

**BRUNNA DA SILVA DIOGO**

**FRATURA DE INSTRUMENTO ENDODÔNTICO:  
REMOÇÃO OU PROSERVAÇÃO**

**SANTOS**

**2023**

**BRUNNA DA SILVA DIOGO**

**FRATURA DE INSTRUMENTO ENDODÔNTICO:  
REMOÇÃO OU PROSERVAÇÃO**

Monografia apresentada  
a FACSETE como requisito  
para obtenção do título  
de Especialista em  
Endodontia.

Orientador(a): Prof. Luiz Antonio Bichels Sapia

**SANTOS**

**2023**

Brunna da Silva Diogo

Fratura de instrumento endodôntico: Remoção ou Proservação - Santos, 2023.  
29 f.

Orientador: Luiz Antonio Bichels Sapia

Monografia apresentada à FACSETE, como requisito para obtenção do Título de Especialista em endodontia (MONOGRAFIA).

FACSETE- Faculdade Sete Lagoas, 2023.

1 Fratura – 2 Instrumento endodôntico - 3 Acidente

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Apresentação da monografia em 15 de fevereiro de 2023 ao Curso de Especialização em Endodontia – FACSETE.

---

Coordenador: Prof. Ms. Luciana Magrin Blank Gonçalves

---

Orientador: Prof. Ms. Luiz Antonio Bichels Sapia

---

Prof. Ms. Rogério Hadid Rosa

Dedico este trabalho de conclusão de especialização primeiramente à Deus, à minha família, ao meu companheiro de vida e profissão Gustavo.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus queridos pais, Claudio e Rosa que, com muito amor, muito trabalho e muita luta me deram todo apoio desde a graduação para superar mais esta etapa importante na minha vida e na minha profissão. Dedico e devo tudo a vocês.

À minha irmã, Luanna que sempre admirei, amei e que me deu forças.

Ao meu namorado Gustavo, pelo apoio, companheirismo, e toda ajuda profissional e pessoal, quando precisei ao longo do curso.

Ao meu orientador Prof<sup>o</sup> Luiz pela orientação e apoio em toda esta jornada. Meu reconhecimento e agradecimento.

Aos Mestres da instituição ABO Santos do curso de especialização em Endodontia, Prof<sup>s</sup> Luciana e Maria Amélia e Prof<sup>o</sup> Rogério. Minha admiração e gratidão.

Aos meus colegas de turma, Camila, Crisnathiellen, Junia, Laiane, Maria Paula, Nathaly e Victor por toda amizade e ajuda.

Aos meus amigos e colegas de profissão pela ajuda nesses dois anos: Nithiananda, Alexssander, Alice, Rafaela e Anderson, grata pela presença de vocês, quando precisei estar ausente.

À clinica Vamos Sorrir de Vicente de carvalho e à todos seus funcionários e colaboradores, pelo apoio, profissionalismo, fidelidade e amizade nesse momento tão desafiador e importante para minha vida.

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Martin Luther King Jr.)*

## RESUMO

Tratamento endodôntico na odontologia tem gerado mais sucessos que insucessos na área da odontologia, porém acidentes acontecem, e na endodontia não é diferente. Acidentes como fratura de instrumentos pode acontecer, seja eles por torção, flexão, fadiga, falta de conhecimento do profissional ou a combinação de todas essas hipóteses. O endodontista deve estar preparado para solucionar esta intercorrência, seja com remoção do fragmento com aparelhos e métodos convencionais ou não convencionais. Também deve estar preparado para a não remoção da lima fraturada e utilizar a técnica de bypass para ultrapassagem da lima para dar continuidade ao tratamento até o final, sempre priorizando o correto prognóstico. Sempre é recomendado que o cirurgião dentista se previna para que nenhum inconveniente aconteça durante o procedimento, portanto, entender e saber o limite do seu aparelho e instrumento é fundamental para correta prevenção, evitando fratura de instrumento e estresse para profissional e paciente.

Palavras-chaves: Fratura, instrumento endodôntico, acidente.

## **ABSTRACT**

Endodontic treatment in dentistry has generated more successes than failures in dentistry, but accidents happen, and endodontics is no different. Accidents such as instrument fractures can happen, whether due to torsion, flexion, fatigue, lack of professional knowledge or a combination of all these hypotheses. The endodontist must be prepared to solve this intercurrency, either by removing the fragment with appliances and conventional or non-conventional methods. You should also be prepared not to remove the separate file and use the bypass technique to bypass the file to continue the treatment until the end, always prioritizing the correct prognosis. It is always recommended that the dental surgeon takes precautions so that no inconvenience occurs during the procedure, therefore, understanding and knowing the limit of your device and instrument is fundamental for correct prevention, avoiding instrument fracture and stress for professional and patient.

Keywords: Fracture, endodontic instrument, accident.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 PROPOSIÇÃO</b> .....	12
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	17
<b>4.1 Causas e Modo das fraturas</b> .....	19
<b>4.2 Remoção do instrumento fraturado</b> .....	20
<b>4.2.1 Ultrassom</b> .....	21
<b>4.2.2 Extração de microtubos</b> .....	21
<b>4.2.3 Pinça ou Alicate</b> .....	22
<b>4.2.4 Agulha Hipodérmica e Cianoacrilato</b> .....	22
<b>4.2.5 Laser</b> .....	23
<b>4.2.6 Remoção Cirúrgica</b> .....	23
<b>4.2.7 Técnica do laço</b> .....	23
<b>4.3 Prosservar o instrumento fraturado no local</b> .....	23
<b>4.3.1 Prosservar o instrumento com a técnica de Bypass</b> .....	24
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico no sistema de canais radiculares é nada mais, que a sanificação, instrumentação e obturação dos condutos. O sucesso desse tratamento consiste em bom e correto diagnóstico, planejamento, técnica e domínio total sobre os materiais usados e, principalmente, conhecimento da anatomia interna dos canais e as dificuldades que as raízes possam ter, como por exemplo, curvaturas, deltas, calcificações e degraus.

Por mais que se obtenha mais sucesso que insucesso no tratamento endodôntico, afirma que surgiu uma percepção recente de aumento da incidência de fraturas com instrumentos rotatórios de níquel-titânio, porém, também, publica que, a integração de técnicas modernas na prática endodôntica tenha melhorado a capacidade do clínico de remover limas fraturadas. (McGuigan et al., 2013).

Todo e qualquer cirurgião dentista que realize tratamentos endodônticos estão sujeitos a passar por esse tipo de acidente, porém, a falta de técnica e conhecimento de anatomia interna em conjunto com fadiga cíclica de instrumento (desgaste do instrumento gerado pelo uso excessivo) aumenta a chance de ocorrer o inconveniente de fratura de instrumento. Por isso que Soares et al. (2001), publica que há variados tipos de instrumentos, onde se sabe que apresentam diferentes capacidades de corte, resistência e flexibilidade. Sendo assim, o cirurgião dentista deve optar pelo sistema de instrumentos pelo qual tem maior conhecimento e afinidade.

Instrumentos de níquel-titânio falham por sobrecarga torcional e/ou fadiga flexural, com fratura da lima ocorrendo principalmente no terço apical do canal ou com uso inapropriado (McGuigan et. al, 2013). Os mesmos instrumentos também fraturam por flexão. Quebra por torção acionados manualmente ou por dispositivos mecânicos é preciso que a ponta do instrumento fique imobilizada no interior de um canal radicular e na outra extremidade seja aplicado um torque superior ao limite de resistência à fratura do instrumento. Por flexão rotativa ocorre quando um instrumento endodôntico gira no interior de um canal curvo, estando ele dentro do limite elástico do material.

O cirurgião dentista deverá utilizar todos os recursos disponíveis ao seu alcance e somar à sua habilidade e experiência, paciência e persistência. (SILVA, 2004).

## **2. PROPOSIÇÃO**

A proposta do presente estudo foi avaliar, mediante revisão da literatura, a fratura de instrumentos endodônticos durante o tratamento de canais radiculares e a conduta adequada após esse acidente.

### 3. Revisão de Literatura

Ward JR et. al. (2003) publicou em seu artigo que, a remoção de instrumentos rotatórios de níquel-titânio fraturados é um dos procedimentos operatórios mais complexos na endodontia. Existem muitos dispositivos e técnicas diferentes desenvolvidos para remover instrumentos fraturados, mas nenhum é totalmente bem-sucedido e todos mostram uma alta incidência de danos ao canal, como perfuração. Porém, o uso de pontas ultrassônicas modernas com visualização direta através de um microscópio cirúrgico odontológico é considerado o método de remoção mais conservador.

Silva (2004) estudou que, as alternativas terapêuticas frente às fraturas de instrumentos endodônticos no interior do sistema de canais radiculares podem ser: remoção do fragmento via canal; passar pelo fragmento sem conseguir removê-lo; não conseguir passar pelo fragmento e a cirurgia parendodôntica. Embora várias técnicas e aparelhos tenham sido descritos, até o momento não existe um procedimento único para a remoção de instrumentos fraturados no interior dos canais radiculares.

Suter et. al. (2005), através de estudos sobre casos clínicos, define que, devido à sua maior flexibilidade e elasticidade, a remoção de instrumentos de níquel-titânio fraturados pode ser mais difícil em comparação com instrumentos de aço inoxidável. Um fator adicional pode ser que, quando a vibração ultrassônica é usada na tentativa de soltar o instrumento fraturado do canal radicular, os instrumentos de níquel-titânio têm uma tendência maior de fraturar repetidamente. Outra razão para a remoção mais difícil pode ser que muitos dos instrumentos de níquel-titânio fraturados estão "travados" no canal.

Parashos et al. (2006) revisou que a fratura de instrumentos endodônticos é um problema processual que cria um grande obstáculo à terapia normalmente rotineira. Pesquisas consideráveis foram realizadas para entender os mecanismos de falha da liga de níquel-titânio para minimizar sua ocorrência. Isso levou a mudanças no design do instrumento, nos protocolos de instrumentação e nos métodos de fabricação. Além disso, fatores relacionados à experiência, técnica e competência do clínico demonstraram ser influentes.

Di Fiore (2007), afirmou que, o ideal após os usos dos instrumentos, sempre observar se houve deformações e distorções, para que se assim confirmada, descartar imediatamente o material. Fabricantes recomendam que instrumentos rotatórios sejam descartados depois de uso em um único caso clínico.

Nevares et al.(2012), a partir de estudos clínicos publicou que quando há infecção, a remoção ou desvio do instrumento fraturado é essencial para garantir resultados mais previsíveis. Em seu estudo, analisou 112 fragmentos que a taxa de sucesso (remoção e bypass) foi de 70,5% (n = 79). No grupo de fragmentos visíveis, a taxa de sucesso foi de 85,3% (n = 58) e no grupo de fragmentos invisíveis foi de 47,7% (n = 21). As taxas de sucesso foram significativamente maiores quando o fragmento era visível.

MB McGuigan et. al. (2013) afirmou que, a fratura da lima endodôntica é tradicionalmente considerada um evento incomum, no entanto, surgiu uma percepção recente de aumento da incidência de fraturas com instrumentos rotatórios de níquel-titânio. É essencial que o clínico compreenda a probabilidade de fratura do instrumento e as razões dessa infeliz ocorrência. A remoção de limas fraturadas é tecnicamente difícil e demorada e, portanto, é de fundamental importância limitar a probabilidade de fratura.

MB McGuigan et. al. (2013) publicou que, quando uma lima fratura durante o tratamento do canal radicular, existem várias opções de tratamento disponíveis para o clínico. A gestão definitiva deve basear-se no conhecimento aprofundado das taxas de sucesso de cada opção de tratamento, ponderadas face aos potenciais riscos de remoção ou retenção de limas. Embora a integração de técnicas modernas na prática endodôntica tenha melhorado a capacidade do clínico de remover limas fraturadas, a remoção nem sempre é possível ou mesmo desejável.

Madarati et. al. (2013) pesquisou que, a fratura intracanal de instrumentos endodônticos pode dificultar os procedimentos de limpeza e modelagem dentro do sistema de canais radiculares, com potencial impacto no resultado do tratamento. O manejo conservador convencional inclui a remoção ou desvio do fragmento ou o preenchimento do sistema de canais radiculares até o nível coronal do fragmento. Uma intervenção cirúrgica continua a ser uma abordagem alternativa.

Cvikl et. al. (2014) analisou que, ainda faltam procedimentos padronizados para remoção bem-sucedida de instrumentos fraturados do canal radicular; no entanto, vários dispositivos e técnicas estão disponíveis. Os métodos mais comuns tentam agarrar o instrumento fraturado ou tentar contornar o instrumento fraturado. No entanto, esses métodos são frequentemente associados a algum grau de dano aos componentes não afetados do dente. O conceito de remoção de instrumentos fraturados por um laser Nd:YAG é baseado em uma conexão fixa ao instrumento fraturado.

Solomonov et. al. (2014) afirmou que, a conicidade das limas foi considerada significativa na determinação do tempo de fratura. À medida que o

diâmetro aumentava, o tempo de fratura diminuía. Todo endodontista em sua prática diária pode enfrentar esse problema durante o tratamento de canal. Devido à crescente popularidade de novos instrumentos e microscópios cirúrgicos, os médicos estão mais inclinados a tentar remover instrumentos fraturados retidos. No entanto, tais decisões clínicas devem ser baseadas em considerações biológicas e biomecânicas, não em fabricantes que comercializam produtos novos e não testados.

Gandevivala et. al (2014) relatou que, os pacientes muitas vezes consideram o instrumento fraturado como “uma agulha quebrada” e sofrem psicologicamente. Portanto, muitas vezes é necessária a tentativa de remover o fragmento desses casos com uma abordagem cirúrgica. Antes da cirurgia, a posição e o tamanho precisos do instrumento fraturado devem ser compreendidos, bem como sua relação com o ápice radicular e as estruturas anatômicas circundantes

Cruz et. al. (2015) concluiu que, a iluminação e ampliação com microscópio são úteis e indispensáveis para o tratamento desses casos. A abordagem microscópio-ultrassom pode aumentar significativamente as chances de sucesso nos procedimentos, pois as pontas do ultrassom podem ser usadas com segurança em áreas profundas do canal, junto ao instrumento fraturado. Sem o microscópio, é fácil entrar em contato com o topo do fragmento e empurrá-lo ainda mais para dentro do canal.

CHHina et. al. (2015) relatou que, a capacidade de acessar e remover de forma não cirúrgica um instrumento quebrado será influenciada pelo diâmetro, comprimento e posição da obstrução dentro de um canal. O potencial para remover com segurança um instrumento quebrado é guiado pela anatomia, incluindo o diâmetro, comprimento e curvatura do canal, e adicionalmente limitado pela morfologia da raiz, incluindo a espessura da dentina e a profundidade das concavidades externas.

Frota et. al. (2016) afirmou que, em comparação com as outras técnicas listadas acima, a remoção de um instrumento fraturado com agulha hipodérmica associada ao adesivo de cianoacrilato é uma técnica alternativa simples e de baixo custo, pois não requer dispositivos especiais e utiliza materiais rotineiros na clínica odontológica, e, além disso, é rápido de ser executado e não requer visão direta da luz para o canal.

Azevedo (2016) publicou que fratura de instrumentos, ocorre pela presença de forças de torção, flexão por fadiga cíclica ou pela conjugação destas, sendo influenciados pelos mais diversos fatores como: experiência do operador, anatomia, processo de fábrica, número de utilizações, ciclos de esterilização, torque aplicado, entre outras.

Vouzara et. al. (2018) revisou que, a probabilidade de sucesso na remoção depende: do nível de fratura (terço coronal, médio ou apical); localização em relação à curvatura do canal radicular; o tipo de instrumento fraturado; seu comprimento; o grau de curvatura do canal e o tipo de dente. O prognóstico para um dente que retém um instrumento fraturado depende da presença de uma lesão periapical, da carga microbiana do canal radicular durante o tempo de fratura e da qualidade da obturação.

Xie e Wang (2021) concluíram em seu estudo que, dispositivo de laço para remoção de instrumento fraturado intracanal tem uma alta taxa de sucesso. Seu uso pode preservar mais dentina radicular e encurtar o tempo de tratamento. Pode ser um complemento útil ao instrumento ultrassônico na remoção de instrumentos quebrados do canal radicular.

Chandak et. al. (2022) citou que, essa intercorrência está ligada ao desconhecimento profissional da técnica, uso excessivo do instrumental, uso insuficiente e quantidade de esterilização do instrumental. O uso excessivo, ou quando os instrumentos são usados em seus limites máximos de fadiga do ciclo e tensão de torção, é a causa mais prevalente de fratura ou quebra do instrumento.

Terauchi et. al. (2022) discute que, a visualização e a acessibilidade aos instrumentos fraturados são fatores cruciais para a recuperação bem-sucedida do instrumento. Assim, os fatores preditivos para a recuperação de instrumentos incluem protocolos de remoção de instrumento, como: localização, visibilidade, tamanho, comprimento e tipo do instrumento fraturado; curvatura do canal radicular; raio de curvatura; experiência e do operador.

#### 4. Discussão

O manejo de instrumentos fraturados inclui abordagens ortogradas ou cirúrgicas. Abordagens ortogradas são as seguintes tentativas: remover o fragmento, tentativas de contornar o fragmento ou limpeza/ modelagem e obturação do canal radicular até o nível do fragmento. Em geral, parece apropriado que a opção de gerenciamento ideal seja a remoção do fragmento para que a limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares possam ser concluídas de forma eficaz para eliminar os microrganismos. Tal abordagem é geralmente recomendada, em particular quando o dente é estrategicamente importante e a retenção do dente é crítica. No entanto, a remoção de um instrumento fraturado é um processo sofisticado que requer treinamento, experiência e conhecimento dos métodos, técnicas e dispositivos que podem ser usados. De fato, as tentativas de remoção de instrumentos fraturados são influenciadas por diversos fatores e podem estar associadas a complicações que podem comprometer o prognóstico do dente. À luz desses fatores, limitações e possíveis complicações, o manejo de instrumentos fraturados deve ser um processo sistemático, porém dinâmico, com o clínico reavaliando constantemente o progresso e considerando opções alternativas de tratamento quando necessário. (Madarati et. al, 2013).

A causa mais comum de lesões periapicais é a infecção intracanal. Uma lima quebrada em si não induz inflamação. Muitas vezes vemos dentes com instrumento fraturado dentro dos canais, que foram tratados há muito tempo, mas não apresentam sinais clínicos ou diagnósticos de inflamação periapical. O impacto da fratura do instrumento no resultado do tratamento endodôntico depende de vários fatores. Primeiro, é importante se é um dente vital ou não vital. Em segundo lugar, em que estágio de limpeza e modelagem de um canal infectado ocorreu a fratura do instrumento. (Solomonov et. al., 2014).

A fratura do instrumento endodôntico durante o tratamento do canal radicular é um problema que todo endodontista deve abordar. As taxas de fratura para instrumentos de aço inoxidável variam de 0,25% a 6%, enquanto instrumentos rotativos de níquel-titânio têm taxas que variam de 1,3% a 10,0%. Para evitar a fratura dos instrumentos de aço inoxidável, eles devem ser descartados sempre que apresentarem a menor evidência de fadiga do metal. No entanto, a fratura do instrumento de níquel-titânio pode ocorrer mesmo quando não há sinais de fadiga. As

ferramentas rotacionais níquel-titânio minimizam o risco de quebra para 0,9%, embora não diminuam totalmente o risco de fratura. (Chandak et. al., 2022). Já para Vouzara et al (2018) a frequência geral de fratura de instrumentos endodônticos (rotatórios ou limas manuais) está entre 1,83% e 8,2%. A frequência de fratura de instrumentos rotatórios varia entre 0,13% e 10% inclui vários tipos e tipos de instrumentos. A frequência de fratura manual do instrumento é de 0,25% a 6%. A maior frequência de fratura de instrumentos é apresentada durante o tratamento de molares (77% - 89% de todos os casos). Maior risco de fratura ocorre durante o tratamento dos molares inferiores (50% - 55%), em comparação com os molares superiores (25% - 33,3%). Em relação aos molares superiores, a fratura dos instrumentos endodônticos é três vezes mais passível de ocorrer nos canais méso-vestibulares do que nos disto-vestibulares, devido à curvatura distal da raiz mesial. No que diz respeito aos molares inferiores, os canais radiculares mesiais apresentam uma curvatura distal e vestibulo-lingual. De fato, a curvatura lingual do canal méso-vestibular é mais severa do que a curvatura vestibular do canal méso-lingual. Como resultado, a frequência de fratura de instrumentos nos canais méso-vestibulares é três vezes mais comum do que nos méso-linguais.

A duração das tentativas de recuperação de instrumentos não deve exceder 45 a 60 minutos, pois as taxas de sucesso podem cair com o aumento do tempo de tratamento (Suter et al.,2005). A taxa de sucesso reduzida pode estar associada à fadiga do operador ou a acidentes de procedimento, incluindo perfuração e alargamento excessivo do canal, o que pode predispor o dente à fratura radicular vertical (Terauchi et. al., 2022)

Os instrumentos manuais podem criar uma passagem suave e aberta para os instrumentos rotatórios seguirem à medida que progridem para o término apical. Três estudos demonstraram que a instrumentação manual do canal radicular com instrumentos manuais finos de aço inoxidável, usados de maneira recuada antes do uso de instrumentos rotatórios, reduziu significativamente a incidência de fratura de instrumentos rotatórios durante a preparação de canais curvos. (Di Fiore et. al., 2007).

Os Cirurgiões-Dentistas não estão bem-preparados quanto ao conhecimento técnicocientífico relativo à fratura de instrumentos endodônticos, especificamente sobre as opções terapêuticas e técnicas utilizadas na retirada do instrumento endodôntico fraturado. Considerando que o uso excessivo do instrumento é a principal causa de fratura, cabe ao Cirurgião-Dentista estabelecer a quantidade de

vezes que um mesmo instrumento endodôntico deve ser utilizado, antes de descartá-lo. (Silva, 2004). Apesar de não ser um acontecimento muito comum, de acordo com a literatura, cabe ao profissional optar pela melhor solução para cada caso, tendo sempre em conta os prós e os contras da sua ação, após ter avisado o paciente do sucedido, sendo esta uma questão médico-legal de elevada relevância. (Azevedo, 2016).

#### **4.1 Causas e Modo das fraturas**

As causas que fazem com que os instrumentos rotatórios fraturem, por McGuigan et. al. (2013) são:

Fratura por torção – A fratura por torção ocorre quando o instrumento (geralmente a ponta) fica travado no canal enquanto a haste da lima continua a girar. Posteriormente, a fratura da lima ocorre quando o limite elástico da liga é excedido. Instrumentos que fraturam como resultado de sobrecarga de torção, revelam evidências de deformação plástica, como desenrolamento, endireitamento e torção;

Fadiga flexural – A fadiga de flexão ocorre quando o instrumento gira continuamente livremente em um canal curvo gerando ciclos de tensão/compressão no ponto de flexão máxima, o que eventualmente resulta em fratura. Propõe-se que ciclos repetidos de tensão-compressão causados pela rotação dentro de canais curvos aumentam a fadiga cíclica do instrumento ao longo do tempo.

Ainda por McGuigan et. al. (2013), A literatura é inconsistente quanto à importância relativa da fadiga por torção e/ou flexão na etiologia da fratura de instrumentos rotatórios de níquel-titânio.

Parashos e Messer (2006), acrescentam outros fatores existem que predisõem à fratura em instrumentos, como:

Processo de fabricação – A fabricação dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio resulta muitas vezes num instrumento possuindo uma superfície irregular caracterizada por ranhuras, fendas e cavidades. Estes locais podem atuar como áreas

de concentração de stress (criadores de stress) e levar ao início de fendas durante o uso clínico, possibilitando a fratura;

Dinâmica de utilização do instrumento – A velocidade com que os instrumentos trabalham parece não ter efeito no número de ciclos para a fratura, mas velocidades mais altas reduzem o período de tempo necessário para atingir o número máximo de ciclos antes da fratura;

Configuração do canal – A lima fratura com menos rotações à medida que o raio da curvatura diminui e o ângulo da curvatura aumenta; Técnica de preparação/instrumentação;

Número de usos – Instrumentos parcialmente fatigados, quando fletidos, revelam fraturas associadas aos defeitos de superfície, e o uso clínico prolongado dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio reduz significativamente a sua resistência à fadiga cíclica.

Procedimentos de limpeza e esterilização – A questão da influência da esterilização dos instrumentos na sua resistência às fraturas é ainda incerta, todavia, em concentrações de 5 a 5,25%, o NaOCl pode conduzir à corrosão mensurável.

## **4.2 Remoção do instrumento fraturado**

Não existe técnica perfeita e com 100% de eficácia e garantia de sucesso no momento de remoção de fragmento (McGuigan et. al. 2013). Os métodos e aparelhos de uso são: ultrassônicos, dispositivos de microtubos e alicates/fórceps.

Em um estudo clínico de Suter et. al. (2005) resultou que não houve diferença estatisticamente significativa na taxa de sucesso entre os diferentes métodos de remoção de instrumentos. As respectivas taxas de sucesso foram: Ultrassom: 85%; Método de lima Tube-and-Hedström: 91%; outros métodos: 100%

#### **4.2.1 Ultrassom**

O ultrassom é a energia sonora com uma frequência acima do alcance da audição humana, que é 20 kHz. A faixa de frequências empregadas nas unidades ultrassônicas originais estava entre 25 e 40 kHz. Posteriormente, foram desenvolvidas as chamadas peças de mão ultrassônicas de baixa frequência operando de 1 a 8 kHz, que produzem menores tensões de cisalhamento, causando menos alteração na superfície do dente. (CHHina et. al., 2015).

O sucesso da remoção não cirúrgica de instrumentos fraturados dos canais radiculares depende de vários fatores. Entre eles estão o comprimento e a localização do fragmento, o diâmetro e a curvatura do canal radicular e a fricção e impactação do fragmento do instrumento na parede do canal. Os instrumentos rotativos de níquel-titânio tendem a ser mais difíceis de remover do que os instrumentos manuais. Isso ocorre porque eles geralmente fraturam em um comprimento menor, mais apicalmente, na curva ou ao redor da curva de canais estreitos do que os instrumentos manuais. Com auxílio de um microscópio, é considerado o método de remoção mais conservador e, como resultado, tornou-se a técnica de escolha da maioria dos endodontistas (Ward JR et. al., 2003).

É geralmente recomendado que um tampão de algodão seja colocado nos outros orifícios do canal para evitar que o segmento removido se aloje em outro canal. (MB McGuigan et. al., 2013).

Lima Hedström nº 25, até sentir travamento no instrumento fraturado. A ponta guia das brocas Gates-Glidden 3 e 2 são cortadas usando um disco diamantado de baixa velocidade para preparar uma extremidade achatada no diâmetro máximo da seção transversal das brocas Gates-Glidden. Essas Gates-Glidden modificados são usadas no canal a 600 rpm e direcionados até que entrassem em contato levemente com a parte mais coronal da lima quebrada. Após a criação da plataforma de preparo para acesso direto, sob aumento de 6x, a dentina ao lado do instrumento fraturado precisa ser removida com ponta de ultrassom nº 4 (Pro-Ultra, Maillefer-Dentsply) seca em baixa potência, até liberar 2 mm de fragmento.

#### **4.2.2 Extração de microtubos**

A extração de microtubos geralmente envolve o posicionamento da extremidade de um tubo de metal estreito sobre a ponta coronal exposta do instrumento fraturado, uma calha circunferencial ao redor a cabeça do fragmento é previamente criada por brocas trefinas especializadas fornecidas com os sistemas:

Masserann (Micro-Mega, Besançon, França); Endo Extractor (Brassler, Savannah, GA, EUA); Sistemas Meitrac (Hager e Meisinger, Neuss, Alemanha)] ou ultrassônico [(Cancellier (SybronEndo, Orange, CA EUA); Sistema de Remoção de Instrumentos (DentsplyEndodontics, Tulsa, OK, EUA)]. (MB McGuigan et. al., 2013). O tubo então envolve o fragmento mecanicamente (Masserann, iRS, Meitrac) ou retém com o auxílio de uma cola de cianoacrilato (Cancellier, Endo Extractor).

#### **4.2.3 Pinça ou Alicate**

Pinça ou instrumentos do tipo alicate são adequados apenas nos casos em que o fragmento se estende para a câmara pulpar e o instrumento pode se encaixar e agarrar o aspecto coronal do instrumento. No entanto, se o instrumento estiver dentro do canal radicular, geralmente é impossível para o alicate agarrar o instrumento satisfatoriamente, sem destruir qualquer tecido coronal residual remanescente no processo. (MB McGuigan et. al., 2013).

#### **4.2.4 Agulha Hipodérmica e Cianoacrilato**

Em comparação com as outras técnicas listadas acima, a remoção de um instrumento fraturado com agulha hipodérmica associada ao adesivo de cianoacrilato é uma técnica alternativa simples e de baixo custo, pois não requer dispositivos especiais e utiliza materiais rotineiros na clínica odontológica, e, além disso, é rápido de ser executado e não requer visão direta da luz para o canal. Para realizar este método, uma agulha hipodérmica (20mm x0,55 mm) e um adesivo de cianoacrilato. A parte ativa da agulha é retirada para facilitar a fixação da agulha no fragmento. A agulha é introduzida no canal e, quando percebida a sensação tátil de fixação, é realizada uma radiografia periapical para confirmar que as duas partes estavam perfeitamente aderidas uma à outra. Após a confirmação, o adesivo de cianoacrilato é inserido na abertura da agulha voltada para a coroa do dente com limas K e leves jatos de ar. Após o tempo de polimerização de 5 minutos, a agulha hipodérmica é girada no sentido anti-horário, permitindo o desaparecimento do fragmento e sua remoção completa do canal radicular. (Frota et. al. 2016).

#### **4.2.5 Laser**

Tubos de latão (diâmetro externo 1,0 mm; diâmetro interno 0,5 mm; comprimento 1,0 mm) carregados com solda foram colocados sobre as extremidades coronais dos instrumentos fraturados, acessíveis sem extensão dos canais radiculares. Uma fibra laser Nd:YAG flexível de 300 µm de diâmetro (Smart-File Plus Nd:YAG Laser, DEKA Lasertechnologie; 1064 nm; 2,25 W, 15 Hz, modo pulsado) é inserida no tubo de latão e ativada por 2 segundos. Este procedimento é repetido no máximo quatro vezes. Após a desativação do laser, a solda endureceu e conectou o tubo de latão ao instrumento fraturado (Cvikl et al).

#### **4.2.6 Remoção Cirúrgica**

O procedimento é realizado sob anestesia local lidocaína a 2% com adrenalina 1:2.00.000. Uma incisão crevicular é feita a partir da face mesial do primeiro pré-molar inferior esquerdo até a face distal do segundo molar inferior esquerdo e uma incisão de liberação distal estendendo-se para o vestíbulo tem que ser feita para levantar um retalho triangular. Tem que ser realizada reflexão subperiosteal. Uma janela óssea de 5 mm tem que ser preparada através da cortical vestibular correspondente ao ápice distal da raiz do molar no comprimento previamente calculado. O instrumento tem que ser cuidadosamente visualizado e então removido com uma pinça mosquito. (Gandevivala et. al 2014)

#### **4.2.7 Técnica do laço**

Com uma seringa e agulha hipodérmica, utiliza-se fio de amarrilho de ortodontia na dobrando o mesmo na ponta da agulha. Leva-se o fio de amarrilho abraçado ao fragmento, posterior radiografia periapical para confirmar se o fio chegou ao instrumento fraturado, confirmando o resultado positivo, puxa-se o êmbolo da seringa, removendo a lima segmentada. (Xie et. al., 2021).

#### **4.3 Prosevar o instrumento fraturado no local**

Foi proposto que o instrumento fraturado geralmente não afetava o prognóstico e, portanto, poderia ser mantido, pois o risco de remoção era alto. Deve-se ressaltar, no entanto, que essas publicações são anteriores ao uso do microscópio cirúrgico e das pontas ultrassônicas especializadas, o que limitaria o risco de

complicações. (MB McGuigan et. al., 2013). Do ponto de vista do paciente, reter o instrumento fraturado pode ser uma fonte de ansiedade, pois pode ser visto como falha do tratamento ou mesmo negligência clínica e pode ser percebido como a fonte de qualquer problema que o paciente possa encontrar no futuro. Além disso, é difícil para o paciente investir mais em um dente 'comprometido' (por exemplo, restauração coronária) onde o prognóstico parece incerto. Da mesma forma, para o clínico, muitas vezes é uma conclusão insatisfatória para o tratamento, o que pode resultar em uma reclamação ou procedimento médico-legal e pode se tornar uma fonte de discórdia entre o dentista e o especialista. Por outro lado, pode-se argumentar que reter o fragmento quando apropriada é uma opção menos destrutiva, conservando substância dentária, tempo e dinheiro. (MB McGuigan et. al., 2013). Fratura em pequenos fragmentos e em curvaturas, após tentativas de remoção do instrumento, também, opta-se pela preservação do mesmo. (MB McGuigan et. al., 2013). A literatura defende a retenção do instrumento fraturado em circunstâncias selecionadas, como fratura de lima de um instrumento em um dente vital ou quando a desinfecção químico-mecânica está bem avançada. (Parashos P et. al., 2006).

#### **4.3.1 Proservar o instrumento com a técnica de Bypass**

Este procedimento clínico é oferecido principalmente para casos de instrumentos quebrados irrecuperáveis. O procedimento de contornar o fragmento do instrumento fraturado permite a instrumentação adequada da porção apical remanescente do canal para resolver o problema de infecção. Em alguns casos, isso leva ao alargamento do canal durante a remoção. (Solomonov et. al., 2014).

A técnica de Bypass consiste no uso de outro instrumento, geralmente de dimensões menores, que é utilizado para tentar ultrapassar lateralmente o instrumento fraturado. A forma do canal pode permitir que a passagem lateral seja realizado e que o seu remanescente possa ser instrumentado por um instrumento limpo. O fragmento fraturado fica assim posteriormente, englobado na obturação do dente, após uma correta irrigação de todo o canal no seu comprimento. Muitas vezes esse espaço criado pelo bypass permite que o instrumento flua livremente, possibilitando a sua remoção do interior do canal radicular. (NEVARES et al., 2012).

Contornar o instrumento fraturado requer o uso de limas manuais. O uso de um instrumento rotativo de níquel-titânio não é recomendado, pois existe um risco aumentado de uma nova fratura. É utilizada uma lima nº 10 K, pré-curvada na borda. A lima é usada com leve pressão e girada um quarto de volta para tentar inseri-

la entre o instrumento e a parede do canal radicular. Desde que isso possa ser alcançado, a lima é cuidadosamente avançada até que o instrumento fraturado tenha sido completamente contornado e a lima alcance o forame apical. Durante a tentativa de desvio, radiografias são necessárias para detectar qualquer possível percurso errôneo da lima a tempo e risco de perfuração ser evitado. (Vouzara et al, 2018).

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que quando ocorre a fratura de instrumento, é necessário conhecimento e técnica do profissional sobre como remover o fragmento. Não há consenso sobre qual método de remoção é supremo a outro. Mas sim, qual a melhor conduta a ser tomada perante o acidente. Quando a remoção do instrumento não for possível, utiliza-se a técnica de bypass, é necessário total desinfecção do canal para haver sucesso do caso.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmad A. Madarati, PhD, MSc, BDS, †Mark J. Hunter, MSc, BDS, ‡ e Paul MH Dummer, PhD, MSc, BDS. J Endod 2013;39:569–581.

Barbara Cvikl, MD, DMD, Johannes Klimscha, MD, DMD, Matthias Holly, DMD, Markus Zeitlinger, MD Reinhard Gruber, PhD, Andreas Moritz, MD, DMD6. QuintessenceInt 2014;45:569–575.

Cruz A, Mercado-Soto CG, Ceja I, Gascón LG, Cholico P, PalafoxSánchez CA. Remoção de Instrumento Fraturado, por Ultrassom e Instrumento Sistema de Remoção sob Ampliação Visual. J Contemp Dent Pract 2015;16(3):238-242.

Chandak M, Sarangi S, Dass A, et al. (26 de setembro de 2022) Desmistificando falhas por trás de instrumentos fraturados: uma revisão. Cureu 14(9): e29588. DOI 10.7759/cureus.29588

DI FIORE, P. M. Uma dúzia de maneiras de prevenir a fratura de instrumentos rotatórios de níquel-titânio. J.Am. Dent. Assoc., Chicago, v.138, no. 2, p.195-201, Feb. 2007.

Gandevivala A, Parekh B, Poplai G, Sayed A. Remoção cirúrgica de instrumento endodôntico fraturado no periápice do primeiro molar inferior. J Int Oral Health 2014;6(4):85-8.

HarleenCHHina, Manoj KuMarHanS, SubHaSHCHander. Ultrassom: uma nova abordagem para recuperação de instrumentos fraturados. Jornal da pesquisa clínica e diagnóstica. 2015 janeiro, Vol-9(1): ZD18-ZD20.

Ke-Xian Xie, Xiao Wang. Estudo in vitro de um novo dispositivo de laço para remoção de instrumento quebrado intracanal. 2021 Dec;30(6):606-610.

Luciana Maria Arcanjo Frota, Bernardo Almeida Aguiar, Maria Geresa Brito Aragão, Bruno Carvalho de Vasconcelos. Remoção de Lima K Endodôntica Separada com Auxílio de Agulha Hipodérmica e Cianoacrilato. Relatos de

casos da HindawiPublishing Corporation em odontologia Volume 2016, 3970743

MB McGuigan, C. Louça e HF Duncan. Tomada de decisão clínica após fratura de instrumento endodôntico. REVISTA DENTAL BRITÂNICA VOLUME 214 Nº. 8 de abril de 27 de 2013

MB McGuigan, C. Louça, HF Duncan. Fratura de instrumento endodôntico: causas e prevenção. British Dental Journal 2013; 214: 341-348.

Nevares G, Cunha RS, Zuolo ML, Bueno CE. Success rates for removing or bypassing fractured instruments: a prospective clinical study. J Endod. 2012;38(4):442-4

Peter Parashos MDS, PhD, e Harold H. Messer MDS, PhD. Fratura de Instrumento de NiTi Rotativo e suas Consequências. J Endod 2006;32:1031–1043, 2006.

R. Azevedo. Remoção de instrumentos fraturados em Endodontia. Universidade Fernando Pessoa, pp. 1-4.;2016

SILVA, R. F. da. Aspectos éticos, legais e terapêuticos da fratura de instrumentos endodônticos. 2004. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2004.

Suter B, Lussi A, Sequeira P. Probabilidade de remover instrumentos fraturados de canais radiculares. Jornal Endodôntico Internacional, 38, 112-123, 2005.

Solomonov Michael, Webber Mariel, Keinan David. Instrumento endodôntico fraturado: o dilema clínico comum – Recuperar, contornar ou sepultar. The New York state dental journal 2014; 80(5):50-52.

Triantafyllia Vouzara, Maryam el Chares, Kleoniki Lyroudia. Instrumento Separado em Endodontia: Frequência, Tratamento e Prognóstico. REVISTA BALKAN DE MEDICINA DENTÁRIA. DOI: 10.2478/bjdm-2018-0022.

YoshiTerauchi, Wagih Tarek Ali, Mohamed Mohsen Abielhassan. Situação atual e direções futuras: Remoção de instrumentos fraturados. *IntEndod J.*2022;55(Supl. 3):685–709.

Ward JR, Parashos P, Messer H H. Avaliação de uma técnica ultrassônica para remover instrumentos rotatórios de níquel-titânio fraturados de canais radiculares: casos clínicos. *J Endod*2003;29:764-767.