



FACULDADES NOVA ESPERANÇA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

AMANDA MATIAS RIBEIRO DE ALMEIDA

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS
ENDODÔNTICOS FRATURADOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

JOÃO PESSOA

2022

AMANDA MATIAS RIBEIRO DE ALMEIDA

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS
ENDODÔNTICOS FRATURADOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade Nova Esperança como parte dos
requisitos exigidos para a conclusão do curso de
Bacharelado em Odontologia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Clotilde Mariz Suassuna

JOÃO PESSOA

2022

A444a

Almeida, Amanda Matias Ribeiro de

Análise dos métodos de remoção de instrumentos endodônticos fraturados: uma revisão integrativa da literatura / Amanda Matias Ribeiro de Almeida. – João Pessoa, 2022. 27f.; il.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fernanda Clotilde Mariz Suassuna.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Canal Radicular. 2. Endodontia. 3. Fratura. 4. Instrumento. 5. Remoção. I. Título.

CDU: 616.314.18


AMANDA MATIAS RIBEIRO DE ALMEIDA

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS
ENDODÔNTICOS FRATURADOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

Relatório final apresentado à Faculdade Nova
Esperança, como parte das exigências para a
obtenção do título de cirurgiã-dentista.

João Pessoa, 29 de novembro de 2022.

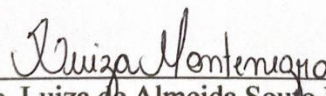
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Fernanda Clotilde Mariz Suassuna
Faculdades Nova Esperança



Prof^a. Dr^a. Jussara da Silva Barbosa
Faculdades Nova Esperança



Prof^a. Me. Luiza de Almeida Souto Montenegro
Faculdades Nova Esperança

Este trabalho é dedicado a Deus e à minha família, pessoas que foram essenciais para que eu conseguisse concluí-lo com êxito.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, sem dúvida alguma, eu agradeço a Deus, por ter sido sempre tão maravilhoso comigo, ter me concebido a benção de realizar meu sonho de cursar Odontologia. Ter me amparado, me dado forças e sabedoria para que eu pudesse estar aqui hoje.

À minha família, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Em especial aos meus pais, Alessandra e Manuel que sempre me encorajaram e me ensinaram a voar para conquistar meus objetivos, que apesar das dificuldades nunca mediram esforços para me dar uma educação de qualidade e foram meu alicerce para realização deste sonho. É a quem dedico e devo esta vitória.

Ao meu namorado, que de tantas maneiras me deu suporte nesta trajetória, por todo amor, cuidado e companheirismo, por me fazer acreditar em mim mesma e enxergar o meu potencial. Agradeço por ter tornado esta jornada mais leve, e me fazer uma pessoa melhor.

Meu agradecimento mais do que especial à minha dupla e melhor amiga, Patricia Cruz, que desde o primeiro dia de aula sempre esteve ao meu lado, compartilhou todas as alegrias e todos os desesperos nesses 5 anos. Que foi muito mais que uma amiga, foi abrigo, apoio e luz na minha vida. Agradeço por toda cumplicidade, sem você com certeza esta caminhada teria sido muito mais difícil.

À minha professora, Fernanda Mariz, pela orientação, apoio e confiança. Meu agradecimento pela dedicação à elaboração deste trabalho. E aos demais professores da graduação, agradeço a qualidade e excelência do ensino prestado.

Consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos.

Provérbios 16:3

RESUMO

O tratamento endodôntico tem como principal objetivo, buscar a reparação do tecido por meio de um procedimento minucioso envolvendo uma boa limpeza, antissepsia, modelagem e obturação dos canais radiculares. No entanto, a presença de um instrumento fraturado no interior do canal radicular impede que tais etapas sejam realizadas adequadamente, causando um impacto negativo no sucesso do tratamento. Atualmente, há vários métodos terapêuticos de remoção desses fragmentos. Dentre estes tem-se o bypass; instrumento ultrassônico; sistema de microtubos; broca trepana; e em alguns casos pode-se optar pelo tratamento cirúrgico. O objetivo deste estudo foi analisar os diferentes métodos de remoção de instrumentos endodônticos fraturados no interior dos canais radiculares. A partir disso, uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão integrativa da literatura foi feita através da chave de busca: [Endodontic AND (fracture instrument OR separated instrument) OR (methods of removal fracture endodontic instruments)], na base de dados Pubmed, buscando estudos publicados entre 2017 e 2022. Sendo excluídos aqueles que não utilizaram nenhum instrumento ligado aos objetivos propostos. Os resultados obtidos foram que as técnicas mais relevantes para remoção dos fragmentos endodônticos fraturados, são as técnicas que utilizaram dispositivos ultrassônicos, seguida pela técnica de microtubos, sendo estas as que demonstraram maior eficiência de acordo com os estudos selecionados. As demais técnicas com sucesso metodológico para a remoção destes instrumentos, em ordem crescente de sucesso obtido são: broca trepana, cirurgia e bypass. Diante disso, concluímos que a presença de um instrumento fraturado no interior do canal radicular além de acarretar maiores dificuldades no tratamento, pode ser considerada uma possível causa de insucesso. Apesar dos variados métodos e aparelhos disponíveis, ainda não há na literatura atual um protocolo padronizado para remoção destes fragmentos. Outrossim, é de fundamental importância que o profissional tenha conhecimento a respeito das técnicas, dos possíveis riscos e limitações de cada uma delas.

Palavras-chave: Canal Radicular. Endodontia. Fratura. Instrumento. Remoção.

ABSTRACT

The main objective of endodontic treatment is to seek tissue repair through a thorough procedure involving good cleaning, antisepsis, modeling, and filling of root canals. However, the presence of a fractured instrument inside the root canal prevents these steps from being performed properly, causing a negative impact on the success of the treatment. Currently, there are several therapeutic methods for removing these fragments. Among these, there is the bypass; ultrasonic instrument; microtube system; trepan drill; and in some cases, surgical treatment can be chosen. The aim of this study was to analyze the different methods of removal of fractured endodontic instruments inside root canals. From this, a literature search of the integrative literature review type was carried out using the search key: [Endodontic AND (fracture instrument OR separated instrument) OR (methods of removal fracture endodontic instruments)], in the Pubmed database, searching for studies published between 2017 and 2022. Those who did not use any instrument linked to the proposed objectives were excluded. The results obtained were that the most relevant techniques for the removal of fractured endodontic fragments are the techniques that used ultrasonic devices, followed by the microtube technique, these being the ones that demonstrated greater efficiency according to the selected studies. The other techniques with methodological success for the removal of these instruments, in increasing order of success obtained are: trepan drill, surgery and bypass. In view of this, we conclude that the presence of a fractured instrument inside the root canal, in addition to causing greater difficulties in the treatment, can be considered a possible cause of failure. Despite the various methods and devices available, there is still no standardized protocol in the current literature for removing these fragments. Furthermore, it is of fundamental importance that the professional has knowledge about the techniques, the possible risks, and limitations of each one of them.

Keywords: Root canal. Endodontics. Fracture. Instrument. Removal.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	11
CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	11
SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DOS DADOS.....	11
ANÁLISE DOS DADOS.....	12
RESULTADOS.....	12
PESQUISA E SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	12
ANÁLISE QUALITATIVA.....	13
SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	19
DISCUSSÃO.....	19
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	24

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como principal objetivo, buscar a reparação do tecido por meio de um procedimento minucioso envolvendo uma boa limpeza, antissepsia, modelagem e obturação dos canais radiculares. No entanto, para que se obtenha sucesso no procedimento faz-se necessário que tais etapas mencionadas sejam realizadas de forma eficaz, seguindo criteriosamente os princípios endodônticos contidos na literatura, dispendo da instrumentação correta e realizando uma irrigação eficiente.^{1,2,3,4,5}

Alguns erros comuns que ocorrem durante o tratamento endodôntico, como o transporte apical e a perda do comprimento de trabalho estão ligados a utilização de instrumentos de aço inoxidável (SS), que não apresentam uma flexibilidade satisfatória.⁶ Diante disso, os instrumentos endodônticos atuais são desenvolvidos com o intuito de acompanhar a curvatura dos canais radiculares dispendo de um certo grau de flexibilidade, que por sua vez, diminui assim o risco de fratura.^{7,8}

A introdução dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio (NiTi) transformou o cenário da endodontia, trazendo grandes avanços em relação às limas de aço inoxidável, aumentando a flexibilidade e previsibilidade do tratamento, além de reduzir o número de instrumentos, o tempo operatório e conseqüentemente, a fadiga do operador.⁹ Não obstante as vantagens consideráveis, a fratura de instrumentos rotatórios de NiTi é um evento iatrogênico recorrente no cotidiano clínico, que pode interferir negativamente prejudicando o resultado do tratamento.^{10,11}

Inúmeros fatores têm sido relacionados como principais contribuintes para fraturas de instrumentos de NiTi.¹² A anatomia do canal, o manuseio inadequado do instrumento ou uso excessivo do mesmo, a velocidade de rotação, a experiência do operador e a fadiga do material são os mais citados.¹³ Ademais, as fraturas podem acontecer durante todas as etapas da terapia endodôntica, assim como nos diferentes terços dos canais radiculares.¹⁴

A presença de um fragmento dentro do canal radicular impede a efetividade do tratamento endodôntico, uma vez que dificulta o acesso, a limpeza e conseqüentemente a obturação adequada dos sistemas de canais. Apesar de várias opções de manejo e dispositivos disponíveis para auxiliar na solução dos casos, não existe um procedimento padrão para remoção do fragmento, portanto, cabe ao profissional definir qual a terapia a ser utilizada.³ É de fundamental importância, fazer uma análise minuciosa do exato momento em que o

instrumento foi separado e se o canal já havia sido desinfetado antes de ocorrer a fratura, o que amplia as chances de sucesso do tratamento, e auxilia o cirurgião-dentista a avaliar com cautela as opções de intervenção e qual a conduta mais adequada para o caso em questão.¹⁵

Independente da situação, o paciente deve ser sempre informado da fratura, orientado a respeito de como seguirá o tratamento e do possível prognóstico. Além disso, deve-se realizar um exame de imagem apropriado e anexá-lo ao prontuário do paciente.¹⁶ Nesses casos, o cirurgião dentista deve estar apto para conduzir a situação tanto clínica como legalmente, tomando a decisão de deixar o fragmento dentro do canal ou de removê-lo, respaldada no conhecimento profundo dos métodos de remoção de instrumentos fraturados, dos fatores complicadores e das taxas de sucesso de cada opção de tratamento.¹⁷

Há inúmeros métodos terapêuticos de remoção frente à separação de instrumentos endodônticos no interior dos canais radiculares.¹⁸ O cirurgião-dentista pode optar por remover o fragmento com o auxílio dos dispositivos como o ultrassom; o sistema de microtubos; com uso de uma broca trepana; até mesmo através das próprias limas utilizando-as no sistema bypass, que consiste na criação de um espaço localizado entre o instrumento fraturado e a parede do canal dispondo de uma lima K de pequenos calibres (# 8 ou #10); fazendo uso da lima Hedstrom, introduzindo-a cautelosamente de maneira mais apical em volta do instrumento e girando no sentido horário; e em alguns casos decidir pelo tratamento cirúrgico. É importante ressaltar que não há nenhum mecanismo específico ou protocolo padronizado na literatura a ser seguido, fazendo-se necessário que o profissional analise cada caso e os recursos disponíveis, somados a sua habilidade e experiência.¹⁹

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura inerente aos diferentes métodos de remoção de instrumentos endodônticos fraturados no interior dos canais radiculares, analisando as evidências científicas atuais relacionadas às diferentes técnicas de remoção destes fragmentos, suas vantagens, desvantagens e limitações.

MATERIAL E MÉTODOS

ESTRATÉGIA DE BUSCA

Este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão integrativa da literatura. Para realização deste, foram feitas buscas sistemáticas na base de dados Pubmed, com a seguinte chave de busca: [Endodontic AND (fracture instrument OR separated instrument) OR (methods of removal fracture endodontic instruments)].

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Como critérios de inclusão da presente revisão integrativa foram utilizados: estudos publicados entre 2017 e 2022 que apresentaram métodos de remoção de instrumentos fraturados no interior de canais radiculares e trabalhos que abordaram sobre a fratura dos instrumentos na endodontia, escritos nos seguintes idiomas: português, inglês ou espanhol. Foram considerados critérios de exclusão: artigos duplicados, os que não utilizaram nenhum instrumento ligado aos objetivos proposto de forma geral e específica, capítulos de livros, resumos de conferências (anais) e textos completos, mas não publicados em revistas credenciadas ou reconhecidas.

SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DOS DADOS

Para elaboração dos resultados foi realizada a identificação das duplicatas pelos títulos dos artigos. Em seguida, foi realizado uma leitura dos títulos e resumos dos artigos, os quais foram categorizados de acordo com os critérios de elegibilidade. Os trabalhos incluídos foram submetidos à leitura completa e detalhada dos arquivos em PDF.

Uma planilha padronizada do Microsoft Excel® foi utilizada para extrair os dados metodológicos mais importantes dos estudos incluídos. Foram coletados os seguintes dados nos estudos selecionados: autor, ano de publicação, tipo de estudo, método utilizado para remoção do instrumento, e os principais resultados encontrados. Foi feita uma análise dos objetivos e resultados a fim de obter informações sobre o tema central e ainda sintetizar de forma clara e concisa os próprios resultados.

ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos dos estudos que preencheram os critérios de inclusão foram avaliados por meio de uma síntese qualitativa e detalhada das evidências científicas.

RESULTADOS

PESQUISA E SELEÇÃO DOS ESTUDOS

O fluxograma, baseado no modelo PRISMA, que resume a estratégia de busca dos estudos está representado na figura 1. No total, 513 artigos foram selecionados na base de dados citada acima. Após a leitura de títulos e resumos dos artigos selecionados, 489 estudos foram excluídos, pois não estavam ligados aos objetivos propostos de forma geral e específica. A próxima etapa foi a leitura e avaliação completa dos 24 artigos potencialmente elegíveis. De acordo com os critérios de inclusão, 17 estudos foram inseridos na análise qualitativa do presente trabalho.

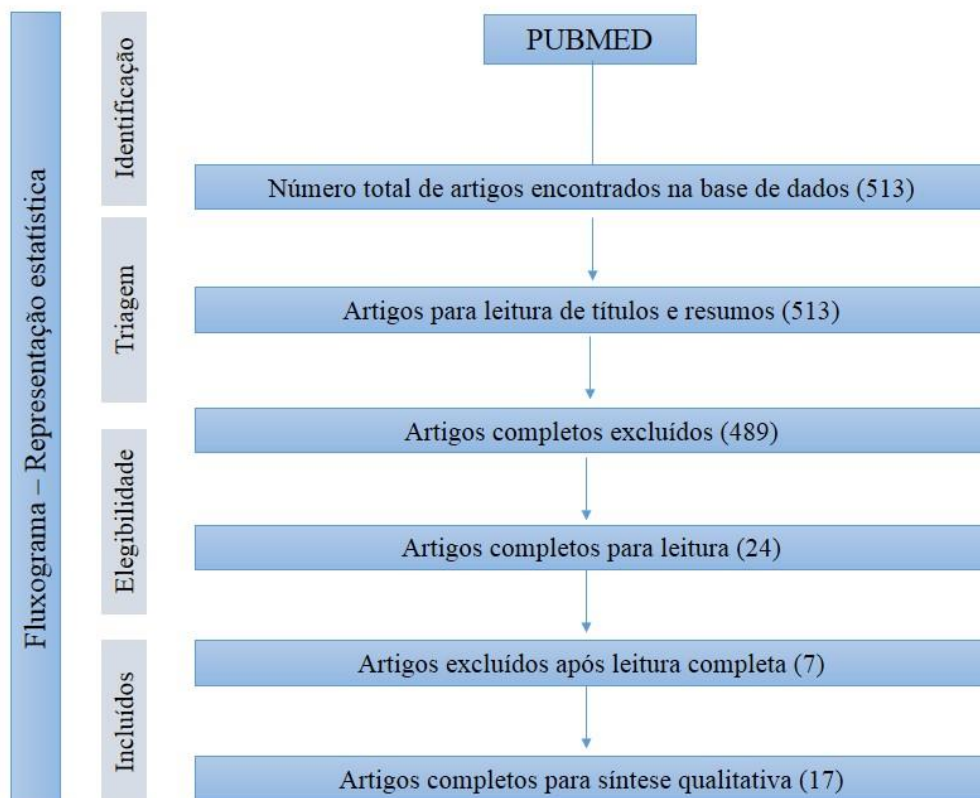


FIGURA 1. Fluxograma baseado no modelo PRISMA 2009.

ANÁLISE QUALITATIVA

De acordo com a análise qualitativa feita através do levantamento de dados metodológicos dos trabalhos incluídos, publicados entres os anos de 2017 e 2022, o tipo de estudo mais encontrado foi o de relato de caso. Em relação à remoção dos instrumentos endodônticos fraturados, todos utilizam ou explicam o uso de algum método de remoção desses fragmentos, além disso, foi perceptível que há uma prevalência no uso do método ultrassônico. (Quadro 1).

QUADRO 1. Principais dados metodológicos e conclusão extraídas dos estudos em análise.

AUTOR	A N O	TIPO DE ESTUDO	ULTRASSOM	BYPASS	KIT DE RECUPERAÇÃO DE LIMA (TFRK)	CIRURGIA	SISTEMA DE TUBO	BROCA TREPANA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Xu et al.	2017	Pesquisa (<i>in vitro</i>)					X	X	O uso da técnica de microtubos associado a uma broca trepana, combinado com a simulação virtual, demonstrou grande eficácia. As imagens obtidas por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) podem ser usadas para medir a espessura de dentina e prever a espessura de dentina remanescente após a remoção de instrumentos fraturados usando a técnica de micro/trepan.
MANTRI	2018	Relato de caso				X			O presente caso demonstra que o desbridamento e a desinfecção do canal infectado e subobturado de um dente usando a técnica ortógrada padronizada, juntamente com a recuperação cirúrgica do instrumento periapical separado, cura a lesão de origem endodôntica.
MENG et al.	2019	Pesquisa (<i>in vitro</i>)					X	X	A técnica trepana/microtubo teve um impacto significativo nas mudanças geométricas no canal radicular e dentina, esses achados sugerem que esta técnica pode ser um método opcional para remoção de instrumentos fraturados em canais relativamente retos.

AUTOR	ANO	TIPO DE ESTUDO	ULTRASSOM	BYPASS	KIT DE RECUPERAÇÃO DE LIMA (TFRK)	CIRURGIA	SISTEMA DE TUBO	BROCA TREPANA	PRINCIPAIS RESULTADOS
FU et al.	2019	Pesquisa (<i>in vitro</i>)	X						A remoção ultrassônica de instrumentos fraturados do terço médio dos canais radiculares reduz a resistência à fratura vertical da raiz, sendo o aumento da remoção de dentina a causa primária.
BURKLEIN et al.	2019	Pesquisa (<i>in vitro</i>)					X		A técnica de microtubo associada ao uso do Prime e Bond active pode representar uma alternativa promissora e confiável ou pelo menos um complemento útil aos procedimentos existentes na remoção de instrumentos fraturados sem enfraquecimento excessivo do canal radicular.
RAMI et al.	2020	Relato de caso e Revisão da literatura	X						O instrumento fraturado extruído além do ápice foi manuseado com sucesso através de diferentes técnicas, incluindo a modificação do acesso em linha reta, desvio do fragmento, uso de ultrassom para soltá-lo e, a remoção é feita por uma pinça em formato de garra de caranguejo.

AUTOR	ANNO	TIPO DE ESTUDO	ULTRASSOM	BYPASS	KIT DE RECUPERAÇÃO DE LIMA (TFRK)	CIRURGIA	SISTEMA DE TUBO	BROCA TREPANA	PRINCIPAIS RESULTADOS
BHUVA et al.	2020	Revisão da literatura	X						A lima fraturada que se encontrava na região média e apical da raiz foi removida com sucesso.
BHUVA et al.	2020	Revisão da literatura		X					O bypass foi realizado inicialmente, no entanto, devido a posição do instrumento que se encontrava na região apical e levando em consideração o risco iatrogênico que poderia ocorrer durante a sua remoção, foi acordado com o paciente em manter o instrumento fraturado retido.
PRUTHI et al.	2020	Pesquisa (<i>in vitro</i>)	X		X				Tanto as pontas ultrassônicas ProUltra quanto o TFRK foram bem-sucedidos na remoção das limas fraturadas, com taxa de 90% e 95%, respectivamente.
ALRAHABI et al.	2020	Relato de caso					X		A técnica ultrassônica foi usada várias vezes sem sucesso. Para remoção foi utilizada uma ferramenta modificada a partir de um sistema extrator baseado em tubo oco.

AUTOR	A N O	TIPO DE ESTUDO	ULTRASSOM	BYPASS	KIT DE RECUPERAÇÃO DE LIMA (TFRK)	CIRURGIA	SISTEMA DE TUBO	BROCA TREPANA	PRINCIPAIS RESULTADOS
HARADA et al.	2021	Relato de caso				X			Um ano após a cirurgia de remoção do instrumento localizado além do ápice, o reimplante intencional funcionou sem sintomas e o prognóstico foi bom.
TERAUCHI et al.	2021	Artigo de revisão	X						Instrumentos abaixo de 3,1mm podem ser removidos por ultrassom independente do grau de curvatura, instrumentos acima de 6,4 são consideravelmente mais difíceis de serem removidos.
JACOB et. al	2021	Relato de caso		X					Por meio do método de bypass, o objeto fraturado presente no terço apical da raiz méso-lingual do dente 38 foi contornado com sucesso.
PRADHAN et al.	2021	Relato de caso					X	X	O Ultrassom quando usado durante o processo de recuperação da porção coronal da dentina ao redor do instrumento quebrado, leva à perda de mais superfície de dentina quando comparado com a broca de micro-trepan.

AUTOR	A N O	TIPO DE ESTUDO	ULTRASSOM	BYPASS	KIT DE RECUPERAÇÃO DE LIMA (TFRK)	CIRURGIA	SISTEMA DE TUBO	BROCA TREPANA	PRINCIPAIS RESULTADOS
TERAUCHI et al.	2022	Artigo de Revisão	X						O uso de um microscópico cirúrgico odontológico em combinação com instrumentos ultrassônicos é altamente eficaz na remoção de instrumentos fraturados < 4,6 mm.
LIAO et al.	2022	Relato de casos	X			X			Quando instrumentos separados são parcialmente extruídos no seio maxilar, o método ultrassônico pode ser utilizado nos casos em que o forame apical tem pequeno diâmetro. A cirurgia é necessária quando os fragmentos foram completamente extruídos no seio maxilar.
KAUL et al.	2022	Relato de caso	X						O dispositivo endodôntico ultrassônico, juntamente com uma boa visualização em virtude de um microscópico cirúrgico odontológico, equilibrado com prognóstico favorável, é a opção de tratamento de escolha para recuperação de instrumentos fraturados.
YADAV et al.	2022	Relato de caso	X						O instrumento separado localizado no terço apical do canal radicular foi removido com danos mínimos à dentina radicular, o que foi possível devido à aplicação de pontas ultrassônicas extremamente finas sob um microscópio cirúrgico odontológico.

SÍNTESE DOS RESULTADOS

Os principais resultados dos estudos incluídos foram que as técnicas mais relevantes para remoção dos fragmentos endodônticos fraturados são as técnicas que utilizaram dispositivos ultrassônicos, seguida pela técnica de microtubos em conjunto com a broca trepana, sendo estas as que demonstraram maior eficiência de acordo com os estudos selecionados. As demais técnicas com sucesso metodológico para a remoção destes instrumentos, em ordem crescente de sucesso obtido são: cirurgia, microtubos, kit de recuperação de lima (TFRK) e bypass.

DISCUSSÃO

Após a leitura completa dos 17 artigos, publicados nos últimos 5 anos, inseridos nos critérios de inclusão e exclusão, que abordam sobre os métodos de remoção de instrumentos endodônticos fraturados, foi observado que os estudos recentes sugerem que deve-se sempre considerar o potencial de remoção do instrumento de dentro do canal radicular, não sendo possível, outras alternativas como contornar o fragmento podem ser consideradas¹⁹, além disso, existem ideias divergentes quanto à qual melhor método para ser executado frente à fratura do instrumento.

A literatura atual existente preconiza que, antes de realizar qualquer método para remoção do instrumento fraturado, faz-se necessário uma avaliação dos possíveis riscos-benefícios, tendo em vista que algumas tentativas de recuperar o fragmento podem resultar na redução da dentina radicular, formação de rebordos ou até mesmo em perfuração. Nesta conjuntura, segundo alguns autores, o sistema bypass deve ser sempre a primeira tentativa realizada, ainda que o instrumento não consiga ser removido, contorná-lo poderá permitir a desinfecção, modelagem e uma obturação de todo o comprimento útil do canal, favorecendo o seu prognóstico.^{19,20,21} Um relato de caso que utilizou o bypass para gerenciar um instrumento fraturado, localizado na região apical da raiz méso-lingual do elemento 38, com presença de periodontite apical sintomática, obteve sucesso em contornar o instrumento. Ademais, foi realizado o acompanhamento do caso, e a redução do tamanho da lesão foi consideravelmente visível no período de 1 ano. Tendo como resultado que, esta técnica pode ser uma opção viável frente à fratura de instrumentos no interior de canais radiculares.²¹

O levantamento de dados da presente revisão integrativa constatou que o uso do ultrassom tem demonstrado grande eficácia no processo de remoção dos instrumentos endodônticos fraturados no interior de canais radiculares, sendo considerado por muitos autores a estratégia ideal para a remoção bem-sucedida destes objetos.⁵ De acordo com os estudos analisados, a grande maioria defende o uso do instrumento de ultrassom, e afirma que quando pontas ultrassônicas de pequeno diâmetro são utilizadas junto ao microscópio cirúrgico odontológico (DOM) parece aprimorar os preparos minimamente invasivos do canal radicular, o que conseqüentemente aumenta a segurança na recuperação do instrumento, apontando ser uma técnica de grande eficácia.^{22,23,24,25}

Quando comparado com outras técnicas de remoção de instrumentos fraturados, o uso dos aparelhos ultrassônicos além de mais seguros, são mais conservadores na remoção de dentina e apresenta resultados mais bem-sucedidos, até mesmo quando se trata de dentes posteriores, tanto na fase de preparação tal como no momento de recuperação do instrumento.²⁶ No entanto, embora esta técnica se mostre efetiva, apresenta algumas desvantagens. Durante as vibrações realizadas pelo ultrassom, em alguns casos, pode ocorrer o deslocamento do instrumento endodôntico separado além do ápice e quebra do próprio inserto. Além disso, requer certa destreza manual, assim como experiência do operador.^{27,28}

Um trabalho de Terauchi e colaboradores (2021)⁵ que avaliou a influência da curvatura do canal radicular e do comprimento do instrumento separado no tempo necessário para recuperação do mesmo, utilizando o ultrassom, teve como resultado que 89,8% dos instrumentos foram recuperados com sucesso no tempo médio de 3,68 minutos, concluindo que instrumentos abaixo de 3,1mm podem ser removidos por ultrassom independente do grau de curvatura. Um relato de caso, que também fez uso do ultrassom para recuperação de um instrumento localizado no terço apical de um incisivo central superior, associado a uma grande lesão periapical, que foi acompanhado por 3 anos, teve como resultado uma recuperação bem-sucedida com danos mínimos à dentina, o que foi possível devido ao uso de pontas ultrassônicas extremamente finas sob um DOM.²⁹

Em contraste a estes dados apresentados, um estudo realizado *in vitro*, com o objetivo de analisar os efeitos da remoção ultrassônica de limas fraturadas no terço médio de canais radiculares na resistência à fratura vertical da raiz (VRF), concluiu que este método de remoção aumenta o volume do canal radicular, podendo levar a microfissuras, sendo esta a principal razão para diminuição da resistência à fratura vertical da raiz, afetando assim o prognóstico a

longo prazo.¹⁴ Nessa perspectiva, outra pesquisa, também realizada *in vitro*, com o objetivo de promover uma comparação da eficácia das pontas ultrassônicas versus kit de recuperação de limas Terauchi (TFRK) para remoção de instrumentos endodônticos fraturados, concluiu que tanto as pontas ultrassônicas quanto o TFRK foram bem-sucedidos na remoção das limas fraturadas, com taxa de 90% e 95%, respectivamente.²³

Um relato de caso utilizando broca micro-trepan e microtubo do sistema Micro-Retrieve & Repair, com auxílio de magnificação e de tomografia computadorizada de feixe cônico, para recuperação de um instrumento fraturado no terço médio do canal radicular mésio-vestibular do elemento dentário 36, teve como resultado que a união dessas técnicas pode ser uma opção viável para retirada do instrumento separado, uma vez que, quando usados no processo de recuperação da porção coronal da dentina ao redor do instrumento, levam à perda de menos superfície de dentina quando comparado com o ultrassom, o que favorece a preservação do dente.³⁰ Outro caso, que também utilizou sistema de microtubo, desta vez para remover um instrumento endodôntico de aproximadamente 16 mm, que se estendia ao longo do canal radicular de um canino superior direito até o seu forame apical. Inicialmente as primeiras tentativas de remoção foram realizadas utilizando o instrumento de ultrassom, no entanto, todas elas falharam, provavelmente devido à falta de encaixe da parte apical do instrumento, em seguida, um sistema extrator baseado em tubo oco modificado foi utilizado para remoção do artefato.²⁴

Um estudo realizado *in vitro* que teve como objetivo avaliar a remoção de instrumentos fraturados em canais de trinta e quatro incisivos inferiores, utilizando a técnica de microtubos e uma broca trepana, sem auxílio do DOM. Obteve uma taxa geral de sucesso de 76,47%, tendo 26 dos 34 instrumentos removidos, e nos outros 8 ocorreram falhas. Demonstrando que, embora esta técnica tenha um percentual de êxito considerável, ainda houve insucessos e danos inevitáveis durante a sua execução, como a remoção excessiva de dentina e perfuração radicular. Concluindo que, os instrumentos fraturados podem ser removidos com sucesso utilizando este método apenas quando a extremidade coronal do fragmento está localizada na porção reta do canal.³¹

Mesmo com o avanço das técnicas de remoção de instrumentos endodônticos fraturados, alguns casos extremos requerem intervenção cirúrgica como última alternativa de manutenção do dente. No entanto, tal abordagem, é indicada apenas quando as tentativas de remoção do fragmento, o bypass e obturação do canal radicular com o instrumento fraturado mantido no

dente não tiverem sucesso.^{32,33} Outrossim, procedimentos não cirúrgicos podem levar à ocorrência de complicações adicionais, como extrusão além do ápice radicular. Sendo necessário, nestes casos, que haja uma abordagem cirúrgica para solucionar tais adversidades.²⁸

Liao Qian e colaboradores (2022)³⁴ apresentam uma série de casos envolvendo diferentes métodos para recuperar instrumentos separados, encontrados em localizações distintas: fragmentos extruídos completamente no seio maxilar, extruídos parcialmente no seio maxilar e que migraram para o tecido mole. Que foram recuperados usando uma abordagem de janela lateral, método ultrassônico e cirurgia minimamente invasiva, respectivamente. Concluindo que, quando instrumentos separados são parcialmente extrudados em seio maxilar, o método ultrassônico pode ser utilizado nos casos em que o forame apical tem pequeno diâmetro, o fragmento tem grande diâmetro e existe osso periapical. Sendo necessária a cirurgia quando os fragmentos foram completamente extruídos no seio maxilar. Nos casos que a cirurgia apical convencional não for possível, abordagem da janela lateral é uma opção de manejo, e quando os fragmentos migram para os tecidos moles a cirurgia minimamente invasiva pode ser uma boa escolha para tentar evitar que os fragmentos separados migrem para outros locais.

Diante disso, é de fundamental importância que o profissional tenha conhecimento a respeito das técnicas, dos possíveis riscos e limitações de cada uma delas, para que possa lidar da melhor forma possível frente a estas situações. Ademais, é importante ressaltar a relevância da utilização de meios de ampliação, como o microscópio cirúrgico odontológico, para permitir uma melhor visualização do fragmento e das estruturas anatômicas do canal radicular, trazendo mais segurança e corroborando no índice de sucesso do tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos abordados nesta revisão da literatura, foi possível concluir que a presença de um instrumento fraturado no interior do canal radicular além de acarretar maiores dificuldades no tratamento, pode ser considerada uma possível causa de insucesso. Apesar dos variados métodos e aparelhos disponíveis, ainda não há na literatura atual um protocolo padronizado para remoção destes fragmentos. No entanto, uma abordagem menos invasiva deve sempre ser a primeira opção, apenas quando não for possível ultrapassar o fragmento ou removê-lo com o bypass, é que se deve abrir mão de outros procedimentos.

Os instrumentos de ultrassom têm sido amplamente utilizados pelos profissionais, por apresentar taxas elevadas de sucesso, apesar de provocar o desgaste excessivo à dentina, podendo levar a fratura vertical das raízes e fragilizar o elemento dentário. Outra técnica bastante mencionada consiste no sistema de microtubos, que por sua vez, também apresenta desvantagens no quesito remoção de dentina, ainda que tenha demonstrado sucesso em diversos casos na literatura discorrida. Como último recurso, a intervenção cirúrgica surge como uma alternativa de salvar o dente, quando os demais métodos não obtiveram sucesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Navarro JFB, Arashiro FN, Ferreira LC, Tomazinho LF. Tratamento de canais com instrumentos fraturados: relatos de casos. *Uningá review*. 2013 Abr. 14 (1):79-84.
2. Aguiar BM, Frota LMA, Silva FDA, Texeira AH, Souza BC, Vasconcelos BC. Clinical management of endodontic instrument fracture: report of two clinical cases. *Dental Press Endod*. 2017 May-Aug; 7(2):39-45.
3. Oliveira KC, Santos S. O. Acidentes e complicações na endodontia: fratura de instrumentais endodônticos Revisão de literatura [Trabalho de conclusão de curso]. Uberaba: Universidade de Uberaba, Faculdade de Odontologia; 2018.
4. Miccoli G, Seracchiani M, Zanza A, Del Giudice A, Testarelli L. Possible complications of endodontic treatments. *J Contemp Dent Pract*. 2020 Dec; 21(5):473-474.
5. Terauchi Y, Sexton C, Bakland LK, Bogen G. Factors affecting time removal of separate instruments. 2021 Aug; 47 (8):1245-1252.
6. Gonzalez AT. Remoção de instrumentos endodônticos fraturados dentro do canal [Tese mestrado]. Porto: Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde; 2018.
7. Caballero-Flores H, Nabeshima CK, Binotto E, Machado M. Fracture incidence of instruments from a single-file reciprocating system by students in an endodontic graduate programme: a cross-sectional retrospective study. *International endodontic journal*. 2019; 52 (1):13-18.
8. Amza O, Dimitriu B, Suciú I, Bartok R, Chirila M. Etiology and Prevention of an Endodontic Iatrogenic Event: Instrument Fracture. *J Med Life*. 2020 Jul/Sep; 13 (3):378-381.
9. Tabassum S, Zafar K, Umer F. Nickel-Titanium Rotary File Systems: What`s New? *European Endodontic Journal*. 2019 Oct; 4 (3):111-117.
10. Borges LE, Dantas WCF, Crepaldi MV, Modesto DF, Crepaldi AA, Crepaldi ML. Fraturas de Limas Rotatórias: Os principais fatores que influenciam na fratura do Instrumento. *Revista Faipe*. 2014 Jan/Jun; 4 (1):33-37.
11. Seracchiani M, Miccoli G, Reda R, Zanza A, Obino FV, Bhandi S, et al. A Comprehensive *In Vitro* Comparison of Mechanical Properties of Two Rotary Endodontic Instruments. *World J Dent*. 2020 May/Jun; 11 (3):185-188.

12. Lopes WSP. Comparação da flexibilidade, resistência à fratura por flexão rotativa e por torção dos instrumentos de níquel-titânio Twisted file e Profile Vortex e Race [Tese Doutorado]. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, Faculdade de odontologia; 2013.
13. Cvikl B, Klimscha J, Holly M, Zeitlinger M, Gruber R, Moritz A. Removal of fractured endodontic instruments using an Nd: YAG laser. *Quintessence International*. 2014 Jul/Aug; 45 (7):569-75.
14. Fu M, Huang X, Zhang K, Hou B. Effects of ultrasonic removal of fractured files from the middle third of root canal on the resistance to vertical root fracture. *Journal of Endodontics*. 2019; 45 (11):1365-1370.
15. Frota LMA, Aguiar BA, Aragão MGB, Vasconcelos BC. Removal of Separated Endodontic K-File with the Aid of Hypodermic Needle and Cyanoacrylate. *Hindawi Publishing Corporation*. 2016 Jul/Sep; 2016: 1-4.
16. Brito ACR, Verner FS, Junqueira RB, Yamasaki MC, Queiroz PM, Freitas DQ, et al. Detection of fractured endodontic instruments in root canals: comparison between different digital radiography systems and cone-beam computed tomography. *Journal of endodontics*. 2017 Apr; 43 (4):544-549.
17. Mcguigan MB, Louca C, Duncan HF. Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. *British dental journal*. 2013 Apr; 214 (8):395-400.
18. Fabricio FK. Fratura de instrumentos no sistema de canais radiculares: tratamento e prognóstico [Trabalho de conclusão de Especialização em endodontia]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia; 2014.
19. Silva LA, Almeida LNN. Métodos de remoção de instrumentos endodônticos fraturados no interior de canais radiculares [Trabalho de conclusão de Curso]. Uberaba: Universidade de Uberaba, Faculdade de odontologia; 2020.
20. NOSSA VAM. Instrumentos Endodônticos Fraturados: Diferentes Estratégias para a sua Remoção [Tese mestrado]. Gandra: Instituto Universitário de Ciências da Saúde; 2017.
21. Jacob B, Ranganath A, Siddique R. Management of Intracanal Separated File Fragment in a Four-Rooted Mandibular Third Molar. *Case Reports in Dentistry*, 2021 Jul.
22. Kaul R, Gupta R, Chhabra S, Koul R. Dental Operating Microscope-guided Retrieval of Broken Instrument from a Deciduous Molar Using Ultrasonics. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2022; 15(Suppl 1): S114.

23. Pruthi PJ, Nawal RR, Talwar S, Verma M. Comparative evaluation of the effectiveness of ultrasonic tips versus the Terauchi file retrieval kit for the removal of separated endodontic instruments. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2020; 45(2).
24. AlRahabi MK, Ghabbani HM. Removal of a separated endodontic instrument by using the modified hollow tube-based extractor system: A case report. *SAGE Open Medical Case Reports*. 2020 Jan; 8: 2050313-20907822.
25. Kaddoura R H, Madarati AA. Management of an over-extruded fragment in a C-shaped root canal configuration: a case report and literature review. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2020; 15(5):431-436.
26. Terauchi Y, Ali WT, Abielhassan MM. Present status and future directions: Removal of fractured instruments. *International Endodontic Journal*. 2022; 55(Supl. 3):685–709.
27. Xu J, He J, Yang Q, Huang D, Zhou X, Peters OA, Gao Y. Accuracy of cone-beam computed tomography in measuring dentin thickness and its potential of predicting the remaining dentin thickness after removing fractured instruments. *Journal of endodontics*. 2017; 43(9):1522-1527.
28. Harada T, Harada K, Nozoe A, Tanaka S, Kogo M. A Novel Surgical Approach for the Successful Removal of Overextruded Separated Endodontic Instruments. *J Endod*. 2021 Dec; 47(12):1942-1946.
29. Yadav S, Nawal RR, Talwar S. Manejo não cirúrgico de uma grande lesão periapical após a retirada de instrumento do terço apical: relato de caso com acompanhamento de três anos. *Cureus*. 2022 May; 14(5): 24995.
30. Pradhan B, Gao Y, Guo T, Cao Y, He J. Broken Instrument Removal from Mandibular First Molar with Cone-beam Computed Tomography based Pre-operative Computer-assisted Simulation: A Case Report. *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*. 2021; 59(240): 795.
31. Meng Y, Xu J, Pradhan B, Tan BK, Huang D, Gao Y, et al. Microcomputed tomographic investigation of the trepan bur/microtube technique for the removal of fractured instruments from root canals without a dental operating microscope. *Clinical Oral Investigations*. 2020; 24(5):1717-1725.
32. Zago VI. *Abordagem Clínica em Instrumentos Fraturados [Tese mestrado]*. Porto: Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da saúde; 2014.

33. Vouzara T, Lyroudia K. Separated instrument in endodontics: Frequency, treatment, and prognosis. *Balkan Journal of Dental Medicine*. 2018; 22(3), 123-132.
34. Liao Q, Han ZM, Zhang R, Hou BX. Management of Separated Instruments Extruded into the Maxillary Sinus and Soft Tissue: A Case Series. *The Chinese Journal of Dental Research: The Official Journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*. 2022; 25(1):67-73.