



FRATURA DE INSTRUMENTAIS ENDODÔNTICOS NO INTERIOR DO CANAL RADICULAR: REVISÃO INTEGRATIVA

FRACTURE OF ENDODONTIC INSTRUMENT INSIDE THE ROOT CANAL: INTEGRATIC REVIEW

Pedro Henrique de Freitas Fernandes¹; Nadejda Krupskaia Fernandes Roma¹; José Vinicius Ramalho Lima¹, Pâmela de Medeiros Dantas²; Lorena Mendes Temóteo Brandt³; Robeci Alves de Macêdo Filho³.

¹Graduando(a) em Odontologia. Unifacisa – Centro Universitário, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

²Pós-graduanda em Endodontia no Instituto de Odontologia das Américas, Campina Grande – Paraíba – Brasil

³Professor de Odontologia do Centro Universitário UNIFACISA, Campina Grande – Paraíba – Brasil

Correspondência: Robeci Alves de Macêdo Filho – Av. Sen. Argemiro Figueiredo, 1901 – Itararé, Campina Grande – PB – CEP: 58411-020. Brasil. **E-mail:** robeci.filho@maisunifacisa.com.br

Editor Acadêmico: Thiago Lucas da Silva Pereira

Received: 09/05/2022 / **Review:** 30/06/2022 **Accepted:** 30/07/2022

Como citar este artigo: Fernandes PHF et al. Fratura de Instrumentais Endodônticos no Interior do canal radicular: Revisão Integrativa. RevICO. 2022; 20:e002

RESUMO

Introdução: A fratura de instrumentais endodônticos está relacionada com diversos fatores que variam desde a anatomia dental interna e o tipo de instrumento, até a pouca experiência e inabilidade do operador.

Objetivo: Analisar os fatores relacionados a fratura de instrumentos endodônticos no interior dos canais radiculares. **Metodologia:** Foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando artigos disponíveis na base de dados do *PubMed* e *Lilacs*. Apenas estudos observacionais relato de caso foram incluídos, sem restrição de idioma e ano de publicação. **Resultados:** Verificou-se através da literatura disponível que a fratura de instrumentais endodônticos é uma intercorrência comum, podendo interferir diretamente no prognóstico e sucesso do tratamento. Dos 8 artigos analisados, houve 11 casos de fratura de instrumentos. Destes, 2 (18,18%) foram fraturas de instrumentos manuais de aço inoxidável, 1 (9,09%) instrumentos manuais de Niti, 1 (9,09%) de fragmentos metálicos de broca e 5 (45,46%) de limas rotatórias. Dos 11 instrumentos fraturados, 3 (27,28%) fraturaram na curvatura do terço apical, 4 (36,36%) no terço cervical-médio e 4 (36,36%) no terço médio e apical dos canais radiculares. Em 90,90% dos casos as técnicas utilizadas apresentaram bons resultados, principalmente quando utilizado microscópio e ultrassom ou a realização do bypass. Apenas em um caso (9,1%) a técnica não foi bem sucedida e o instrumento foi mantido no interior do canal radicular. **Conclusão:** A fratura de instrumentais endodônticos é uma complicação que pode levar ao insucesso do tratamento. Várias técnicas e dispositivos podem ser utilizados para remoção de fragmentos fraturados no interior dos canais radiculares, no entanto ainda não existe nenhum protocolo específico para remoção dos mesmos.

Descritores: Acidentes. Endodontia. Instrumentos odontológicos. Prognóstico.



Introdução

A separação de instrumentos no interior do canal radicular é uma complicação comum durante o tratamento endodôntico¹, podendo ocorrer devido a torção do instrumento, fadiga cíclica e/ou por inabilidade do operador. A fratura torcional ocorre quando a ponta ou qualquer outra parte do instrumento prende dentro do canal, enquanto o resto do instrumento continua a rodar até fraturar. Já a fratura flexural manifesta-se quando movimentos repetidos de compressão e tensão ocorrem em um canal, no seu ponto máximo de flexão^{2,3}.

Limas manuais de aço inoxidável foram amplamente utilizadas de forma exclusiva durante muito tempo, no entanto, estes instrumentos podem causar a ocorrência de degraus, transportes apicais, desvios e perfurações devido ao seu alto módulo de elasticidade e rigidez³. Com o objetivo de minimizar intercorrências e superar desafios anatômicos dos canais radiculares, foram introduzidos instrumentos rotatórios fabricados com ligas de Níquel-Titânio (NiTi), apresentando diferentes secções transversais, ângulos helicoidais e tratamentos térmicos. Estes possuem alta flexibilidade, baixo módulo de elasticidade, maior resistência mecânica e menor tendência a retificar os canais quando comparada às limas de aço inoxidável⁴.

Apesar das vantagens da liga de NiTi, o risco de fratura de seus instrumentos, especialmente em canais curvos, é significativamente alto, o que pode afetar o sucesso do tratamento endodôntico^{3,4}. Estudos clínicos^{5,6,7} demonstraram que a prevalência de fraturas de instrumentos manuais de aço inoxidável durante a fase de formatação dos canais radiculares foi de 0,71%, sendo encontrado um índice de 1,39% na fase de exploração do canal. Um percentual de 2,77% foi referida aos instrumentos rotatórios de NiTi⁵. Quando comparados ao movimento rotatório contínuo, os instrumentos de NiTi, que utilizam o movimento reciprocante, são considerados mais seguros para o preparo do canal radicular, aumentando a vida de fadiga cíclica dos instrumentos e podendo diminuir a chance de fratura^{5,6}.

Diante de um caso de fratura, as chances de remoção bem-sucedida devem ser avaliadas em relação às complicações potenciais, a conduta e o prognóstico do tratamento irão depender do tipo, do tamanho do fragmento, do local da fratura, sua acessibilidade, condição pulpar, anatomia interna e estágio de preparação do canal quando ocorreu a fratura, refletindo assim, o grau de comprometimento do controle microbiano⁷. O profissional pode optar por manter o instrumento no interior do canal, tentar o bypass ou buscar a sua remoção de acordo com o caso específico⁸.

Estudos evidenciam que a utilização do microscópio eletrônico é um recurso valioso, pois permite uma visualização direta do canal radicular e do instrumento fraturado⁹, apresentando assim, melhores resultados na retirada dos instrumentos¹⁰. Várias técnicas e dispositivos foram desenvolvidos para remoção de fragmentos, como: a plataforma de ruddle, sistemas ultrassônicos, kit masserann, IRS (Sistema de Remoção de Instrumentos), agulha hipodérmica cirúrgica, limas hedstroem, extratores, cones de guta-percha mergulhados em clorofórmio, entre outros. Porém, nenhum procedimento padronizado foi estabelecido para remoção dos mesmos^{11,12}.

A partir do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão integrativa de relatos de casos, a fim de avaliar os fatores relacionados a fratura de instrumentais endodônticos no interior do canal radicular.

Metodologia



Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, tendo como pergunta norteadora: quais os fatores relacionados à fratura de instrumental endodôntico no canal radicular? Foram incluídos apenas estudos observacionais relato de caso, sem restrição de idioma e ano de publicação.

Até novembro 2020, buscas foram atualizadas na base eletrônica PubMed (<http://www.pubmed.gov>) com o intuito de se identificar estudos para esta revisão. Foi realizada pesquisa avançada no PubMed, utilizando os descritores: ((“endodontics”) AND (“fractured instrument”) AND (“case report”)).

A seleção dos artigos foi realizada em duas etapas. Na etapa 1, os dois avaliadores leram títulos/resumos das referências recuperadas. Aqueles que pareciam atender aos critérios de elegibilidade tiveram o texto completo recuperado. Na etapa 2, após a leitura do texto completo, as referências que confirmassem o preenchimento dos critérios de elegibilidades foram incluídas nesta revisão integrativa. Durante a leitura, qualquer divergência entre os dois avaliadores foi resolvida através da participação de um terceiro pesquisador.

Um avaliador extraiu os dados. Um segundo conferiu todos os dados extraídos. A extração de dados foi guiada a partir de uma tabela elaborada no programa Word. Foram extraídas informações sobre o local (país) onde o estudo fora conduzido, desenho do estudo, dente acometido pela fratura do instrumento, exame imaginológico, localização do instrumento fraturado, tipo de instrumento fraturado, técnica utilizada para remoção, utilização de magnificação, preservação e desfecho do caso.

Resultados e Discussão

Foram evidenciados trabalhos relatados no Brasil^{11,12}, Índia¹³⁻¹⁵, Austrália^{16,17} e México¹⁸. No total 11 dentes estavam envolvidos com a fratura do instrumento¹¹⁻¹⁶, destes, 8 (72,72%) eram dentes posteriores (molares)^{11,12,13,14,16,17,18} e 3 (27,28%) eram dentes anteriores^{12,13,15}. A radiografia periapical foi o exame imaginológico solicitado predominantemente em 100% dos casos¹¹⁻¹⁸, sendo em apenas um estudo associado a tomografia computadorizada cone beam¹¹ (Tabela 1).

Em relação aos fragmentos fraturados, 3 (27,28%) fraturaram na curvatura do terço apical¹⁶⁻¹⁸, 4 (36,36%) no terço cervical-médio¹³⁻¹⁵ e 4 (36,36%) no terço médio e apical dos canais radiculares¹¹⁻¹³. No total dos 11 instrumentos fraturados, 2 (18,18%) foram limas manuais de aço inoxidável (Lima Hedstroem n° 25 e Lima Tipo K n° 25)¹³, 1 (9,09%) caso lima manual de Niti (n°35)¹³, 1 (9,09%) estava relacionado a fragmentos metálicos de broca¹², 5 (45,46%) foram limas rotatórias (1 Lima Profile 25.04, 1 Lima Rotatória Race, 1 Lima Rotatória Hero Shaper e 2 Limas S1 Protaper)^{11,12,14,16,17}, e em 2 (18,18%) dos casos o tipo de instrumento fraturado não foi identificado^{15,18} (Tabela 1).

No que diz respeito ao procedimento clínico adotado para remoção dos fragmentos, observou-se que em 3 (27,28%) casos foram utilizadas pontas ultrassônicas^{14,16,18}, porém apenas 2 (18,18%) tiveram auxílio do microscópio operatório^{16,18}. Em 4 (36,36%) dos casos utilizou-se a técnica de Masserann, que demonstrou ter sido bem sucedida, garantindo o acesso e remoção dos fragmentos^{13,15} (Tabela 1).

Nos demais casos (27,27%) alguns métodos alternativos foram utilizados, como por exemplo: amolecimento de cone de guta percha com clorofórmio, extrator modificado e agulha de anestesia modificada com fio de aço metálico, que também demonstraram sucesso^{12,17} (Tabela 1).



Tabella 1: Descrição dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Referências	Dente fraturado pelo instrumento	Exame imaginológico	Localização do instrumento fraturado	Tipo de instrumento fraturado	Técnica utilizada para remoção do instrumento fraturado	Utilização de magnificação	Preservação	Desfecho do caso
Ward (2021), Austrália	16	Radiografia periapical	Na curvatura do tempo apical do canal mesiovestibular	Fratura de 2,5mm do fragmento da linha Profile 25,04	Valiação da técnica ultrassônica oscilante por Ruddle.	Microscópio com ampliação 6x	Assintomática, ausência de recidivência periapical após 12 meses.	A técnica foi bem sucedida, sem risco de lesão local, anestésica, e dano ao dente.
Thirumala et al (2008), Índia Caso 1: 16 Caso 2: 36 Caso 3: 22		Radiografia periapical	Caso 1: Na junção do tempo cervical e médio do canal distovestibular Caso 2: Na junção do tempo cervical e médio do canal distolingual Caso 3: Na junção do tempo médio e apical do canal	Caso 1: Fratura de 5mm do fragmento da linha perfil com 25mm de comprimento de apo inox. Idêntico ao K 25. Caso 2: Fratura linha manual de N° 35 Caso 3: Fratura linha manual de N° 35	Técnica de Masseran nos 3 casos.	Não	Não	A técnica utilizada apresentou bom resultado em todos os casos. A remoção foi realizada em frangimento canalicular e com remoção do extrusor coronal. Não houve sequelas remanescentes.
Rahimi e Farahchi (2009), Azerbaijão	48	Radiografia periapical	Na curvatura do tempo apical do canal distovestibular.	Fratura de aproximadamente 3mm do fragmento da linha motóla Beca	2 a 3 mm de ponta de Guia Pechia 40 (preparada em conformidade por 30s. Foi inserida no canal removida por 3min e removida junto com o instrumento fraturado.	Não	Não	A técnica utilizada foi bem sucedida, segura e planejada para remoção de instrumentos fraturados em áreas de difícil acesso ao canal radicular.
Chakel et al (2013), Índia	12	Radiografia periapical	No tempo cervical e médio do canal.	Não foi fraturado o tipo de instrumento.	Técnica de Masseran.	Não	Não	O objetivo do trabalho foi alcançar o o instrumento fraturado com técnicas conservadoras.
Brito Jr et al (2014), Brasil	37	Radiografia periapical	No tempo médio e apical do canal mesiovestibular.	Foi fraturado a porção distal do acesso linear com marca Giesse Gilissen e Endo 2, criando um espaço de 4mm ao fragmento. Porém, devido a formação de bordas e a umidade excessiva do canal, foi decidido manter o instrumento no interior do canal radicular	Foi feita a remoção através do acesso linear com marca Giesse Gilissen e Endo 2, criando um espaço de 4mm ao fragmento. Porém, devido a formação de bordas e a umidade excessiva do canal, foi decidido manter o instrumento no interior do canal radicular	Não	Os achados clínicos e radiográficos e a ausência de sinais e sintomas clínicos em 3 anos de acompanhamento radiográfico revelaram ausência de recidiva periapical.	A presença do instrumento fraturado no interior do canal não teve impacto no prognóstico endodôntico durante o período de acompanhamento
Chinea et al (2016), México	36	Radiografia periapical	No tempo cervical e médio do canal distovestibular.	Fratura de aproximadamente 10mm da linha S1 protuber	Utilização de ponta ultrassônica ET20 (Steuellaction, França).	Não	Achados normais na radiografia de acompanhamento após 6 meses de tratamento.	Foi considerada uma técnica conservadora e segura para remoção de instrumentos fraturados.
Cruz et al (2015), México	36	Radiografia periapical	No tempo apical do canal distal, ultrapassando o forame.	Na radiografia periapical, foi observado uma pontada fraturada com tamanho aproximadamente 16 ou 20.	Platiforma de Estabilização. Utilização de broca Giesse Gilissen modificada e pontas de ultrassom (P-Preclina, Dantapip) juntamente com um file que serviu para com o instrumento.	Microscópio com ampliação 6x	Após 2 anos, paciente assintomático. Desaparecimento da pontada fraturada periapical no lado lesado.	Foi realizada em todos os casos com sucesso para remoção do instrumento fraturado. O uso contínuo do ultrassom, ultrassom e ultrassom de ponta de ultrassom e ultrassom de ponta de ultrassom possibilita a remoção e adaptação dos canais, permitindo a remoção de instrumentos fraturados.
Brito Jr et al (2015), Brasil	Caso 1: 21 Caso 2: 37	Radiografia periapical	Caso 1: Os fragmentos restados de brocas estavam situados nos tempos médio e apical. Caso 2: No tempo médio e apical do canal mesiovestibular.	Caso 1: Fragmentos metálicos de broca removidos através de um acessório modificado. Caso 2: Utilizou-se agulha de anestesia modificada e um fio de aço metálico.	Caso 1: Os fragmentos metálicos foram removidos através de um acessório modificado. Caso 2: Utilizou-se agulha de anestesia modificada e um fio de aço metálico.	Não	Não	No caso 1, o uso do acessório permitiu a remoção bem sucedida e conservadora do instrumento fraturado. No caso 2, o método alternativo foi útil para remoção da fragmento e também bem sucedido.



Os resultados apontaram que em 90,90% dos casos¹²⁻¹⁸ as técnicas utilizadas apresentaram bons resultados e os fragmentos fraturados no interior dos canais radiculares foram removidos. Porém, em apenas um caso (9,1%) a técnica utilizada não foi bem sucedida e o instrumento foi mantido no interior do canal¹¹. Achados clínicos e radiográficos revelaram ausência de sinais e sintomas e de radiolucência periapical em 36,36% dos casos^{11,14,16,18} (Tabela 1).

Inovações tecnológicas em limas de NiTi possibilitam um melhor preparo biomecânico do sistema de canais radiculares¹⁹, pois permitem o aumento da conicidade, provocando assim, o alargamento necessário do canal radicular para que ocorra uma maior efetividade na remoção de detritos e conseqüentemente aumento do fluxo da solução irrigadora¹⁹. Contudo, estudos comprovam que limas de NiTi associadas a um método rotativo aumentam a sua capacidade de adesão e provocam uma conseqüente dificuldade na remoção do fragmento em caso de fratura da lima²⁰.

Durante o tratamento endodôntico, os instrumentos de aço inoxidável geralmente fraturam por quantidade excessivas de torque e os de NiTi quebram devido à ação combinada de tensão, torção e carregamento cíclico, porém, as limas de aço inoxidável tendem a ser mais fáceis de retirar, uma vez que não se fragmentam durante o processo de remoção⁴. Já os sistemas reciprocantes quando comparados à rotação contínua, proporcionam maior resistência à fratura⁶. Essa característica está relacionada não só a cinemática empregada que diminui o estresse mecânico dos instrumentos, como também a liga metálica utilizada que apresenta um tratamento térmico inovador²¹.

As fraturas podem estar relacionadas a diversos fatores, como o acesso incorreto ao canal radicular, anatomia interna, material de confecção do instrumento, processo de fabricação e dinâmica de utilização inadequada²². As variáveis ligadas ao operador e à anatomia do canal exercem mais influência nas fraturas do que o instrumento por si só²³. Um canal radicular com alto grau de curvatura adicionado a uma aplicação incorreta da técnica aumenta a possibilidade de separação do instrumento. Além disso, a remoção insuficiente de dentina das paredes laterais da câmara pulpar dificulta a visualização e a localização adequada das entradas dos canais, resultando na incapacidade do operador em direcionar o instrumento de forma adequada, afetando negativamente a fadiga cíclica e resistência do mesmo, gerando concentração de tensão e predisposição à fratura¹².

A conduta clínica e o prognóstico do tratamento irão depender da condição pulpar (vital ou não vital), sintomatologia do dente, presença de lesão periapical, tipo e tamanho do fragmento, visualização e acessibilidade, anatomia interna (grau de curvatura) e extensão do desbridamento químico-mecânico antes da quebra do instrumento, refletindo o grau de comprometimento do controle microbiano^{15,24}. Outro fator que pode interferir no prognóstico é a localização do instrumento fraturado, sendo a fratura de instrumentos é mais frequente no terço apical, seguindo do terço médio e por fim o terço coronal²⁵. O clínico pode optar por tentar remover instrumento do interior do canal radicular, deixar o instrumento no canal ou tentar o *bypass* de acordo o caso específico⁸. As chances de remoção bem-sucedida devem ser avaliadas em detrimento às complicações potenciais, pois o prognóstico de um dente pode ser seriamente comprometido se os esforços direcionados à recuperação do instrumento, mesmo quando exitoso, enfraquecem a raiz devido ao desgaste excessivo de dentina, predispondo-o à fraturas radiculares e à perda irreversível do dente^{12,15}.

O fragmento fraturado em si pode não causar falha no tratamento, diante de uma situação na qual a polpa está vital e sem periodontite apical, caso o instrumento esteja situado em local de difícil acesso onde a



tentativa de remoção cause danos severos às estruturas radiculares, o profissional pode lançar mão da técnica de bypass, que permite o preparo do canal radicular e a incorporação do instrumento ao material obturador^{12,14}. Como descrito nos estudos de Brito-Júnior et al., (2014) seus achados clínicos e radiográficos, a ausência de sinais e sintomas indicaram o sucesso no emprego da técnica após 3 anos de preservação. Por outro lado, se o instrumento não for removido ou ultrapassado num canal com polpa infectada e necrosada, o prognóstico será menos favorável¹⁹.

A integração de tecnologias avançadas como a utilização do ultrassom, magnificação (microscópio óptico e lupa) e tomografia computadorizada são recursos valiosos durante o planejamento de casos de fratura, pois permitirão uma melhor visualização do instrumento e desgaste seletivo do canal radicular. Estudos evidenciam que quando comparado aos métodos manuais, a associação de ambos apresenta melhores resultados na remoção dos instrumentos^{17,18,20}. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) pode superar a sobreposição de estruturas, permitindo uma avaliação precisa da morfologia dentária e o diagnóstico de complicações endodônticas, destacando a localização de instrumentos fraturados¹².

Trabalhos como de Chinna et al., 2015 também mostraram que o sistema ultrassônico é uma técnica conservadora e previsível para a remoção de instrumentos fraturados. Resultados esses, que divergem com os de Brito et al., 2015, que não apresentaram resolutividade com uso de pontas ultrassônicas para retirada de instrumentos localizados em terço apical. Ademais, apesar da alta taxa de sucesso, a remoção ultrassônica também oferece riscos. Durante o procedimento existem chances de ocorrer acidentes, como transportes, perfuração e fratura do dente. Quanto mais apical o instrumento estiver localizado, maior o risco de ocorrer uma perfuração¹⁸.

Diversas técnicas alternativas vêm sendo amplamente estudadas e aplicadas na tentativa de somar recursos para diferentes situações clínicas. Dentre elas, o kit Masserann (Masserann 1966), uso de adesivos como o cianoacrilato, sistema Canal-Finder (Hülsmann 1990a, b, 1994), o tubo e a técnica de Hedström (Suter 1998), IRS (Sistema de Remoção de Instrumentos), agulha hipodérmica cirúrgica, entre outras^{13,14,16,20}.

O kit Masserann tem sido utilizado por mais de 30 anos com taxa de sucesso de 73% e 44% para dentes anteriores e posteriores, respectivamente. Possui aplicação limitada em dentes com raízes finas, curvas ou em casos de instrumentos que fraturaram apicalmente, pois necessita desgastar uma quantidade considerável de dentina radicular, podendo gerar enfraquecimento dos dentes¹³. Na tentativa de reduzir a quantidade de desgaste, Brito et al., 2015 desenvolveram a técnica da agulha de injeção modificada, um método simples, conservador e de baixo custo para remoção de instrumentos intracanal. Outro método alternativo foi proposto por Cruz et al., (2015), os resultados constataram que uso combinado de microscópio eletrônico, ultrassom e técnica do sistema IRS permitiram a retirada de um instrumento endodôntico além do forame, o que possibilitou a aplicação de um protocolo de desinfecção convencional¹⁹.

O presente trabalho possui como principal limitação a restrição de trabalhos observacionais do tipo relato de caso para obtenção dos dados. Contudo há uma carência na literatura de pesquisas clínicas avaliando as técnicas de remoção de instrumento fraturado no interior do canal radicular. Os resultados desta pesquisa, poderá nortear a tomada de decisão dos clínicos para escolha do protocolo de tratamento frente a remoção de instrumentos fraturados, como também, servirá como orientação para confecção de pesquisas clínicas sobre a aplicação das técnicas de remoção de instrumentos fraturados no interior do canal radicular.



Conclusão

Os fatores relacionados à fratura de instrumentais endodônticos são: variabilidade da anatomia dental interna, uso repetido dos instrumentos e inabilidade do operador. E a remoção do fragmento pode ser influenciada por aspectos como: tipo e tamanho do fragmento, localização, fase de instrumentação em que ocorre a fratura e condição periapical do dente a ser tratado. Dentre as técnicas empregadas na intervenção de instrumentos fraturados no interior do canal, destaca-se o uso associado de microscópio e sistemas ultrassônicos para possibilitar a ultrapassagem e remoção do fragmento.

Disponibilização dos dados

Os dados usados para dar suporte aos achados deste estudo podem ser disponibilizados mediante solicitação ao autor correspondente.

ABSTRACT

Introduction: The fracture of endodontic instruments is related to several factors that vary from the internal dental anatomy and type of instrument, to the little experience and inability of the operator.

Objective: To review case reports related to fracture of endodontic instruments inside the root canal.

Methodology: A bibliographic survey was carried out using articles available in the PubMed and Lilacs database. Only observational case report studies were included, without restriction of language and year of publication.

Results: It was verified through the available literature that the fracture of endodontic instruments is a common intercurrent, which can directly interfere in the prognosis and success of the treatment. Of the 8 articles analyzed, there were 11 cases of instrument fracture. Of these, 2 (18.18%) were fractures of stainless steel hand instruments, 1 (9.09%) of Niti hand instruments, 1 (9.09%) of metallic drill fragments and 5 (45.46%) of rotary files. Of the 11 fractured instruments, 3 (27.28%) fractured in the curvature of the apical third, 4 (36.36%) in the middle cervical third and 4 (36.36%) in the middle and apical third of the root canals. In 90.90% of the cases, the techniques used showed good results. In only one case (9.1%) the technique was not successful and the instrument was kept inside the root canal.

Conclusion: Fracture of endodontic instruments is a complication that can lead to treatment failure. Several techniques and devices can be used to remove fractured fragments inside the root canals, however there is still no specific protocol for their removal.

Keywords: Accidents. Endodontics. Dental instruments. Prognosis.

Referências

1. LIN, C., et al. A statistical model for predicting the retrieval rate of separated instruments and clinical decision-making. **Journal of Dental Sciences**. v. 10, n. 4, p. 423-430, 2015.
2. SATTAPAN, B., et al. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. **J Endod**. v. 26, n. 3, p. 161-165, 2000.
3. VILAS-BOAS R.C., et al. RECIPROC: Comparativo entre a cinemática recíproca e rotatória em canais curvos. **Rev Odontol Bras Central**. v. 22, n. 63, p. 164-168, 2013.
4. GUNDOGAR, M., OZYUREK, T. Cyclic Fatigue Resistance of OneShape, HyFlex EDM, WaveOne Gold, and Reciproc Blue Nickel-titanium Instruments. **Journal of Endodontics**. v. 43, n. 7, p. 1192-1196, 2017.



6. TAVARES, W.L. F., et al. Índice de fratura de instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios de NiTi em clínica de pós graduação em Endodontia. **Arquivos em Odontologia**. v. 51, n. 3, 2015.
7. BARBOSA-RIBEIRO, M., et al. Canal transportation and centering ability of curved root canals prepared using rotary and reciprocating systems. **Braz. J. Oral Sciences**. v. 14, n. 3, p. 214-218, 2015.
8. SANTOS, S. O., et al. #86. Tratamento Endodôntico Em Dentes Com Instrumentos Fraturados: Relato De Um Caso Clínico. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**. v. 55, n. 1, p. e39, 2014.
9. MCGUIGAN, M. B., et al. Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. **British Dental Journal**. v.214, n. 8, p. 395-400, 2013.
10. VAN DER SLUIS, L. W. M., et al. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **International Endodontic Journal**. v. 40, n. 6, p. 415-426, 2007.
11. OLIVEIRA LEITE, A.R. Separação de instrumentos endodônticos: causas, atuação clínica e prevenção. 2016. 52f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2016.
12. BRITO-JÚNIOR, M., et al. Obturation Over an S1 ProTaper Instrument Fragment in a Mandibular Molar with Three Years of Follow-up. **Brazilian Dental Journal**. v. 25, n. 6, p. 571-574, 2014.
13. BRITO-JÚNIOR, M., et al. Alternative techniques to remove fractured instrument fragments from the apical third of root canals: Report of two Cases. **Braz Dent J**. v. 26, p. 79-85, 2015.
14. THIRUMALAI, A. K., et al. Retrieval of a separated instrument using Masserann technique. **J Conserv Dent**. v. 11, n. 1, p. 42-45, 2008.
15. CHINNA, H., et al. Ultrasonics: A Novel Approach for Retrieval of Separated Instruments. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. v. 9, n. 1, p. ZD18-ZD2018, 2015.
16. CHOKSI, D., et al. Management of an Intracanal Separated Instrument: A Case Report. **Iranian Endodontic Journal**. v. 8, n. 4, p. 205-207, 2013.
17. WARD, J. R. The Use Of An Ultrasonic Technique To Remove A Fractured Rotary Nickel-Titanium Instrument From The Apical Third Of A Curved Root Canal. **Australian Endodontic Journal**. v. 29, n. 1, p. 25-30, 2003.
18. RAHIMI, M., PARASHOS, P. A novel technique for the removal of fractured instruments in the apical third of curved root canals. **International Endodontic Journal**. v. 42, n. 3, p. 264-270, 2009.
19. CRUZ, A., et al. Removal of an Instrument Fractured by Ultrasound and the Instrument Removal System under Visual Magnification. **J Contemp Dent Pract**. v. 16, n. 3, p. 238-242, 2015.
20. COHEN, S., et al. Caminhos da Polpa. 10 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
21. PRATEEK, J., et al. Management Options of Intracanal Separated Instruments: A review. **Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation**. v.2, n. 6, p. 17-21, 2013.
22. CAMPOS, F.A.T., et al. Sistemas rotatórios e reciprocantes na Endodontia. **Revista Campo do Saber**. v. 4, n.5, p. 189-212, 2018.
23. SHENOY, A., et al. A novel technique for removal of broken instrument from root canal in mandibular second molar. **Indian Journal of Dental Research**. v. 25, n. 1, p. 107-110, 2014.



24. PARASHOS, P., et al. Factors influencing defects of rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. **J Endod.** v. 30, n. 10, p. 722-725, 2004.
25. ROVER, G., et al. Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance Assessed in Maxillary Molars. **J Endod.** V. 43, n.10, p.1657-1662, 2017.
26. SUTER, B., et al. Probability of removing fractured instrument from root canals. **Int Endod.** v. 38, n. 2, p. 112-123, 2005.