente no prognóstico. O resultado do tratamento após o uso do ultrassom para remover instrumentos fraturados foi favorável. Uma obturação adequada teve impacto maior sobre o resultado final do tratamento do que outros fatores estudados.

Em seu estudo WARD, PARASHOS, MESSER (2003) avaliaram o uso do ultrassom para remover pedaços fraturados de limas de níquel-titânio em canais estreitos e curvos. A técnica consistiu em criar um preparo reto, usar as pontas ultrassônicas e microscópio operatório dental. Blocos de resina foram standardizados em relação ao diâmetro e curvatura e canais mesio-linguais de primeiros molares extraídos foram usados para avaliar a eficácia da técnica. Dentro dos canais foram fraturadas limas ProFile 25/.04, escolhidas por ser um comprimento e tamanho no qual fratura ocorre com mais facilidade. Quarenta e cinco dos 60 instrumentos inseridos nos canais simulados e 26 dos 30 instrumentos nos canais mesioligiais de molares extraídos foram removidos com sucesso ao longo de 45 minutos. A taxa de sucesso foi significativamente maior quando os segmentos de lima fraturados encontravam-se

antes da curva do canal, comparado com localizados após a curvatura, além disso, quando localizados além da curva do canal, as tentativas de remoção do instrumento fraturado resultaram em maiores danos as paredes do canal radicular.

A tecnologia do ultrassom mudou a forma da prática endodôntica atual (PLOTINO et al. 2007). Uma melhor visualização combinada com abordagem conservadora removendo seletivamente a estrutura dentária, principalmente diante de angulação radiculares específicas ou anatomia apical que permitir acesso restrito a áreas de trabalho, oferecendo oportunidades de resolução em casos onde não seria possível o tratamento convencional.



Figura 4. Sequência de remoção de instrumento fraturado com auxílio do ultrassom (BERNARDINELI, 2003).

2.6 Remoção por tracionamento

A técnica mais comum e mais simples para remover obstruções no canal é aprisionando a extremidade exposta com um fórceps ou uma pinça hemostática. Esta técnica trabalha bem quando se pode visualizar o instrumento no canal e quando esta pode ser facilmente pinçada (GETTLEMAN, 1991).

O Kit Masseram (Figura 5) representa um método para resgatar e remover instrumentos fraturados. Embora esse dispositivo tenha sido fabricado há aproximadamente 40 anos atrás, é muito bem feito e gera uma boa força para o resgate do instrumento no canal, seu tubo extrator de menor tamanho tem diâmetro externo de cerca 1.20 e 1.50 mm o que limita seu uso seguro geralmente a canais grandes de dentes anteriores (RUDDLE, 2004).



Figura 5. Sistema Masseran Kit (BERNARDINELI, 2003).

Para usar o kit Masseran, que é um método de remoção de instrumentos no canal radicular por tracionamento, deve-se criar um acesso garantindo a visibilidade do instrumento fraturado no interior do canal, após este passo, um desgaste na porção anterior do canal ao instrumento é realizado com a broca específica que vem no kit. O tubo extrator é colocado no espaço preparado e o embolo é girado manualmente no sentido horário em direção para prender o fragmento (Figura 6). Quanto bem apertado manualmente, o conjunto inteiro é rotacionado na direção anti-horária para desapertar o fragmento e remove-lo do canal (Figura 7) (GEREK, 2012). Todavia, conforme alguns autores, a remoção de instrumentos através de microtubos, que são desenhados para mecanicamente engatar no instrumento fraturado que obstrui o canal, requer remoção excessiva de dentina e algumas vezes não é eficiente (TERAUCHI, O'LEARY, SUDA, 2006; RUDDLE, 2004).

O uso do kit Masserann em raízes mesiais de molares inferiores ou canais muitos curvos é contra indicado, pois aumenta muita o risco de perfuração radicular (YOLDAS et al., 2004).

No estudo de JOHNSON, BEATTY (1988) foi utilizado o tubo extrator Masserann para a remoção de fragmentos de canais radiculares. Na extremidade do tubo foi utilizada uma gota de adesivo de cianocrilato para colar o fragmento fraturado no dispositivo e assim tracioná-lo do canal.

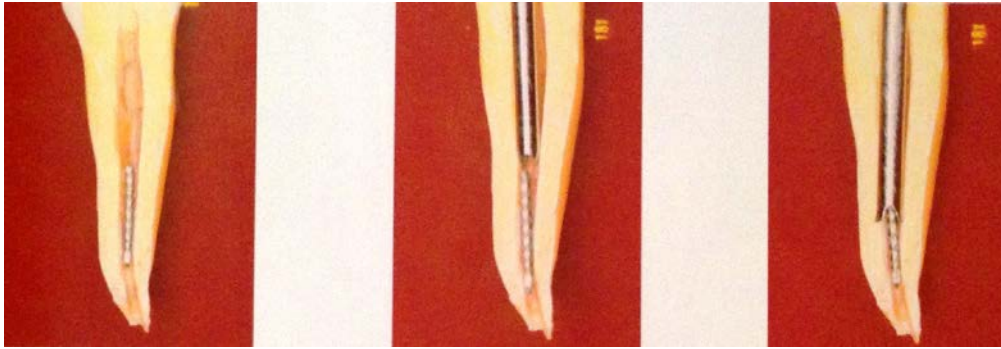


Figura 6. Sequência inicial de remoção de instrumento fraturado com auxílio do kit Masseran (BERNARDINELI, 2003).

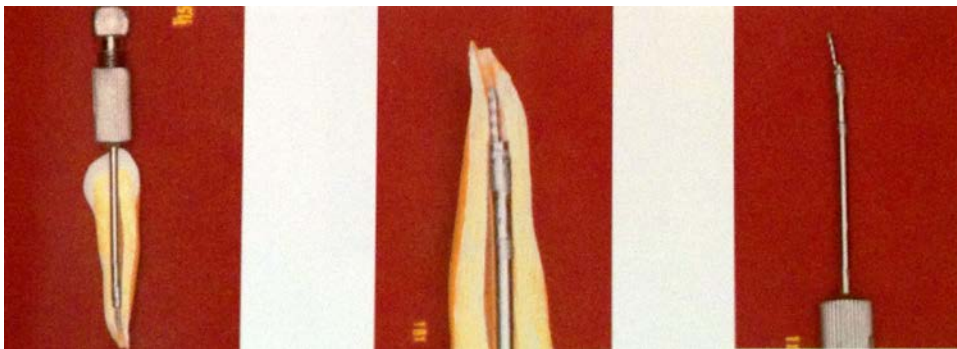


Figura 7. Sequência final de remoção de instrumento fraturado com auxílio do kit Masseran (BERNARDINELI, 2003).

TERAUCHI, O'LEARY, SUDA (2006) propuseram um novo design de sistema e técnica para a remoção de limas no interior do terço apical de canais. O primeiro passo do novo sistema consiste em criar um acesso reto até a lima fraturada com o cuidado para remover o mínimo possível de dentina, o segundo passo seria fazer a tentativa de soltar a lima do canal com ultrassom, e o terceiro passo seria usar um dispositivo que engata o instrumento e o puxa para fora do canal, através de uma alça de arame que estrangula o fragmento fraturado.

Como última alternativa, os objetos metálicos completamente no interior do canal podem ser tracionados por dispositivos extratores especiais. Vários dispositivos estão disponíveis, incluindo brocas tipo trépanos e vários extratores. O objeto é alcançado por uma broca Gates Glidden e então uma broca trépano é utilizada para cortar ao redor do objeto cerca de 2mm de profundidade. Radiografias frequentes auxiliam no trajeto da broca. Seleciona-se um extrator de tamanho adequado e fixa-o na lima, é interessante usar vibração e tracioná-lo então. Como a perfuração pode ser comum neste tipo de remoção, é importante usar esta técnica em casos de raízes volumosas e retas (FRIEDMAN, 1997).

No estudo de GEREK et al. (2012) foi comparada a força requerida para fraturar raízes após a remoção de instrumentos usando o kit Masserann e pontas ultrasônicas. Para a pesquisa foram usados 39 dentes incisivos centrais inferiores com raiz única e reta. As coroas foram removidas e foi criada plataformas para a melhor instrumentação e visualização no canal e foram deixados 13 mm de comprimento do canal. As polpas foram removidas e os canais foram instrumentados. Os dentes foram divididos em três grupos, dois grupos experimentais e um grupo controle e limas de mesmo tamanho e comprimentos foram fraturadas nos canais radiculares e estes foram removidos com ultrassom e kit Masserann. A força foi aplicada verticalmente ao longo eixo e medida em Newtons e os resultados foram analisados estatisticamente. O resultado foi de que a força necessária para fraturar raízes verticalmente foi maior nos casos utilizados o kit Masserann do que nos casos utilizando o ultrassom, porém não foi estatisticamente significante. O kit Masserann parece ser um instrumento mais agressivo, possivelmente por causa dos seus componentes rígidos. Embora os princípios de trabalho do kit Masserann e dos dispositivos de ultrassom fossem diferentes, as técnicas tem um efeito similar para fraturar raízes verticalmente. A carência de significância estatística dos resultados pode ser explicada pela perda de dentina ocorrida durante a preparação das plataformas nas coroas dos dentes.

2.7 Auxílio da microscopia óptica para as manobras de remoção de fragmentos

O microscópio surgiu como um auxiliar importante para a Endodontia. A ampliação que o mesmo produz faz com que se possa visualizar a câmara pulpar mais claramente e muitas vezes consegue-se enxergar o instrumento que fraturou no canal, tornando sua remoção mais fácil e também a escolha da técnica a ser empregada (WU et al. 2011).

WU et al. (2011) avaliaram o uso do microscópio operatório na conduta de tratamentos de canais complicados. Participaram do estudo 345 dentes com 546 raízes que não tiveram sucesso com a terapia endodôntica convencional e então receberam um novo tratamento com utilização do microscópio e ultrassom, realizados por diferentes cirurgiões-dentistas. A complicação dos canais incluíam calcificações, instrumentos fraturados, quando se perdeu o canal, e perfuração do canal. Quando relacionado a instrumentos fraturados no canal radicular, somente a remoção completa do fragmento foi contabilizada como sucesso e a taxa foi de 72,3% de êxito.

Luz ampla e magnificação do microscópio operatório são essenciais para recuperar instrumentos fraturados. A visualização da obstrução é muito importante durante a

recuperação da lima porque irá permitir maior controle da remoção de dentina, garantir a centralização dentro do canal e a posição do ultrassom ao lado do instrumento fraturado (TERAUCHI, O'LEARY, SUDA, 2006; WARD, PARASHOS, MESSER, 2003).

A aplicação clínica do microscópio operatório é uma forma eficaz de se gerenciar um tratamento de canal complicado, em conjunto com o ultrassom, e as seguintes diretrizes são recomendadas (GENCOGLU, HELVACIOGLU 2009):

- a) O clínico deve estar treinado e ganhar experiência suficiente para operar o microscópio, o ultrassom e possuir habilidade para dominar a morfologia do canal radicular com suas variações, empregando muita paciência.
- b) Nem todos os casos são adequados para receber tratamento com o microscópio e ultrassom. O clínico deve selecionar casos no qual os pacientes sejam colaboradores e cuja história médica não seja uma contraindicação.
- c) Radiografias durante o tratamento são úteis para avaliar a direção de instrumentos ultrassônicos.

Se o tratamento não for bem sucedido, vale a pena parar a operação e retomar pensando em uma nova abordagem.

Com o objetivo de avaliar o sucesso de determinados métodos usados para remover instrumentos fraturados em diferentes níveis do canal radicular de canais curvos e retos, o estudo de GENCOGLU, HELVACIOGLU (2009) foi composto por 63 dentes extraídos anteriores com raízes únicas e retas e 30 primeiros molares inferiores com raízes mesiais curvas. Instrumentos rotatórios de número 25 foram fraturados nas raízes curvas e instrumentos deste mesmo tamanho de aço inoxidável foram fraturados nos canais retos. Os dentes do experimento foram divididos em grupos de acordo com a localização do instrumento fraturado no canal radicular (apical, médio e cervical). Tentativas de remoção nas raízes curvas foram conduzidas através das técnicas de ultrassom, da técnica de instrumentação coroa-ápice, ultrassom ou Kit Masserann. Para a execução do método coroa-ápice criou-se um acesso com brocas Gates-Glidden e limas K para afrouxar ou ultrapassar o instrumento fraturado no canal com o auxílio do microscópio. O ultrassom foi usado ao redor do instrumento fraturado para expor a extremidade deste e então removê-lo e o kit masseran foi utilizado com seus extratores de tamanhos diferentes que auxiliam na tentativa de remoção de fragmentos em canais retos. O sucesso na remoção empregando-se o ultrassom foi de 93,3% e 66,6% quando somente métodos convencionais foram utilizados em canais curvos. Em canais retos a maior taxa de sucesso também foi relacionada ao uso do ultrassom (95,2%), seguido pelo método convencional (80,9%) e por último com o Kit Masserann

(47,6%). Quando a taxa de sucesso foi investigada de acordo com a localização do fragmento no canal radicular, a taxa mais baixa de sucesso foi relacionada à presença do instrumento no terço apical da raiz. Esses autores concluíram que a localização do fragmento e curvatura do canal influenciou no processo de remoção de instrumentos fraturados no canal radicular. Ultrassom e microscópio operatório foram efetivos e auxiliares importantes para os métodos de remoção utilizados.

3. Impossibilidade de remoção do instrumento fraturado

Quando se consegue ultrapassar o instrumento que fraturou no interior do canal radicular, porém não é possível removê-lo, o canal pode ser preparado no limite adequado e obturado englobando-se o fragmento na massa obturadora. Procedimento esse que não traz nenhum inconveniente ou seqüela para o dente e tecidos periapicais ou para o paciente (Figuras 8 e 9).

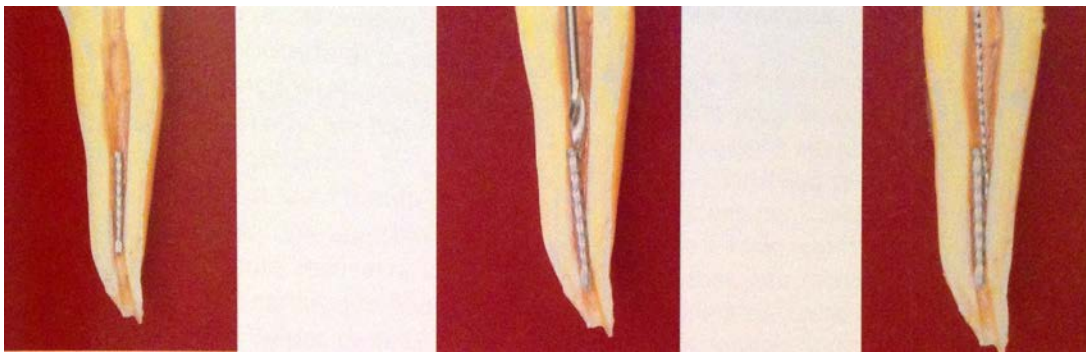


Figura 8. Sequência de preparo radicular com ultrapassagem do instrumento fraturado (BERNARDINELI, 2003).

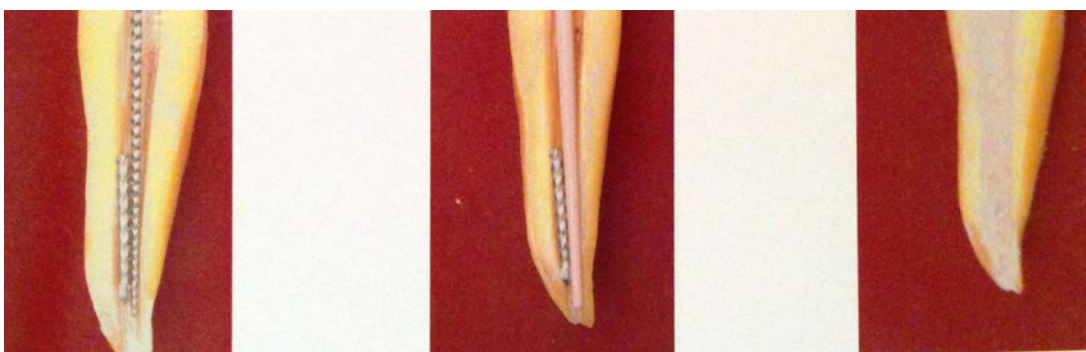


Figura 9. Sequência de envolvimento do fragmento fraturado com o material obturador (BERNARDINELI, 2003).

Muitas vezes, um instrumento fraturado pode obstruir totalmente o canal radicular, sendo impossível sua remoção ou ultrapassagem. Quando isso acontece, recomenda-se efetuar o preparo do canal até o nível do fragmento e se o canal possui conteúdo contaminado,

utilizar curativo de demora com propriedades antimicrobianas por alguns dias antes da obturação (Figuras 10 e 11) (BERNARDINELI, 2003).



Figura 10. Sequência de preparo até o nível do fragmento fraturado (BERNARDINELI, 2003).



Figura 11. Sequência da obturação até o nível do fragmento (BERNARDINELI, 2003).

3.1 Efeito da permanência dos instrumentos endodônticos fraturados sobre o prognóstico do tratamento

A presença de instrumento fraturado no canal radicular não desempenha por si só um grande papel na capacidade de selamento durante a obturação do canal. É importante ressaltar que quando se tem um canal infectado, este instrumento impede a correta limpeza do canal e sua manutenção no interior do canal pode levar a um fracasso do tratamento (HULSMANN, SCHINKEL, 1999; SABER, 2008; SAUNDERS et al. 2004). Talvez seja mais importante para o sucesso da terapia endodôntica o selamento coronal e a ausência de qualquer potencial irritante além do nível do instrumento fraturado do que o fato de existir um instrumento fraturado no canal radicular (SAUNDERS et al., 2004).

SAUNDERS et al. (2004) utilizaram 26 dentes pré-molares extraídos portadores de canal radicular único com o objetivo de investigar e determinar o efeito de instrumentos fraturados deixados no interior do canal sobre penetração bacteriana após a obturação de

canais radiculares. Observaram então, que a presença de 3 mm de instrumento fraturado não acelerou ou desacelerou a penetração de bactérias quando comparado com o grupo de obturação sem nenhum fragmento fraturado. Esse resultado surpreende, pois a anatomia é variável e o canal não é perfeitamente redondo como a lima, também o instrumento fraturado tem espirais e o cimento não entraria nas ranhuras por si só, onde estes espaços vazios poderiam facilitar com que ocorresse penetração de bactérias.

Diante da impossibilidade de remoção do instrumento fraturado, o acesso prévio à porção apical ao fragmento e a condição prévia do conteúdo desse local do canal, se contaminado ou não, tornam-se critérios importantes para se definição das etapas subsequentes destinadas a melhorar o prognóstico do caso (BERNARDINELI 2003).

a) Condição do tecido pulpar e momento da fratura

Se a fratura do instrumento ocorrer num dente com polpa viva, e o remanescente pulpar apical ao instrumento fraturado não houver sido violado, o prognóstico será melhor do que se o remanescente pulpar houvesse sido afetado, pois este sofreria uma reação inflamatória, podendo desencadear-se todas as sequelas da necrose pulpar. Quando ocorre em um canal já preparado, o prognóstico é sempre melhor. Se a fratura ocorrer em um dente necrosado, as condições do segmento do canal além do instrumento fraturado terão uma influência direta no resultado do tratamento. Quando se tem um canal infectado, este instrumento impede a correta limpeza do canal e sua manutenção no interior do canal pode levar a um fracasso do tratamento (HULSMANN, SCHINKEL, 1999; SABER, 2008; SAUNDERS et al. 2004).

Em qualquer um dos casos, o prognóstico será duvidoso quando existir contaminação no canal radicular e/ou presença de lesão periapical.

b) Número de canais

Quando fratura ocorrer em um canal cujas raízes apresentam dois canais terminando em um único forame, como em algumas raízes mesiais de molares inferiores, mesio-vestibulares dos molares superiores ou também de alguns pré-molares, e não se conseguir ultrapassar o instrumento indica-se a instrumentação e obturação até o forame apical do canal análogo desobstruído, sendo então que o prognóstico neste caso deixa representar uma situação complicadora de reparo (BERNARDINELI 2003).

Quando ocorre este tipo de acidente, a preservação é importante e, se constatado o insucesso como a presença de lesões, dor, edema, fístula e/ou não regressão da lesão, os procedimentos cirúrgicos como apicectomia, obturação retrógrada, cirurgia com obturação

simultânea do canal, hemissecação, quando viáveis, apresentam-se como outra forma de resolução do caso (BERNARDINEL, 2003; TORABINEJAD, LEMON 1997).

4. Prevenção da fratura de instrumentos em canais radiculares

Com o intuito de evitar o emprego de esforços e os riscos e prejuízos envolvidos na remoção de instrumentos porventura fraturados, seria sábio prevenir a ocorrência desse incidente. O tempo requerido para remover ou passar instrumentos fraturados na raiz de canais supera de longe a simples precaução que deve ser tomada rotineiramente para prevenir esse tipo de ocorrência. Reconhecer os tipos de instrumentos, os movimentos empregados e as características anatômicas que favorecem a prevenção da fratura podem ajudar o clínico a antever a possibilidade desse acidente e a preveni-lo de maneira adequada (SPILI, PARASHOS, MESSER (2005), BERNARDINELI (2003); CARROTTE et al. (2005). Preventivamente, cabe ao cirurgião dentista a responsabilidade de fiscalizar a integridade dos instrumentos, os cuidados e limitações no seu uso e renovação periódica. Ampliar o terço cervical do canal, favorece a penetração dos instrumentos até o ápice, diminuindo o risco de fratura (BERNARDINELI, 2003).

É indispensável checar e analisar algum dado ou espiral nas limas antes da instrumentação. Nunca se devem forçar os instrumentos no canal. É importante o uso de instrumentos na sequência correta de numeração como preconizado na técnica coroa-ápice, realizando movimentos curtos de limagem de 1 a 2 mm quando se usa a instrumentação com limas de aço inoxidável, procurando evitar nestes casos, movimentos rotatórios (mais que um quarto de rotação no canal) no sentido horário em direção apical, que tendem a travar o instrumento, com a conseqüente fratura. (BERNARDINELI, 2003; CARROTTE et al. 2005).

RODA, GETTLEMAN (2007) citam algumas orientações para o descarte de instrumentos:

- a) Defeitos, como áreas brilhantes ou distorções do passo das hélices, detectados na parte ativa dos instrumentos.
- b) O uso abusivo causa curvamento ou deformações nos instrumentos (comum naqueles de calibre menor). A maior preocupação com os instrumentos de níquel-titânio é que eles tendem a fraturar sem aviso, desta forma a inspeção constante é crucial.
- c) Curvamento e pré- curvamento excessivos.
- d) Curvamento acidental durante o uso do instrumento.
- e) A lima dobrou-se em vez de curvar.

f) Corrosão no instrumento.

g) Instrumentos de compactação com pontas defeituosas ou que tenham sido excessivamente aquecidos.

Independente do tipo de lima que o clínico utilize, elas não devem ser empregadas em canais secos, porque o esforço resultante irá causar um estresse excessivo sobre o instrumento. A lubrificação constante do canal, pelas soluções irrigadoras é aconselhada, por reduzir a resistência friccional e aumentar, conseqüentemente, a eficiência de corte do instrumento. Todas as limas apresentam sulcos que têm a propriedade de reter raspas de dentina, diminuindo a eficiência do instrumento e exigindo o uso de maior força na instrumentação, o que poderia resultar em fratura. Por esse motivo, as limas devem ser periodicamente removidas e limpas durante o processo de instrumentação (RODA, GETTLEMAN, 2007).

O acesso inadequado ao canal radicular pode levar a muitos problemas, um dos quais é a força excessiva e desnecessária imposta ao instrumento, caso ele não penetre livre no canal. Fazendo com que muitas vezes aumentam o número e a gravidade das curvaturas, assim como curvaturas abruptas ou degraus anatômicos aumentam a probabilidade de fratura dos instrumentos (RODA, GETTLEMAN, 2007).

DI FIORE (2007) relata alguns cuidados que se deve ter para prevenir a fratura de instrumentos de níquel-titânio, já que estes, diferentemente dos instrumentos de aço inoxidável, não apresentam deformações visíveis.

São estes:

1. Evitar sujeitar a lima de níquel-titânio ao estresse excessivo.
2. Seguir o protocolo de uso do instrumento.
3. Avaliar as curvaturas dos canais na imagem radiográfica e instrumentá-las com cuidado.
4. Alargar canais de raízes com instrumentos finos com instrumentação manualmente.
5. Definir velocidade de rotação e torque em baixos níveis.
6. Usar técnica coroa ápice.
7. Manipular os instrumentos rotatórios com o movimento bicado ou de bombeamento.
8. Se o profissional for inexperiente, engajar em treinamento pré-clínico para o uso de níquel-titânio.

Quando se fala em preparo de canais radiculares com limas de níquel-titânio, a patência do canal com limas de aço inoxidável de diâmetro equivalente pelo menos a 15 décimos de milímetro em toda a sua extensão antes do uso do instrumento rotatório a ser usado até o comprimento de trabalho é indicado. Este passo permite reduzir a ação do estresse torcional na ponta da lima. Nos casos de anatomia apical delicada, ou duas curvaturas, instrumentos de níquel-titânio são contraindicados a menos que seu uso seja precedido por uma significativa instrumentação à mão a qual permite então chegar ao comprimento de trabalho sem resistência significativa.

É indispensável realizar um acesso adequado aos canais radiculares e ampliação e preparo do terço cervical para a liberação da entrada do canal como forma de prevenir fraturas. Um preparo coroa-ápice também diminui a força vertical e atrito aos quais o instrumento é submetido e, dessa forma, minimiza o estresse nas pontas do instrumento na primeira fase de instrumentação (SABER, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A endodontia é uma área da Odontologia que exige a utilização de instrumentos delicados em canais radiculares de espaços restritos, situação que pode gerar problemas, embora alguns possam ser evitados com paciência e cuidado do operador (CARROTTE, 2005).

A fratura de instrumentos endodônticos, em especial limas de níquel-titânio tem sido relatada com frequência na literatura (GEREK et al. 2012; HÜLSMANN, SCHINKEL, 1999; PATINO et al. 2005; RUDDLE, 2004; SABER, 2008; SAUNDERS et al. 2004; SPILI, PARASHOS, MESSER, 2005; SUTER, LUSSI, SEQUEIRA, 2005; TERAUCHI, O'LEARY, SUDA, 2006; TZANETAKIS ET AL. 2008; WARD, PARASHOS, MESSER, 2003).

As fraturas ocorrem mais por desconhecimento dos instrumentos e da técnica pelo operador do que por defeitos nos instrumentos. Este incidente pode comprometer no futuro do tratamento endodôntico, levando o cirurgião-dentista a uma difícil decisão de fazer tentativas de remoção do instrumento fraturado ou não. As tentativas de remoção podem resultar em remoção exagerada da raiz radicular para acessar o fragmento como também perfuração, podendo resultar em extração do dente (SUTER, LUSSI, SEQUEIRA, 2005) e, por esses motivos, faz-se importante avaliar os riscos e benefícios das tentativas, bem como o potencial irritante no interior do canal radicular, a localização do fragmento fraturado, a curvatura do canal, o momento que a fratura ocorreu, a espessura da raiz dentária, o número de tentativas já feitas. A habilidade, experiência e nível de fadiga do operador também tem importante influência no resultado do tratamento. Deve-se também ressaltar que em todos os casos de instrumentos fraturados vários fatores vão influenciar no resultado do tratamento de modo que nenhum prognóstico definitivo no pré-operatório sobre o sucesso pode ser feito. Alguns estudos relatam tempo limite de 45-60 mim para tentativa de remoção do fragmento (SUTER, LUSSI, SEQUEIRA, 2005; WARD, PARASHOS, MESSER, 2003).

Ainda não existe um protocolo definido para a remoção de instrumentos fraturados no interior de canais radiculares (HÜLSMANN, SCHINKEL, 1999; TERAUCHI, O'LEARY, SUDA, 2006). A remoção por método convencional muitas vezes pode ser frustrante tanto para o profissional quanto para o paciente.

A maior parte dos profissionais que se deparam com essa situação acaba estudando um jeito mais adequado para a remoção de acordo com o tipo de instrumento fraturado, sua localização, e os dispositivos disponíveis para as tentativas de removê-los (MADARATI et al. 2013).

Pode-se notar uma diferença grande quando comparadas as taxas de sucesso de remoção completa de instrumentos fraturados no canal radicular dos estudos de SUTER, LUSI, SEQUEIRA (2005) e HULSMANN, SCHINKEL (1999), 87% e 48,7% respectivamente, este fato pode ser explicado pela utilização do microscópio eletrônico no estudo que obteve maior sucesso. A diferença grande de percentual pode realçar a importância do uso corriqueiro do microscópio na Endodontia.

O sucesso não está diretamente relacionado à remoção completa do instrumento no canal. HULSMANN, SCHINKEL (1999) relataram como sucesso a ultrapassagem do instrumento no canal radicular, podendo conseguir uma adequada limpeza e modelagem do canal radicular, englobando o instrumento na obturação.

A região onde fraturaram maior número de instrumentos foi no terço apical dos canais e limas de níquel-titânio foram os instrumentos mais encontrados no interior dos canais. TZANETAKIS et al. (2008); SUTER, LUSI, SEQUEIRA (2005). Isso provavelmente ocorre porque o terço apical é o local mais constricto de canais radiculares, e quando feito o preparo o profissional acaba forçando muito para chegar ao forame, ocasionando dessa forma a fratura. Para evitar ou reduzir esses riscos é importante seguir as determinações de preparo de canais radiculares sem deixar de lado alguns passos ou, também abrir mão de limas finas para a ampliação de canais muito atrésicos. Tanto em instrumentação manual ou rotatória nunca se deve forçar os instrumentos em direção apical.

Quando se deixa um instrumento fraturado no canal radicular, o controle clínico e radiográfico deve ser feito com um menor espaço de tempo do que corriqueiramente. O insucesso se caracteriza pela presença de lesão, dor localizada, muitas vezes edema e não regressão das lesões. Nesses casos, são recomendados os procedimentos cirúrgicos, como apicetomia, hemisseção, cirurgia com obturação simultânea do canal, etc. (BERNARDINELLI, 2003).

A preservação do paciente deve ser feita após três meses de conclusão do caso, e se constatado que não apresente sintomas citados acima relacionados com sucesso, o paciente deve ser controlado de seis em seis meses nos dois primeiros anos e após o controle anual é indicado. Verificado insucesso no caso a abordagem deve ser feita imediatamente, e em muitos casos a realização de cirurgia paraendodôntica é indicada e corresponde às expectativas, sendo assim eficaz para a preservação do dente em boca.

O futuro na Endodontia é baseado na instrumentação rotatória, contudo acredita-se que esta prática ainda esteja longe de ser a realidade nos consultórios odontológicos no Brasil. Somado aos cuidados durante a instrumentação, espera-se que o avanço das pesquisas

permitam aperfeiçoar os instrumentos e as técnicas e, dessa forma, diminuam a incidência de fraturas de instrumentos nos canais radiculares.

Os novos aparelhos para instrumentação rotatória, através de movimentos reciprocantes prometem diminuir o risco de fratura pelo estresse torcional, e ainda realizarem o preparo do canal radicular com uma única lima. O ângulo de rotação no sentido anti-horário é menor do que o limite elástico do instrumento. As limas continuam sendo de níquel-titânio, porém estas passam por um tratamento térmico-mecânico que aumenta a resistência à fadiga cíclica. Estudos necessitam confirmar essas promessas, mas o que se observa até agora através de experiências clínicas, são perspectivas otimistas.

REFERÊNCIAS

BERNARDINELI N. Acidentes e Complicações na Instrumentação. In: BRAMANTE C.M. ET AL. **Acidentes e Complicações no Tratamento Endodôntico**. São Paulo: Santos, 2003, cap. 4, p.58-106.

CARROTTE P. Endodontic problems. **British Dental Journal** , v.198, n.3, p. 127-133,feb. 2005.

DI FIORE P. M. A dozen ways to prevent nickel-titanium rotatory instrument fracture. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.138, p. 195-201, feb.2007.

FRIEDMAN S. Retratamento dos Insucessos. In: WALTON R. E.; TORABINEJAD M. **Princípios e Prática em Endodontia**. 2ªed. São Paulo: Santos, 1997, cap.20; p.335-353.

FU M.; ZHANG Z.; WOU B. Removal of Broken Files from Root Canals by Using Ultrasonic Techniques Combined with Dental Microscope: A Retrospective Analysis of Treatment Outcome. **J. Endod.**, v.37, n.5, p.619-622,may 2001.

GAMBILL J.M.; ALDER M.; DEL RIO C. E. Comprasion of Nickel-Titanium and Stainless Stel Hand-File Instrumentation Using Computed Tomography.**J. Endod.**, v.22, n.7, p. 369-375, jul.1996.

GENCOGLU N.; HELVACIOGLU D. Comparison of the Different Techniques to Remove Fractured Endodontic Instruments from Root Canal Systems. **European Journal of Dentistry**, v.3, p. 90-95, apr. 2009.

GEREK M. ET AL. Comparison of the force required to fracture roots vertically after ultrasonic and Masserann removal of broken instruments. **International Endodontic Journal**, v. 4, p. 429-434, 2012.

GETTLEMAN B.H.; ET AL. Removal of Canal Obstructions with the Endo Extractor. **J. Endod.**, v.17,n.12, p. 608-611, dec. 1991.

HIMEL; MCSPADEN; GODIS. Instrumentos, Materiais e Aparelhos In:COHEN S, HARGERAVES K M. **Caminhos da Polpa**. 9ªed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2007. Cap. 8. p. 290-357.

HÜLSMANN M.; SCHINKEL L. Influence of several factors on the sucesso or failure of removal of fractured instruments from the root canal. **Endodo. Dent. Traumatol.**, v.15, p. 252-258, 1999.

JOHNSON W.B.; BEATTY, R.G. Clinical Technique for the removal of root canal obstructions. **Journal of the American Dental Association** , v. 117, n.3, p. 473-476, 1988.

MADARATI A.A.; et al. Management of Intracanal Separated Instruments. **J Endod**, v. 39, n. 5, p. 569-581, may, 2013.

MCGUIGAN M.B.; LOUCA C.; DUNCAN H.F. Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. **British Dental Journal**, v.214, n.8, p. 395-400, apr. 2013.

MCKENDRY D J.; KRELL K V. Instrumental Endodôntico. In: WALTON R. E.; TORABINEJAD M. **Princípios e Prática em Endodontia** 2ªed. São Paulo: Santos, 1997, cap.10, pag.133-165.

PARASHOS P.; MESSER H.H. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. **J. Endod.**, v. 32, n.11, p.1031-1046,dec. 2006.

PATINO P.V.; et al. The influence of a manual glide path on the separation rate of NiTi rotatory instruments. **J Endod**, v. 31, n.2, p. 114-116, dec. 2005.

PLOTINO G.; ET AL. Ultrasonics in Endodontics: A review of the literature. **J Endod**, v. 33, p. 81-95, feb. 2007.

PLOTINO G.; ET AL. A review of cyclic fatigue testing of nickel-titanium rotary instruments. **J Endod**, v.35, n.2, p. 1469-1476, 2009.

RODA; GETTLEMAN. Retratamento Não-cirúrgico. In: COHEN S, HARGERAVES K M. **Caminhos da Polpa**. 9ªed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Cap.25, p.944-1010.

RUDDLE C. J. Nonsurgical Retreatment. **J. Endod.**, v. 30, n.12, p. 827-845, dec. 2004.

SABER M. S E. Factors influencing the fracture of rotary nickel titanium instruments. **ENDO (Lond. Engl.)** v. 2, n.4, p. 273-283, 2008.

SATTAPAN B.; ET AL. Defects in rotatory nickel-titanium files after clinical use. **J. Endod.**, v. 26, n.3, p. 161-165, mar. 2000.

SAUNDERS J. L.; ET AL. Effect of Separated Instrument on Bacterial Penetration of Obturated Root Canals. **J. Endod.**, v. 30, n.3 p. 177-179, mar. 2004.

SHABABINEJAD H.; ET AL. Success of Ultrasonic Technique in Removing Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals and Its Effect on the required Force for Root Fracture. **J. Endod.**, v.39, n.6, p. 824-828, jun. 2013.

SOUTER N.J. ET AL. Complications Associated with Fractured File Removal Using na Ultrasonic Technique. **J. Endod.**, v.31, n.6, p. 450-452, jun. 2005.

SPILI P.; PARASHOS P.; MESSER H. H. The Impact f Instrument Fracture on Outcome of Endodontic Treatment. **J Endod**, v. 31, n.12, p. 845-850, dec.2005.

STABHOLTZ A.; FRIEDMAN S.; RAMSE A. Falhas Endodônticas e Retratamento. In Cohen S, Burns R C. **Caminhos da Polpa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

SUTER B.; LUSSI A.; SEQUEIRA P. Probability of removing fractured instruments from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 38, n.6, p. 112-123, jun. 2005.

TERAUCHI Y.; O'LEARY L.; SUDA H. Removal of Separated Files from Root Canals With a New File-removal System: Case Reports. **J. Endod.**, v.32, n.8, p. 789- 797, aug. 2006.

TORABINEJAD M.; LEMON R.R. Acidentes de Procedimento. In: WALTON R. E.; TORABINEJAD M. **Princípios e Prática em Endodontia**. 2ªed. São Paulo: Santos, 1997, cap.18, p.293-323.

TZANETAKIS G.N.; ET AL. Prevalence and Management of Instrument Fracture in the Postgraduate Endodontic Programa t the Dental School of Athenes: A Five-year Retrospective Clinical Study. **J. Endod.**, v. 34, n.6, p. 675-678, jun. 2008.

WARD J.R.; PARASHOS P.; MESSER H.H. Evaluation of na Ultrasonic Technique to Remove Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals: An Experimental Study. **J. Endod.**, v. 29, n.11, p. 756-763, nov. 2003.

WU D.; ET AL. The clinical treatment of complicated root canal therapy with the aid of a dental operating microscope. **International Dental Journal**, v.61, p. 261-266, 2011.

YOLDAS O.; ET AL. Perforation risks associated with the use of Masserann endodontic kit drills in mandibular molars. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.97, n.4, p. 513-517, apr. 2004.