

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Vinicius Trancoso dos Santos

Causas e prevenções de fraturas de instrumentos endodônticos um relato de  
caso

SETE LAGOAS  
2018

Vinicius Trancoso dos Santos

Causas e prevenções de fraturas de instrumentos endodônticos um relato de caso

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas como requisito parcial para a conclusão do Curso de Endodontia.

Endodontia

Orientador: Graziela Chiquim

Co orientador: Estela Marta Doffo Winocur

SETE LAGOAS  
2018

# Causas e prevenções de fraturas de instrumentos endodônticos um relato de caso

Vinicius Trancoso dos Santos

## RESUMO

Instrumentos endodônticos são ferramentas metálicas, fabricados de ligas de aço inoxidável ou de níquel-titânio (NiTi) empregados como agentes mecânicos na instrumentação de canais radiculares. Durante a instrumentação do canal radicular, o instrumento sofre tensões que variam com a anatomia do canal. Tensões, desconhecimento das propriedades mecânicas dos materiais e pouca habilidade e experiência clínica do profissional podem induzir sua ruptura no interior do canal. A fratura durante o uso clínico pode ocorrer por torção, flexão rotativa e por suas combinações. Instrumentos fraturados e retidos no interior do canal podem afetar o resultado do tratamento endodôntico. O propósito deste estudo é descrever três relatos de casos de tratamentos endodônticos concluídos após a separação de instrumentos, analisando as causas que levaram a fratura, técnica para a remoção do instrumento, by pass (passagem lateral) e também apresentar recomendações clínicas para prevenção de separação de instrumentos durante a instrumentação dos canais radiculares.

Palavras chaves: Causas, prevenção, fraturas, instrumentos, endodônticos

## Causes and prevention of endodontic instrument fractures a case report

### **ABSTRACT**

Endodontic instruments are metal tools, made of stainless steel or nickel-titanium (NiTi) alloys used as mechanical agents in root canal instrumentation. During instrumentation of the root canal, the instrument suffers tensions that vary with the anatomy of the canal. Tensions, lack of knowledge of the mechanical properties of materials, and poor professional ability and clinical experience may induce rupture within the canal. Fracture during clinical use may occur by torsion, rotational spinning and by combinations thereof. Fractured and retained instruments within the canal may affect the outcome of endodontic treatment. The purpose of this study is to describe three cases of endodontic treatment after instrument separation, analyzing the causes that led to the fracture, technique for removal of the instrument, bypass and also to present clinical recommendations for prevention of separation of instruments during instrumentation of root canals

Keywords: Causes, prevention, fractures, instruments, endodontics

## 1.0 Introdução

Com o desenvolvimento da Endodontia, dos últimos anos, foram criados novos instrumentos endodônticos que tentam colmatar uma das principais problemáticas desta vertente dentária: a fratura de instrumentos durante o tratamento endodôntico.

Os instrumentos em aço de carbono são constituídos à base de ferro, contendo cerca de 1,2% de carbono. Estes aços são classificados de acordo com a sua quantidade de ferro. Podem ser então classificados como: Ferríticos, Austeníticos, Martensíticos. Estes instrumentos eram produzidos em aço de carbono, no entanto as soluções químicas como o iodo e o cloro, bem como a esterilização a vapor, levavam a corrosões significativas. Posteriormente usou-se o aço inoxidável que colmatou muito as características negativas do aço de carbono. (AZEVEDO, R.;2017) Devido à sua limitação de flexibilidade, mesmo podendo ser pré-curvadas, a conformação de canais curvos representa uma dificuldade para as limas manuais. Os desenhos convencionais das limas mecanizadas desta liga, representam um aumento da probabilidade da fratura ou transporte do canal. (MCSPADDEN, 2007).

O níquel titânio (NITI) é muito utilizado no âmbito da Medicina Dentária devido à sua biocompatibilidade e resistência contra a corrosão. Os instrumentos de NiTi são duas a três vezes mais flexíveis do que os instrumentos de aço inoxidável, sendo consideravelmente superiores ao aço inoxidável em termos de deflexão angular e torque máximo até à fratura. (BERUTTI, et al; 2003)

Na endodontia existem diversas fases no tratamento, mas talvez o mais importante seja conseguir remover a totalidade do tecido pulpar e preparar o sistema de canais radiculares para assim realizar uma boa descontaminação. Nesta fase pode vir a ocorrer acidentes como a fratura de instrumentos, dificultando a conclusão do tratamento, podendo alterar o prognóstico. Os

instrumentos rotatórios fraturados de NiTi são o resultado da fadiga cíclica de flexão, da torção ou da combinação destas

Quando a remoção do instrumento fraturado não é possível, ou muito arriscada, a obtenção de uma passagem lateral que permita a ultrapassagem do fragmento pode ser, não só uma alternativa viável, como muitas vezes, a melhor opção. Contudo, o melhor tratamento para a fratura de instrumentos é a sua prevenção. (AZEVEDO, 2017)

O propósito deste estudo é descrever três relatos de casos de tratamentos endodônticos concluídos após a separação de instrumentos, analisando as causas que levaram a fratura, técnica para a remoção do instrumento, by pass (passagem lateral) e também apresentar recomendações clínicas para prevenção de separação de instrumentos durante a instrumentação dos canais radiculares.

## **2.0 Relato de caso**

### **2.1 Caso 1. Paciente A. C. A.; 60 anos, sexo masculino**

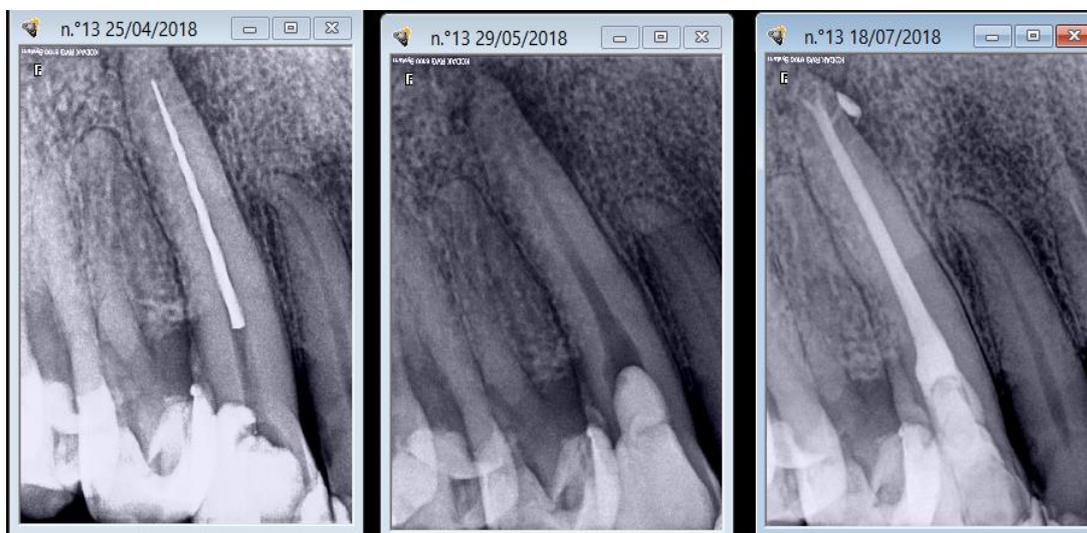
Paciente foi encaminhado para a faculdade FACSETE unidade Centro de Microscopia Odontológica através de uma cirurgiã dentista, o paciente possuía uma tomografia do elemento 13, no qual consta uma imagem radiolúcida associada no periápice.

Foi realizado uma consulta inicial na qual foi constatado através de uma radiografia periapical um instrumento rotatório separado (Protaper 30.10) do terço cervical ao terço apical do elemento 13.

Na outra consulta foi realizado a anestesia, isolamento absoluto e acesso até o instrumento separado, o terço cervical onde se encontra a lima foi ampliado com o uso de broca gates gliden, com o uso de microscópio e auxílio de ultrassom associado a uma ponta fina foi realizado rotações ao redor da lima separada no sentido anti-horário até a mesma se soltar do canal, sendo posteriormente feita a sucção com um sugador endodôntico de ponta fina.

Após a remoção o canal foi descontaminado com terços usando limas rotatórias (pro desing S), feito a irrigação com soro fisiológico e clorexidina gel 2% (endogel). A lima 3010 foi utilizada para o terço cervical (950 rpm), a lima 2508 para o terço médio (950rpm), então feito a odontometria e preparado o terço apical com a lima 2506 (400rpm) no comprimento total do canal mais um milímetro. Para a obturação foi utilizado EDTA por 3 minutos associado a um cone de guta-percha com o diâmetro final do forame após a instrumentação sendo substituído o EDTA a cada um minuto. Após esta etapa foi irrigado o canal com soro, secado com pontas de papel absorvente então foi manipulado o cimento endometazone, o mesmo foi colocado no canal com cone de guta-percha em um diâmetro maior que o diâmetro do forame, em seguida feito o primeiro e segundo corte e utilizado calcadores para comprimir os cones na direção apical para fazer um escoamento do cimento no terço apical, após esta

etapa preenchido o canal com obturador provisório e o dente restaurado com resina composta.



**Figura 1**

## **2.2 Caso 2. P. M., 34 anos sexo feminino.**

Paciente foi encaminhado para a faculdade FACSETE unidade Centro de Microscopia Odontológica com um quadro de dor intensa e edema na região do 46, em seguida foi realizado radiografia de diagnóstico no qual constatou-se extensa lesão periapical associada as raízes mesiais do elemento 46, o canal distal estava obturado e possuía um instrumento separado no terço apical e outro instrumento separado no terço cervical de um dos canais mesiais. Nesta mesma consulta foi realizada anestesia na região próxima ao edema e feito drenagem submucosa e foi instalado um dreno na região. No outro dia paciente foi atendida sendo que a mesma estava sem dor e com regressão do edema então foi agendada para realização do retratamento.

Na consulta para o retratamento foi realizado anestesia troncular, isolamento absoluto em seguida feito o acesso localização dos canais mesiais com o auxílio de microscópio, nesta primeira consulta não foi removido o instrumento do canal méso vestibular, foi preparo do canal Mesio lingual usando limas rotatórias (pro desing S), feito a irrigação com soro fisiológico e clorexidina gel 2% (endogel). A lima 3010 foi utilizada para o terço cervical (950

rpm), a lima 2508 para o terço médio (950rpm), então feito a odontometria e preparado o terço apical com a lima 2506 (400rpm) no comprimento total do canal mais um milímetro. Em seguida foi deixado endogel nos canais e restaurado com resina.

Na outra consulta a lima separada do canal Mésio vestibular foi removida com o uso de microscópio e ultrassom, com rotações no sentido anti-horários o lima se soltou do canal, em seguida o mesmo canal foi preparado com a mesma técnica descrita acima, o canal distal foi desobturado com o uso da lima rotatória pro desing S 2508 (950 rpm) e limas manuais. Foi tentado remover a lima no terço apical com o uso de ultrassom e microscópio mas sem sucesso, então foi optado pela realização do by-pass (passagem lateral), sendo feita a ultrapassagem da lima separada com lima manual C-pilot 10 em seguida passando limas 15 até a 20. Foi deixado clorexidina gel 2% nos canais e o dente restaurado com resina composta.

Na última consulta para a obturação foi utilizado EDTA por 3 minutos associado a um cone de guta-percha com o diâmetro final do forame após a instrumentação sendo substituído o EDTA a cada um minuto. Após esta etapa os canais foram irrigados com soro, secado com pontas de papel absorvente então foi manipulado o cimento endometazone, o mesmo foi colocado nos canais com cones de guta-percha em um diâmetro maior que o diâmetro dos forames então feito o primeiro e segundo corte e utilizado calcadores para comprimir os cones na direção apical para fazer um escoamento do cimento no terço apical, após esta etapa os canais são preenchidos com obturador provisório e o dente restaurado com resina composta.



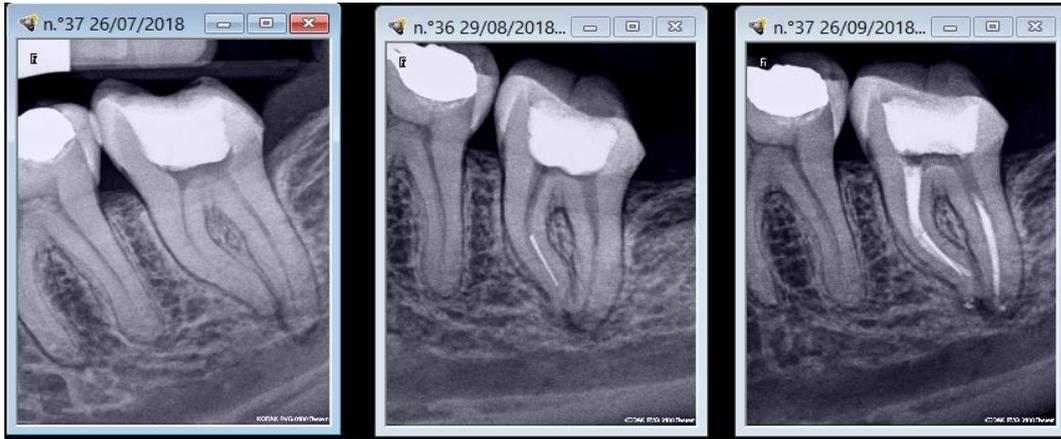
**Figura 2**

### **2.3 Caso 3. Paciente I. B. O, 38 anos, sexo feminino.**

Paciente foi encaminhada para faculdade FACSETE unidade Centro de Microscopia Odontológica para tratamento endodôntico no elemento 37. Na consulta inicial foi feita uma radiografia inicial no qual constatou-se uma lesão periapical na região periapical.

Na consulta para realização do tratamento endodôntico foi realizada a anestesia, isolamento absoluto, irrigação com soro fisiológico e clorexidina gel 2%, localizado os canais radiculares em seguida feito a remoção dos infundíbulos e alargamento da entrada dos canais usando broca largo número 2. Foi utilizado para o preparo dos canais limas Pro desing Logic, no terço cervical e médio foi usado a lima 1505 logic (600rpm), no canal Mésio vestibular ocorreu separação desta lima, os outros canais foram preparados usando as limas 1505 e 2505, sendo que na curvatura foi realizado movimentos recíprocos com a 2505, no terço apical foi usado a velocidade de 400 rpm em um milímetro além do tamanho real do dente, em seguida deixado endogel nos canais e restaurados com resina.

Na outra consulta não foi realizada a tentativa de remoção do instrumento separado pois se encontrar depois da curvatura do canal, então foi optado por realizar a passagem lateral sobre o instrumento separado com limas manuais ci-pilot 10 e limas tipo K 15 e 20 até o tamanho real do dente mais um milímetro. Para a obturação foi utilizado EDTA por 3 minutos associado a um cone de guta-percha com o diâmetro final do forame após a instrumentação sendo substituído o EDTA a cada um minuto. Após esta etapa os canais foram irrigados com soro, secado com pontas de papel absorvente então foi manipulado o cimento endometazone, o mesmo foi colocado nos canais com cones de guta-percha em um diâmetro maior que o diâmetro dos forames, no canal com o instrumento separado o cone foi adaptado até onde ocorreu a separação, então feito o primeiro e segundo corte e utilizado calcadores para comprimir os cones na direção apical para fazer um escoamento do cimento no terço apical, após esta etapa os canais são preenchidos com obturador provisório e o dente restaurado com resina composta.



**Figura 3**

### **3.0 Revisão de Literatura**

#### **3.1 Causas da fratura de instrumentos**

PLOTINO et al., 2009; dizem que a fratura dos instrumentos Endodônticos resulta de dois processos: **fadiga cíclica de flexão** ou **torsão**, podendo também ser a combinação destas.

CORREIA DE SOUSA, 2013; relata inúmeros fatores têm sido associados à fratura de instrumentos de NiTi tais como: destreza e experiência do operador, técnica de preparação, velocidade de rotação, torque, desenho do instrumento, número de utilizações e ciclos de esterilização.

##### **3.1.1 Fratura cíclica**

LOPES & PEREIRA, 2011, afirmam que o número de ciclos até a fratura por fadiga cíclica está, também, relacionado à velocidade de rotação e ao acabamento superficial do instrumento Endodôntico. A fratura por fadiga é imprevisível e acontece sem que haja qualquer aviso prévio. A vida em fadiga não depende do torque aplicado ao instrumento endodôntico, mas do número de ciclos e da intensidade das tensões trativas e compressivas aplicadas na área flexionada de um instrumento endodôntico. A vida em fadiga de um instrumento endodôntico está relacionada ao número de ciclos necessários para causar a falha (fratura) em um nível de tensão específico. O número de ciclos é obtido pela multiplicação da velocidade de rotação empregada no ensaio pelo tempo para ocorrer a fratura do instrumento endodôntico. É cumulativo e está relacionado com a intensidade das tensões trativas e compressivas impostas na região de flexão rotativa do instrumento endodôntico. A intensidade das tensões é um parâmetro específico para ocorrer a fratura por fadiga de um instrumento endodôntico. O número de ciclos até a fratura por flexão rotativa também está relacionado à velocidade de rotação e ao acabamento superficial do instrumento endodôntico

KAWAKAMI et al., 2015 afirmam que a frequência de uso de limas de NiTi e as definições de torque do motor, são os parâmetros que mais afetam a resistência à fadiga cíclica destes instrumentos.

### **3.1.2 Fratura por torção**

PLOTINO et al.,2009 relata que quando o limite elástico do metal é excedido pelo torque exercido pela peça de mão, a fratura torna-se inevitável.

LOPES & PEREIRA, 2011, relatam que ocorrendo a imobilização da ponta de um instrumento Endodôntico no interior do canal radicular e sendo a rotação à direita, haverá inicialmente uma deformação plástica (distorção) das suas hélices. Quando o torque aplicado no cabo é superior ao limite de resistência à fratura do instrumento, dá-se a fratura por torção. Sendo assim se a ponta do instrumento não ficar imobilizada durante a instrumentação de um canal radicular, independentemente do valor do torque aplicado, não ocorrerá a fratura por torção.

CORREIA DE SOUSA et al., 2013, dizem que a torção ocorre quando a ponta do instrumento fica bloqueada no canal radicular, enquanto o remanescente continua a rodar, verificando-se o desenrolar das espiras até à ruptura.

### **3.1.3.Outros fatores**

Para além da fadiga cíclica por flexão e da torsão podem ser destacados vários fatores que predispõem a fratura:

#### **A) Desenho do instrumento**

PARASHOS et al.2006, diz que o desenho da lima e a sua secção de corte transversal (influenciando a distribuição de stress durante a carga), pode afetar a resistência do instrumento à fratura quando são expostos a cargas de flexão e torção.

DI FIORI et al., 2007 afirmam que os instrumentos rotatórios de NiTi estão disponíveis com uma grande variedade de “tipos”, com diferentes particularidades funcionais que afetam a maneira como cortam dentina. As características estruturais e o design mecânico destes instrumentos têm, definitivamente, influência na susceptibilidade à fratura.

#### **B) Calibre das limas**

DI FIORI et al., 2007 relatou que um estudo comparativo da resistência à fadiga cíclica dos instrumentos rotatórios de NiTi de diferentes calibres e design das ranhuras demonstrou que os instrumentos de maior calibre são os mais susceptíveis à fratura por fadiga cíclica. Foi demonstrado que o aumento do diâmetro da secção de corte, torna o instrumento menos resistente à fadiga cíclica.

PARK et al., 2010, diz que o tamanho do canal e do instrumento podem determinar a quantidade de carga de torção exercida num instrumento durante a preparação de um canal. Instrumentos menores podem ficar bloqueados em locais estreitos do canal, ocorrendo a sua fratura- no caso de o torque exceder a resistência do instrumento à fratura. Instrumentos com maior diâmetro cedem à fadiga cíclica mais cedo do que os instrumentos de menor diâmetro, devendo-se à acumulação de maior stress interno.

### **C) Processo de fabricação**

PARASHOS et al., 2006 dizem que é muito importante durante o processo de fabricação da liga de NiTi, a incorporação de vários elementos, como as partículas de óxido para que não haja deficiências nos contornos de grão. Estes instrumentos podem possuir uma superfície irregular de sulcos moídos, fendas múltiplas, buracos e ainda regiões com metal sobre espirado. Possivelmente as irregularidades de superfície ocorrem em instrumentos que utilizaram um processo mais complexo do que instrumentos afunilados. Estes locais, por vez, atuam como áreas de criação de stress e levam à produção de fendas durante o uso clínico, podendo ocorrer fratura por fadiga cíclica.

### **D) Dinâmica de utilização do instrumento**

PARASHOS et al., 2006 afirmam que a velocidade a que os instrumentos operam não demonstra efeitos no número de ciclos para a fratura, no entanto, velocidades mais altas reduzem o tempo necessário para atingir o número máximo de ciclos antes da fratura.

Segundo MARTIN et al., 2003 quando são aplicadas rotações de 100 rpm a deformação e a fratura ocorrem com menor incidência do que quando são utilizadas rotações de 200 rpm 350 rpm.

De acordo com Azevedo, R., 2017 os instrumentos que trabalham a altas rotações estão mais susceptíveis à fratura quando comparados a instrumentos que trabalhem a baixa rotação.

### **E) Configuração do canal**

PARASHOS et al., 2006 afirmam que as limas fraturam com menores rotações, quando o raio da curvatura diminui, mas, no entanto, o ângulo da curva aumenta. A redução do raio da curva, reduz similarmente a capacidade dos instrumentos de resistirem as forças de torção. Instrumentar canais com uma anatomia complexa pode levar a uma falha torsional. Em canais com duas curvaturas, as consequências do stress nos instrumentos devem ser similares às dos canais com curvaturas únicas, embora ocorram em mais de um local.

### **F) Instrumentação**

PARASHOS et al., 2006 relatam que variar a sequência de instrumentação aumenta a segurança do trabalho, diminuindo a torção e a fadiga cíclica, mas leva a uma necessidade de utilização de um grande número de instrumentos.

### **G) Número de utilizações**

AZEVEDO, R.;2017 dizem que s instrumentos Endodônticos rotatórios de NiTi devem ser descartados após seis a oito utilizações clínicas ou após serem encontradas deformações permanentes nos instrumentos.

PARASHOS et al, 2006 mostram estudos, que revelam os instrumentos podem ser utilizados dez vezes ou preparar quatro molares sem risco acrescido de fratura. Os fabricantes recomendam um certo número de usos, mas advogam que se deve descartar os instrumentos após a preparação de um canal com uma curvatura severa.

### **H) Limpeza e esterilização**

PARASHOS et al., 2006 afirmam que o NaOCl pode levar à corrosão dos materiais.

### **I) Canais secos**

COHEN & HARGREAVES, 2007 afirmam que a falta de irrigação provoca um excessivo esforço por parte do instrumento, o que pode conduzir à sua fratura.

DI FIORI et al., 2007 a irrigação e a lubrificação são essenciais para o correto desbridamento dos canais radiculares.

### **3.2 Prevenção da fratura de instrumentos**

PARASHOS et al., 2006 concluem que os instrumentos Endodônticos não devem ser forçados, nem devem ser aplicados movimentos bruscos e rápidos. Devem ser limpas as espiras e examinadas as limas, de preferência de forma microscópica. Para a obtenção do sucesso, estas devem trabalhar sempre com lubrificação. No caso de canais com conformações curvas severas, os fabricantes recomendam uma única utilização do instrumento Endodôntico. Os fabricantes recomendam um certo número de usos, mas advogam que se devem descartar os instrumentos após a preparação de um canal com uma curvatura severa.

COHEN & HARGREAVES, 2007; mostram que uma cavidade de acesso deve ser realizada com a forma adequada pois, permite o acesso direto e livre aos canais radiculares, incluindo ao ápice e à primeira curvatura, se esta existir. Podemos definir o acesso direto como o acesso em linha reta que irá ser fundamental para uma instrumentação e irrigação corretas, diminuindo assim a probabilidade de fratura das limas endodônticas. Estas, não devem ser submetidas a curvaturas antes de alcançarem a primeira curvatura do canal, sendo esta geralmente no terço apical. O endodontista deve estabelecer um compromisso de remover a dentina suficiente para uma boa instrumentação e irrigação, no entanto, não deve fazer uma remoção excessiva, de modo a não comprometer a última etapa do tratamento- a restauração final.

DI FIORI et al. 2007 afirmam que três estudos demonstraram que a instrumentação manual com limas de pequenos calibres de aço inoxidável, usados em step-back (vai e volta), antes da instrumentação rotatória, reduz significativamente a incidência de fratura dos instrumentos rotatórios durante a preparação de canais curvos.

PEREIRA LOPES et al., 2011, dizem que a realização do preparo do canal radicular deve ser feita no sentido coronal-apical: o alargamento prévio

do segmento cervical e médio do canal radicular com instrumentos de maior diâmetro e/ou conicidade, permite que os instrumentos de menor diâmetro aplicados no preparo do segmento apical do canal fiquem submetidos a um menor carregamento, o que diminui o esforço de corte da dentina e a possibilidade da imobilização da ponta do instrumento. Quando os instrumentos já se encontram desgastados, perdem a sua capacidade de corte o que pode levar a uma imobilização do instrumento no interior do canal radicular. Consequentemente, o profissional vai aumentar o torque para ocorrer o corte de dentina, o que pode induzir a fratura do instrumento. Algumas recomendações clínicas devem ser dadas para minimizar a fratura por flexão rotativa de instrumentos Endodônticos durante o uso clínico:

- 1) Permanecer o menor tempo possível com o instrumento a girar no interior de um canal radicular curvo. O tempo de uso é cumulativo;
- 2) Manter o instrumento no interior de um canal curvo em constante avanço e retrocesso em sentido apical. Assim, evita-se a concentração de tensão numa determinada área do instrumento Endodôntico. O número de ciclos de um instrumento Endodôntico quando movimentado longitudinalmente com avanço e retrocesso (ensaio dinâmico) é maior do que quando o mesmo permanece girando num canal curvo sem deslocamento longitudinal (ensaio estático). Quanto maior a amplitude do deslocamento longitudinal, maior será a vida útil de um instrumento Endodôntico, resistindo à fadiga;
- 3) Não forçar apicalmente o instrumento no interior do canal radicular. Quando este é forçado na direção apical ocorre uma deformação elástica. Durante esse tipo de força, a ponta do instrumento fica curva e forma um arco. Quanto menor o raio do arco menor será o número de ciclos suportado pelo instrumento até à fratura;
- 4) Os instrumentos Endodônticos devem ser usados com a menor velocidade de rotação possível. O número de ciclos até à fratura de um instrumento Endodôntico diminui com o aumento da velocidade de rotação;
- 5) No movimento de retrocesso, não pressionar lateralmente (pincelamento) o Instrumento contra as paredes de segmentos achatados de canais radiculares;
- 6) Utilização de movimentos oscilatórios aumenta a vida em fadiga dos instrumentos Endodônticos de NiTi, quando comparados aos movimentos de

rotação contínua obtida por dispositivos mecânicos. Nos movimentos oscilatórios as trações de compressão e de tração são menores;

7) Descartar, preventivamente, os instrumentos antes deles alcançarem a fadiga.

### **3.3 Bypass (passagem lateral) ao instrumento e as consequências da manutenção dos instrumentos fraturados no canal e da sua remoção.**

PARASHOS et al., 2006, dizem que quanto mais apical for a localização do instrumento fraturado, maior probabilidade de perfuração da raiz e torna-se assim mais sensível a fratura depois da remoção do instrumento. Quando a fratura do instrumento ocorre nas fases iniciais de preparação do canal radicular, o prognóstico reduz, devido ao reduzido controlo microbiano e mínimo desbridamento. Quando os instrumentos fraturam numa fase mais tardia, na porção do terço apical, o prognóstico é favorável devido ao melhor controlo microbiano e ao desbridamento realizado. Concluindo, os principais fatores que influenciam o prognóstico são a presença de lesão periapical, a fase de preparação em que o canal se encontra, o enfraquecimento da raiz, e os riscos de perfuração. Devemos ainda relevar as seguintes problemáticas: largura e curvatura da raiz, camada de dentina, qual a técnica mais adequada para a remoção, tamanho do fragmento, presença/ ausência de radiolucidez periapical, qual a fase de preparação do canal em que se encontra.

HARGREAVES, 2007, mostra que um instrumento fraturado não significa necessariamente cirurgia ou perda de um dente. Na verdade, o prognóstico pode não ser definitivo, dependendo da fase da instrumentação em que a fratura ocorre, da condição pré-operatória da polpa e dos tecidos perirradiculares e ainda se a lima pode ser removida ou ultrapassada. A presença de um instrumento fraturado no canal não predispõe o dente a problemas pós-operatórios. É a presença de necrose e de polpa infectada que determina o prognóstico. O prognóstico é mais favorável quando a fratura ocorre na fase final da instrumentação.

NEVARES et al., 2012; RADEVA., 2017 dizem que 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 by-pass permite que o instrumento flua livremente, possibilitando a sua remoção do interior do canal radicular.

MACHADO et al.;2014, apresentaram três casos clínicos de separação de instrumentos endodônticos, nos quais foram associadas a ação quelante do EDTA a 17% a um instrumento manual pré curvado e introduzido no canal radicular lateralmente ao fragmento apical, com pequenos movimentos longitudinais e rotacionais foi realizada a ultrapassagem dos fragmentos fraturados. Assim, a estrutura radicular foi preservada e a ocorrência de desvios e perfurações foi evitada.

SHIYAKOV et al, 2014 descrevem uma técnica na qual insere-se uma lima de pequeno calibre entre o fragmento e a parede do canal radicular, conduzindo à negociação do canal de todo o comprimento de trabalho para permitir a instrumentação e a obturação do canal com o fragmento in situ. O by-pass (passagem lateral) demonstra claramente taxas de sucesso inferiores aos ultrassons, no entanto, quando a fratura ocorre em locais que não possibilitam visão esta deve ser a técnica adotada.

### **3.4 Remoção dos instrumentos fraturados**

COHEN & HARGREAVES,2007; dizem que após o paciente ter sido informado quanto às opções de tratamento e a decisão tenha passado pela tentativa de remoção, a primeira opção de tratamento deverá ter em conta a localização do fragmento. Se o fragmento for clinicamente visível, deverá ser pinçado e removido por tração (pinça hemostática ou alicate de Stieglitz). No caso de estar mais apical, deverá ser criada uma cavidade de acesso ampla para tentar a remoção do instrumento. O microscópio não só aumenta a visibilidade com a utilização da magnificação e da luz, como também aumenta a eficiência e a segurança de quase todas as técnicas Endodônticas.

#### **3.4.1 Ultrassons**

COHEN & HARGREAVES, 2007, mostram que os instrumentos ultrassônicos têm demonstrado eficácia na remoção de obstruções de canais. A ponta ultrassônica é colocada no espaço criado entre a parte exposta da lima e a parede do canal e vibrada ao redor da obstrução no sentido anti-horário, aplicando uma força vibratória à lima de forma a que esta “desaparafuse”. Existem vários tamanhos e ângulos de pontas de ultrassons estão disponíveis, no entanto, quanto mais apical for a obstrução, mais longa e fina deverá ser a ponta ultrassônica.

PLOTINO et al.,2007; relatam que operar com os ultrassons e com o microscópio tornou-se indispensável num grande número de procedimentos dentários, com grande relevância no âmbito da Endodontia, nomeadamente na abertura de cavidades de acesso, na limpeza e conformação do canal, na remoção de materiais e obstruções do sistema de canais radiculares e na cirurgia endodôntica. O ultrassom é a energia sonora com uma frequência inferior à do alcance do ouvido humano. Atualmente preconiza-se a utilização de baixa frequência (1 e 8 kHz) para existir uma menor produção de stress, levando a um menor dano na estrutura dentária.

#### **4-0 Discussão**

No caso 1 no qual ocorreu a separação da lima Protaper 30.10 a mesma possui um diâmetro muito grande para o terço apical no qual a mesma foi utilizada, ocasionando uma fratura por torção uma vez que ocorreu a imobilização da sua ponta na parede do canal, enquanto o remanescente da lima continuou a rodar ocasionando o desenrolar das espiras até a ruptura conforme afirma Correia de Sousa et al., 2013.

Em contrapartida Di Fiori et al., 2007 relata através de um estudo comparativo de resistência a fratura que instrumentos rotatórios de maior calibre são os mais susceptíveis a fratura cíclica, no mesmo raciocínio Park et al., 2010 afirmam que instrumentos com maior diâmetro cedem à fadiga cíclica mais cedo do que os instrumentos de menor diâmetro.

Plotino et al., 2009 afirma que quando o limite elástico do metal é excedido pelo torque exercido pela peça de mão, a fratura torna-se inevitável, conforme analisado também no caso 1, uma vez que esta lima não possui boa elasticidade.

De acordo com Cohen, Hargreaves, 2007 e Pereira Lopes et al., 2011 o alargamento prévio do segmento cervical dos canais com instrumentos de maior diâmetro e/ou conicidade deve ser realizado afim de facilitar a instrumentação e irrigação dos terços médios e apical, desta maneira permitindo que os instrumentos de menor diâmetro aplicados no preparo do segmento apical do canal fiquem submetidos a um menor carregamento, o que diminui o esforço de corte da dentina e a possibilidade da imobilização da ponta do instrumento, este preparo não foi realizado nos três casos relatados contribuindo assim para a separação dos instrumentos.

Ainda de acordo com Cohen, Hargreaves, 2007 a correta remoção do infundíbulo deve ser feita afim de criar uma cavidade de acesso de uma forma adequada pois permite o acesso direto e livre aos canais radiculares, incluindo ao ápice e à primeira curvatura, limas rotatórias não devem ser submetidas a curvaturas antes de alcançarem a primeira curvatura do canal, fato este não observado no caso 3, onde claramente ocorre a separação do instrumento pois o mesmo já ter sido submetido a uma curvatura na entrada do canal desta maneira chegando a curvatura principal com a lima rotatória já tensionada.

De acordo com Plotino et al., 2007 e Cohen, Hargreaves, 2007 operar com os ultrassons e com o microscópio tornou-se indispensável para remoção de instrumentos endonticos na endodontia. Ainda segundo Cohen, Hargreaves, 2007 deve-se criar um acesso para melhor visualização do instrumento separado então a ponta ultrassônica é colocada no espaço criado entre a parte exposta da lima e a parede do canal e vibrada ao redor da obstrução no sentido anti-horário, aplicando uma força vibratória à lima de forma que a mesma “desaparafuse”, conforme ocorrido nos casos 1 e 2 nos quais foram utilizadas pontas de ultrassom finas com o uso indispensável do microscópio.

Segundo Parashos et al., 2006 quanto mais apical for a localização do instrumento fraturado, maior probabilidade de perfuração da raiz e torna-se assim mais sensível a fratura depois da remoção do instrumento, nos casos 2 e 3 foi optado pela passagem lateral) uma vez que os instrumentos estavam em um nível apical, sendo que no caso de número 2 no canal distal foi tentado a remoção.

De acordo Shiyakov et al. (2014) o by-pass (passagem lateral) demonstra claramente taxas de sucesso inferiores aos ultrassons, no entanto, quando a fratura ocorre em locais que não possibilitam visão esta deve ser a técnica adotada, por este motivo no caso 3 não foi feita a tentativa de remoção do instrumento porque o instrumento encontrava-se após a curvatura não sendo possível a sua visualização.

Segundo Nevares et al., (2012); Radeva, (2017) e Machado 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. Nos casos 2 e 3 os instrumentos foram ultrapassados desta forma com instrumentos de menores dimensões passando lateralmente.

De acordo com Cohen, Hargreaves, 2007 e Parashos et al., 2006 afirmam que fatores que influenciam o prognóstico em dentes que foram feitos o by pass são a presença de lesão periapical, a fase de preparação em que o canal se encontra, o enfraquecimento da raiz, e os riscos de perfuração. Nos casos 2 e 3 que foram realizados o by pass, ambos tinham lesão periapical e a separação dos instrumentos foram em uma fase inicial, porém o canal já estava patente, desta maneira ocorreu uma descontaminação previa a separação dos instrumentos.

## 5.0 Conclusão

Sabemos hoje, que para o sucesso Endodôntico é necessária uma desinfecção primorosa, para eliminar o maior número possível de microrganismos potencialmente patogênicos para os tecidos periradiculares, e um instrumento fraturado no canal pode ou não comprometer esta desinfecção. A fratura de instrumentos, ocorre pela presença de forças de torção, flexão por fadiga cíclica ou pela conjugação destas.

A realização de um correto alargamento prévio do segmento cervical dos canais com instrumentos de maior diâmetro e/ou conicidade para assim facilitar a instrumentação é um procedimento indispensável na endodontia bem como a correta remoção do infundíbulo para assim criar um acesso livre aos canais radiculares, desta maneira diminuindo as chances de fraturas dos instrumentos endodônticos.

Para a remoção de instrumentos fraturados o uso de ultrassom associado a um microscópio mostrou-se a melhor alternativa, usando movimentos anti-horários ao redor do instrumento separado afim de desparafusar o mesmo.

Quando a separação do instrumento for em uma região muito apical ou em locais que não possibilitam a visão a técnica do by-pass deve ser adotada pois uma tentativa de remoção utilizando ultrassom pode vir a ocasionar um enfraquecimento da raiz ou até uma perfuração radicular.

## 6.0 Referências bibliográficas

AZEVEDO, R.. **Remoção de instrumentos fraturados em Endodontia.** Universidade Fernando Pessoa, pp. 1-4.;2017.

BERUTTI, E., *et al.*. **Comparative analysis of torsional and bending stresses in two mathematical models of nickel titanium rotary instruments: ProTaper versus ProFile.** *Journal of Endodontics*, 29, pp. 15-9; 2003.

COHEN, S. & HARGREAVES, K.. **Caminhos da Polpa.** Rio de Janeiro. Elsevier; 2007.

CORREIA DE SOUSA, J., *et al.*. **Prevalência da fratura dos instrumentos endodônticos por alunos de pré- graduação: estudo clínico retrospectivo de 4 anos.** *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 54(3), pp. 150-55; 2013.

DI FIORE, P.. **A dozen ways to prevent nickel-titanium rotary instrument fracture.** *JADA*, 138, pp. 196–201; 2007.

KAWAKAMI, D., *et al.*. **Effect of different torques in cyclic fatigue resistance of K3 rotary instruments.** *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 2, pp. 122-25; 2015.

PEREIRA LOPES, H.,*et al.*. **Fratura dos instrumentos endodônticos. Recomendações clínicas.** *Revista Brasileira de Odontologia*, 68, pp. 152-6; 2011.

MACHADO, R., *et al.*. **Ultrapassagem de instrumentos fraturados no terço apical: Uma série de casos utilizando a mesma técnica.** *Dental Press Endod.* 3, pp. 76-80; 2014.

MARTÍN, B., *et al.*. **Factors influencing the fracture of nickel-titanium rotary instruments.** *International Endodontic Journal*, 36, pp. 262-6; 2003.

MCSPADDEN, J.. **Mastering Endodontic Instrumentation.** Canadá. Cloudland Institute; 2007.

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.

PARASHOS, P.. **The Impact of Instrument Fracture on Outcome of Endodontic Treatment.** *Journal of Endodontics*, 31, pp. 845-50; 2005.

PARK, SY., *et al.* **Dynamic torsional resistance of nickel-titanium rotary instruments.** *Journal of Endodontics*, 36, pp. 1200–4;2010.

PLOTINO, G., *et al.* (2009). **A Review of Cyclic Fatigue Testing of Nickel-Titanium Rotary Instruments.** *Journal of Endodontics*, 35, pp.1469-76.

RADEVA, E.. **Bypassing a Broken Instruments (Clinical Cases).** *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6, pp. 227-9; 2017.

SHIYAKOV, K., *et al.* **Sucess For Removing Or Bypassing Instruments Fractured Beyond The Root Canal Curve- 45 Clinical Cases.** *Journal of IMAB*, 20, pp.567-71. Simon, S., *et al.* (2008). Influence of Fractured Instruments on the Success Rate of Endodontic Treatment. *DentalUpdate*, 35, pp. 172-79; 2014.