



FACULDADE EDUFOR
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
COORDENADORIA GERAL DE SAÚDE
COORDENADORIA DO CURSO DE ODONTOLOGIA

ADRIANA PESSOA HORST

FRATURAS DE LIMAS ENDODÔNTICA NO CANAL RADICULAR:
REVISÃO DE LITERATURA

São Luís – MA
2024

ADRIANA PESSOA HORST

**FRATURAS DE LIMAS ENDODÔNTICA NO CANAL RADICULAR:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao Curso de Odontologia da Faculdade Edufor, Unidade São Luís -MA, como pré-requisito para colação de grau de Cirurgião-dentista.

Orientador(a): Profa. Dra. Karlinne Maria Martins Duarte

São Luís - MA
2024

H819f Horst, Adriana Pessoa

Fraturas de limas endodôntica no canal radicular: revisão de literatura / Adriana Pessoa Horst — São Luís: Faculdade Edufor, 2024.

33 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (ODONTOLOGIA) — Faculdade Edufor - São Luís, 2024.

Orientador(a) : Karlinne Maria Martins Duarte

1. Tratamento do canal radicular. 2. Endodontia. 3. Instrumental. I. Título.

FACULDADE EDUFOR SÃO LUÍS

CDU 616.314.18-085

HORST, A. P. FRATURAS DE LIMAS ENDODÔNTICA NO CANAL RADICULAR:
Revisão de Literatura. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado
ao Curso de Odontologia da Faculdade Edufor como pré-requisito para o grau de
Cirurgião-dentista.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em:.....24..../.....06...../.....2024.....

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Karlinne Maria Duarte Martins
ORIENTADORA

Profa. Dra. Francilena Maria Campos Santos Dias
. 1º MEMBRO

Profa. Me. Laysa Barros Marinoni
2º MEMBRO

Dedico esta monografia à minha amada mãe, Joana dos santos das neves (in memoriam), cuja presença foi essencial na minha vida, sempre apoiou os meus sonhos e projetos. Mãe, você foi e sempre será meu maior exemplo de ser humano íntegro e ético, você vive em mim eternamente.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar quero agradecer a DEUS porque se não fosse pela vontade dele eu não teria conseguido chegar até o fim da minha graduação.

Ao meu marido que sempre me deu força mesmo quando vieram as tempestades e a minha vontade era de desistir.

A minha professora Dra. Karlinne Duarte por ter a paciência em me ensinar tudo sobre endodontia na minha passagem pela graduação, sem os conhecimentos, determinação dela eu não teria conseguido porque tudo que ela faz é com amor.

A faculdade Edufor pelo excelente ensinamento.

A minha grande amiga que a faculdade me deu Viviane Nunes sempre me ajudando, eu não tenho nem palavras para tanto agradecimento por essa pessoa.

A minha amiga Paula que também não poderia deixar de agradecer me ajudou muito nessa longa caminhada.

A todos os professores que fizeram parte minha formação, obrigado pelo ensinamento e exemplo ao longo desta jornada.

A todos meus amigos que me ajudaram diretamente e indiretamente.

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

Provérbios 16:3

RESUMO

O preparo químico-mecânico tem como objetivos promover limpeza, ampliação e modelagem dos canais radiculares, removendo tecido pulpar inflamado ou necrosado, bactérias e seus produtos e conferindo ao canal um formato apropriado para obturação. Essa revisão de literatura teve o objetivo de abordar as principais causas de acidentes endodônticos, bem como, medidas preventivas, alternativas de tratamento e prognóstico para esses casos. Por. Neste trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando artigos disponíveis nos bancos de dados PubMed: Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Bireme, Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE) e Google Acadêmico nos últimos 15 anos. Verificou-se, por meio da literatura disponível que a fratura de instrumentos endodônticos é uma intercorrência comum durante o tratamento endodôntico, interferindo diretamente na estimativa do sucesso do procedimento. A extração de instrumentos endodônticos quebrados é uma das tarefas mais desafiadoras durante o tratamento endodôntico, exigindo do dentista uma cuidadosa avaliação entre manter o instrumento quebrado ou removê-lo. Em situações em que os fragmentos estão posicionados além da curvatura e do ápice radicular, ou quando o acesso visual direto não é viável, a decisão pode ser a de preservar o instrumento fraturado. Com o avanço das técnicas utilizadas e com os resultados sendo observados positivamente, uma nova endodontia surge, ampliando assim, a utilização de aparelhos de maneira automatizada, permitindo um processo de desinfecção mais eficaz e um melhor conforto para os pacientes.

Palavras-chave: Tratamento do canal radicular. Endodontia. Instrumental

ABSTRACT

The chemical-mechanical preparation aims to promote cleaning, enlargement, and shaping of the root canals, removing inflamed or necrotic pulp tissue, bacteria and their byproducts, and providing the canal with an appropriate shape for obturation. This literature review aimed to address the main causes of endodontic accidents, as well as preventive measures, treatment alternatives, and prognosis for these cases. A bibliographic survey was conducted using articles available in the PubMed database: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Bireme, Online System for Searching and Analyzing Medical Literature (MEDLINE), and Google Scholar between the last 15 years. It was found, through the available literature, that the fracture of endodontic instruments is a common occurrence during endodontic treatment, directly affecting the success rate of the procedure. The extraction of broken endodontic instruments is one of the most challenging tasks during endodontic treatment, requiring the dentist to carefully assess whether to retain or remove the broken instrument. In situations where fragments are positioned beyond the curvature and apex of the root, or when direct visual access is not feasible, the decision may be to preserve the fractured instrument. With the advancement of techniques and positive observed outcomes, a new era of endodontics emerges, expanding the use of automated devices, allowing for more effective disinfection process and better patient comfort.

Keywords: Root Canal Therapy. Endodontics. instrumentation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Ca (OH) ₂	Hidróxido de Cálcio
CDC	Canal Dentino Cementário
CR	Canal Radicular
CT	Comprimento de Trabalho
EDTA	Ácido Etileno Diamino Tetracético
EVA	Escala Visual Analógica
IAI	Instrumento Apical Inicial
MEV	Microscopia / Microscópio Eletrônico de Varredura
MF	Modelagem Foraminal
Micro CT	Microtomografia Computadorizada
ml	Mililitro
mm	Milímetros
MTA	Agregado de Trióxido Mineral
NaOCl	Hipoclorito de Sódio
Ni-Ti	Níquel Titânio
P	Probabilidade de Significância
PQM	Preparo Químico-Mecânico
RPG	R-Pilot
SCR	Sistema de Canais Radiculares
TCCB	Tomografia Computadorizada Cone Beam
TCFC	Tomografia Computadorizada Feixe Cônico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. METODOLOGIA.....	14
3. REVISÃO LITERATURA.....	15
3.1 CAUSAS DAS FRATURAS DE INSTRUMENTOS.....	15
3.2 COMO PREVENIR AS FRATURAS DE INSTRUMENTOS.....	18
3.3 TRATAMENTO DE DENTES COM INSTRUMENTOS FRATURADOS.....	20
4. DISCUSSÃO.....	26
5. CONCLUSÃO.....	29
ANEXOS.....	30
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Uma das principais etapas do tratamento endodôntico é o preparo químico-mecânico, também conhecido, dentre outros termos, como instrumentação, cujo objetivo é promover controle biológico que leve à cicatrização da lesão existente e atingir uma conformação do Sistema de Canais Radiculares (SCR) assegurando o seu selamento hermético (Tomson *et al.*, 2016).

O tratamento de canal radicular pode apresentar desafios indesejados ou imprevistos que podem afetar o prognóstico. Esses obstáculos são chamados coletivamente de acidentes de procedimento (Tomson *et al.*, 2016). Casos de acidentes endodônticos incluem, instrumentos engolidos ou aspirados, perfuração da coroa ou da raiz, formação de degraus, instrumentos fraturados, canais com ou sem preenchimento e raízes fraturadas verticalmente. Um bom praticante usa conhecimento, destreza, intuição, paciência e consciência das limitações pessoais para minimizar esses acidentes (Mahmoud *et al.*, 2022).

Para que se possa efetuar o preparo e desinfecção dos canais radiculares utilizam-se os instrumentos endodônticos, principalmente as limas endodônticas, essas que devido ao seu uso inadequado, depreciação e ou defeitos de fabricação, podem sofrer fraturas, que obstruem o canal radicular dificultando o preparo e desinfecção (Zanatta *et al.*, 2024).

As fraturas de lima representam um desafio significativo na prática da endodontia, impactando diretamente o prognóstico do tratamento de canal radicular. Essas fraturas ocorrem quando as limas endodônticas, instrumentos essenciais para a limpeza e modelagem dos canais radiculares, se rompem dentro do canal durante o procedimento (SANTOS *et al.*, 2022). A incidência de fraturas envolvendo tanto as

limas de aço inoxidável, quanto os instrumentos fabricados a partir das ligas de níquel-titânio (NiTi) e acionados por motor variam entre 0,25% e 10% (Tavares et al., 2015)

Os acidentes envolvendo fraturas de instrumentos endodônticos podem ocorrer tanto no terço cervical, médio ou apical da raiz, sendo que a região apical é a área onde estas acontecem com maior frequência devido ao menor diâmetro, e maior grau de curvatura (McGuigan *et al.*, 2013).

O medo de acidentes de procedimento não deve impedir um profissional de realizar o tratamento endodôntico se a seleção de caso for adequada e problemas de competência forem observados. (Mahmoud *et al.*, 2022). O conhecimento dos fatores de origem envolvidos em acidentes de procedimento é essencial para sua prevenção. Além disso, devem-se apreender métodos de reconhecimento e tratamento, bem como os efeitos de tais acidentes no prognóstico (Mahmoud *et al.*, 2022).

A maioria dos problemas pode ser evitada aderindo aos princípios básicos de diagnóstico, seleção de caso, planejamento de tratamento, preparo de acesso da entrada dos canais, limpeza, modelagem e obturação (Zurawisk et al., 2018).

Portanto, o emprego de tecnologias modernas e técnicas avançadas é necessário para a remoção eficaz de fragmentos do canal radicular, com o objetivo de alcançar sucesso no tratamento endodôntico através de uma preparação química e mecânica adequada, sem obstrução do canal (Correia *et al.*, 2013).

Apesar dos avanços nos instrumentos odontológicos, especialmente nas limas endodônticas, ainda é comum ocorrer fraturas dessas limas em canais mais curvos e acentuados, devido à fadiga dos instrumentos e à técnica utilizada pelos profissionais, fatores que podem levar à ocorrência de fraturas (Zago *et al.*, 2014).

As trincas são descontinuidades abertas nas superfícies externas ou internas, cujos valores excedem o limite de ruptura do material. Todos os materiais estão susceptíveis a defeitos de fabricação, assim, devido tais limitações, são realizados diferentes testes mecânicos para determinação de suas propriedades mecânicas e previsão de seu desempenho visando reduzir ao máximo possível as fraturas no ato da utilização do instrumento. Também é sabido que o profissional deve seguir rigorosamente as normas de uso de cada fabricante (Correia *et al.*, 2013).

Visando a resistência prolongada a fraturas dos instrumentos endodônticos, pode-se avaliar essas fraturas de forma antecipada através de ensaios mecânicos ou por meio de uso clínico, assim, pode-se visualizar o carregamento de torção, de dobramento alternado, de flexão rotativa e por suas combinações que são empregados no instrumento e dessa maneira estipular o tempo de uso e a melhor forma possível para que se utilize adequadamente evitando fraturar o instrumento (Kawakami *et al.*, 2015).

É necessário que se alie conhecimento técnico, científico e tecnologia para a resolução do caso, pois apesar das várias técnicas, ainda não há um protocolo padrão para a remoção destes fragmentos. Portanto, a melhor forma de garantir o sucesso é a prevenção da fratura de instrumentos (Navarro *et al.*, 2013).

Há diversas alternativas de tratamento quando ocorre a fratura de um instrumento no canal radicular. A decisão mais apropriada deve ser baseada na avaliação da taxa de sucesso em relação aos riscos associados à remoção ou à retenção da lima (Hülsmann *et al.*, 2018).

Assim sendo, o propósito desta revisão da literatura é discutir as implicações das fraturas de instrumentos dentro do canal radicular, explorar métodos de prevenção e abordar estratégias para lidar com situações em que as fraturas são inevitáveis.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, utilizando as bases de dados Google Acadêmico e PubMed, com os seguintes descritores: Tratamento do canal radicular. Endodontia. Instrumentação. A coleta de dados foi realizada entre os meses de janeiro a maio de 2024. Os critérios de inclusão foram artigos na língua inglesa, portuguesa, existentes de forma gratuita nas bibliotecas virtuais. Excluíram-se trabalhos que não se caracterizam formalmente com um artigo científico.

Após a seleção dos artigos pela análise de títulos e resumos foi realizada a leitura dos textos na íntegra, os artigos foram selecionados como relevantes ou não para o estudo. As buscas foram limitadas aos últimos 15 anos, porém as referências dos estudos selecionados também foram consultadas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CAUSAS DAS FRATURAS DE INSTRUMENTOS

Acidentes como fraturas de instrumentos, perfurações e desvios de canal podem ocorrer durante o tratamento endodôntico. Dentre esses erros, o mais comum é a fratura da lima no canal radicular, que pode ocorrer por diversas razões, entre elas força excessiva, incapacidade do operador e desgaste do instrumento (Messer *et al.*, 2016).

Geralmente ocorrem em dentes com anatomia desfavorável ao tratamento endodôntico, como em canais atrésicos e curvos, que oferecem maior dificuldade para o preparo químico mecânico.

Para melhorar a qualidade dos tratamentos, foram propostas novas técnicas de instrumentação e novos instrumentos endodônticos, com modificações como: alteração na forma de sua ponta, secção transversal, número de espiras da parte ativa, conicidade e a composição química de sua liga como as NiTi, conferindo-lhes maior flexibilidade, capacidade de corte e menor risco de fratura durante o preparo do canal radicular (Oliveira *et al.*, 2013).

Durante o procedimento de tratamento do canal radicular, os instrumentos estão sujeitos a impactos adversos que alteram continuamente sua resistência à torção e à flexão. A fratura por torção ou fadiga dos instrumentos endodônticos pode ocorrer tanto nos instrumentos manuais quanto nos mecanizados (Parashos *et al.*, 2016).

Tanto os instrumentos endodônticos de aço inoxidável quanto os de níquel-titânio (NiTi) estão sujeitos à fratura por torção. Para que ocorra essa fratura, é

necessário que a ponta do instrumento endodôntico fique imobilizada, enquanto, na outra extremidade, seja aplicado um torque ou força de rotação superior ao limite de resistência à fratura por torção do instrumento. Com a ponta do instrumento endodôntico imobilizada, a aplicação da força de rotação, torque à direita, resulta na ultrapassagem do limite elástico da liga metálica (NiTi ou aço inoxidável), causando uma deformação plástica localizada na haste de corte helicoidal cônica do instrumento (Lopes *et al.*, 2015).

Essa deformação plástica aumenta o encruamento do material e diminuição da plasticidade. A continuidade do aumento da força de rotação/torque pode ultrapassar o limite de resistência à fratura do instrumento endodôntico, provocando a sua ruptura em duas partes, próximo do ponto de imobilização (Lopes *et al.*, 2015).

Quando a ponta do instrumento fica imobilizada durante o procedimento ou intervenção, pode acontecer a fratura por torção. Os instrumentos endodônticos realizam o corte através de movimentos de alargamento, avançando de 1 a 3 mm no sentido apical. Os avanços podem ampliar a área de contato e a resistência ao cisalhamento na parede dentinária, o que pode levar à imobilização completa ou parcial da ponta do instrumento e à aplicação de uma carga que excede o limite de resistência, culminando em torção (Lopes *et al.*, 2013).

As fraturas são mais comumente causadas por torção, devido à aplicação repetida de estresse em níveis que ultrapassam o limite de resistência do instrumento. Quando comparadas às limas rotatórias, as limas reciprocantes demonstram uma maior resistência à fadiga (Varghese *et al.*, 2016).

Na fratura por flexão rotativa, não há uma evidente deformação plástica na haste de corte helicoidal cônica do instrumento. A análise da morfologia da superfície de fratura dos instrumentos endodônticos de NiTi mecanizados por flexão rotativa

revela características do tipo dúctil. Essa análise mostra a presença de microcavidades com formas variadas (Lopes *et al.*, 2020).

Defeitos no processo de fabricação dos instrumentos endodônticos podem atuar como concentradores de tensão, levando à fratura do instrumento durante o teste mecânico de flexão rotativa ou durante o uso clínico, mesmo com carregamentos inferiores aos esperados. Quanto maior o número e o tamanho dos defeitos de acabamento superficial na haste de corte helicoidal cônica de um instrumento, menor será a tensão necessária para causar sua fratura (Lopes *et al.*, 2020).

Esse tipo de fratura manifesta-se de forma abrupta, sem indicativos prévios de deformação. Durante a rotação do instrumento, as tensões repetitivas induzem alterações na microestrutura do material, culminando em sua fadiga. Essa falha representa entre 44% e 91% dos casos durante o uso clínico (Varghese *et al.*, 2016).



Figuras 1 e 2: Fraturas de instrumentos de NiTi no terço apical de pré-molar com 2 canais e Molar na região de curvatura

Fonte: Tavares *et al.*, 2015

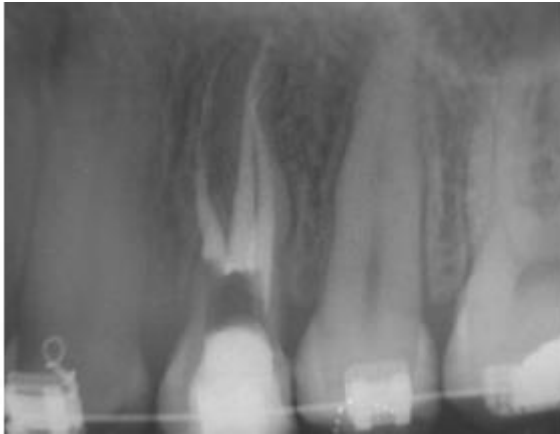


Figura 3: Fratura de instrumento de Aço Inoxidável nos canais MV e DV de pré-molar com 3 canais

Fonte: Tavares *et al.*, 2015

3.2 COMO PREVENIR AS FRATURAS DE INSTRUMENTOS

A fratura de instrumentos endodônticos é imprevisível. As microfissuras podem começar em pontos de concentração de estresse e se espalhar, resultando na separação da lima. Portanto, não basta apenas considerar a frequência de uso dos instrumentos, mas também a maneira como são utilizados e as características das anatomias radiculares. É fundamental que os dentistas possuam habilidade, experiência e competência para lidar com a fratura de instrumentos no canal radicular. Quando o operador dedica um tempo excessivo, podem ocorrer efeitos negativos e até complicações no tratamento (McGuigan *et al.*, 2013).

As radiografias desempenham um papel fundamental na prevenção de fraturas de lima na endodontia, proporcionando uma visão detalhada da anatomia dos canais radiculares antes e durante o tratamento. Através de imagens radiográficas, o endodontista pode identificar curvaturas acentuadas, calcificações e outras anomalias

que podem aumentar o risco de fratura dos instrumentos. Além disso, a radiografia permite uma avaliação precisa do comprimento do canal, auxiliando na seleção e no uso adequado das limas, minimizando o estresse mecânico sobre os instrumentos (Santos *et al.*, 2022).

A utilização de técnicas radiográficas, como a radiografia periapical e a tomografia computadorizada de feixe cônico, oferece uma compreensão tridimensional da complexidade do sistema de canais radiculares, possibilitando um planejamento mais cuidadoso e a adoção de medidas preventivas adequadas para evitar a ocorrência de fraturas de lima durante o tratamento endodôntico (SOARES *et al.*, 2021).

A prevenção da fratura de instrumentos endodônticos pode ser alcançada através de várias medidas. Primeiramente, é recomendável um treinamento prévio e adequado utilizando dentes extraídos ou blocos de resina antes do uso clínico em pacientes. Além disso, a criação de um caminho com limas manuais k #10/15 é essencial para garantir acesso desobstruído ao canal radicular antes da utilização de limas de NiTi (McGuigan *et al.*, 2013).

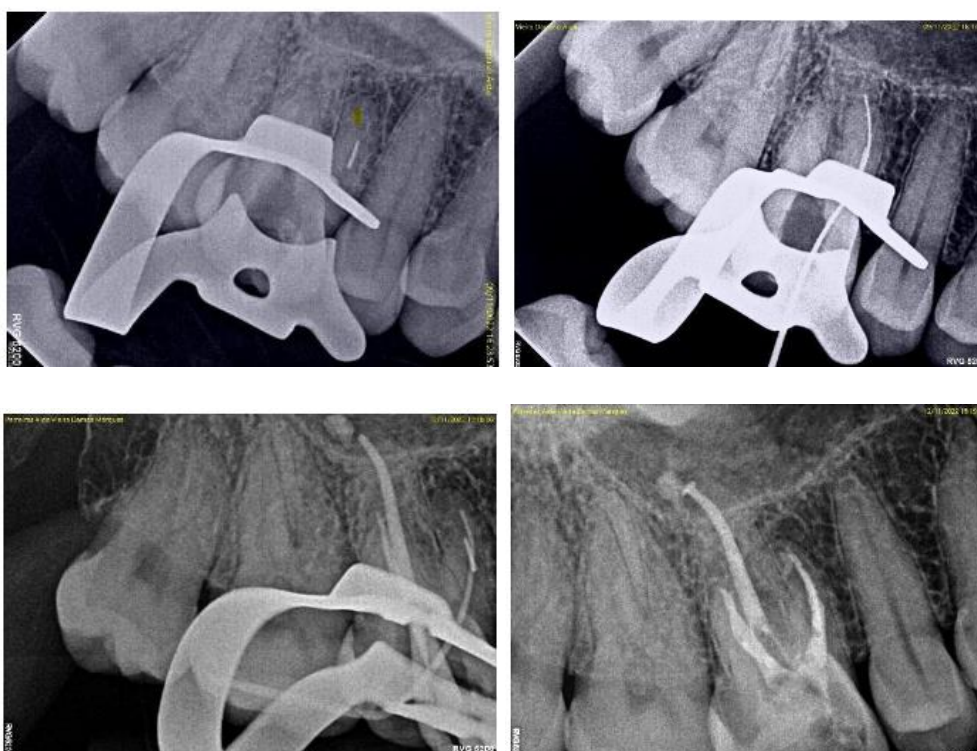
A técnica "crown down" deve ser empregada, e deve-se evitar a aplicação de uma força de torção que exceda a permitida pelo sistema utilizado. A experiência clínica do profissional, juntamente com a consideração da anatomia do caso, a frequência de uso das limas e a técnica aplicada, é de extrema importância (McGuigan *et al.*, 2013).

Durante o procedimento, a lima deve ser inserida gradualmente no canal radicular até que a resistência seja detectada. A utilização de NaOCl é fundamental para prevenir danos por corrosão na lima. É necessária a inspeção e verificação dos instrumentos antes do uso, uma vez que podem apresentar defeitos de fábrica não

visíveis a olho nu. O uso de ampliação, como lupas, pode ajudar a minimizar esses incidentes (Madarati *et al.*, 2013)

3. 3 TRATAMENTO DE DENTES COM INSTRUMENTOS FRATURADOS

Diante de um instrumento fraturado, o tratamento consiste na tentativa de ultrapassar o instrumento, seguida ou não de sua remoção. A ultrapassagem ou bypass consiste em passar lateralmente o fragmento com um instrumento de fino calibre para retomar a patência foraminal e prosseguir ou realizar a instrumentação. É considerada a primeira opção de tratamento em virtude da menor fragilização da estrutura dentária. No entanto, deve ser executada cuidadosamente para evitar outros acidentes (Madarati *et al.*, 2013).



Figuras 4, 5, 6 e 7: Identificação da lima fraturada; exame radiográfico após by-pass do fragmento; Radiografia de prova do cone.

Fonte: Brandão *et al.*, 2023.

Diferentes técnicas, dispositivos e equipamentos têm sido utilizados para remover instrumentos fraturados. Na técnica de trançamento, duas limas tipo Kerr ou Hedstroem são inseridas no canal para envolver o fragmento e, em seguida, removê-lo por tração. Esse método é especialmente eficaz quando o fragmento se localiza mais apicalmente, sem possibilitar sua visualização, e ou não está aderido às paredes radiculares (Mahmoud *et al.*, 2021).

A eficácia da técnica assistida por ultrassom para a remoção de instrumentos fraturados do interior do canal radicular foi investigada, juntamente com a sua influência na resistência das raízes à fratura. Este estudo *in vitro* envolveu 70 dentes pré-molares superiores nos quais limas de tamanho 30/04 foram intencionalmente fraturadas nos canais radiculares. Os fragmentos foram então removidos utilizando ultrassom e um microscópio operatório (Shahabinejad *et al.*, 2013).

Após a remoção, os canais radiculares foram preparados e obturados. A técnica de remoção assistida por ultrassom apresentou uma taxa de sucesso de 80% na extração de instrumentos fraturados. Foi observado que fragmentos localizados além da curvatura do canal mostraram maior dificuldade de remoção, com alguns casos de impossibilidade. Contudo, não foi detectado nenhum efeito significativo do uso do ultrassom na redução da resistência das raízes à fratura (Shahabinejad *et al.*, 2013).

A utilização do ultrassom para remover instrumentos fraturados do terço médio dos canais radiculares resultou em uma diminuição na resistência vertical à fratura radicular, principalmente devido ao aumento da remoção de dentina. É importante ressaltar que as pontas ultrassônicas são finas, o que causa menos desgaste no canal e na estrutura do dente. Isso não apenas permite uma melhor

visualização do canal, mas também pode reduzir o risco de danos ao tecido dentário, melhorando assim o prognóstico do tratamento (Fu *et al.*, 2019).

Além das técnicas mencionadas anteriormente, a cirurgia parendodôntica é um recurso utilizado quando a remoção do agente etiológico via endodontia não é possível, na tentativa de preservar o dente. Além de proporcionar a remoção do tecido inflamado periapical, essa cirurgia também permite melhorar a limpeza, a modelagem e o selamento da porção apical do canal radicular (Bramante *et al.*, 2017).

É indicada também em casos nos quais o prognóstico da obturação convencional seria duvidoso: perfuração radicular, ápices incompletos ou dilatados, elementos estranhos na região apical e periapical, e detecção de canais não obturados durante a inspeção trans cirúrgica (Kuga *et al.*, 2013).

A abordagem clínica e o prognóstico do tratamento são determinados por vários fatores, incluindo a vitalidade pulpar, sintomatologia do dente, presença de lesão periapical, tipo e tamanho do fragmento, visualização e acessibilidade ao local, anatomia interna (grau de curvatura) e extensão do preparo químico-mecânico antes da fratura do instrumento. Esses fatores refletem o nível de comprometimento do controle microbiano e são fundamentais na tomada de decisão clínica (Choksi *et al.*, 2013).

A localização do instrumento fraturado também pode influenciar no prognóstico, sendo que as fraturas são mais comuns no terço apical, seguido pelo terço médio e, por último, o terço coronal. O profissional pode decidir entre tentar remover o instrumento do canal radicular, deixá-lo no local ou tentar o procedimento de "by-pass", dependendo do caso específico (Santos *et al.*, 2014).

A ocorrência de uma fratura de instrumento não implica necessariamente em cirurgia ou perda do dente. O prognóstico é determinado pela fase da instrumentação

em que a fratura ocorreu, pela condição pré-operatória da polpa e dos tecidos periradiculares, e pela possibilidade de ultrapassar ou remover o instrumento. O prognóstico é mais afetado se houver necrose ou infecção da polpa dentro do canal. Fraturas que ocorrem em fases avançadas de instrumentação tendem a ter um prognóstico melhor do que aquelas que ocorrem em fases iniciais (Madarati *et al.*, 2013).

O prognóstico está essencialmente relacionado com a capacidade de desinfecção e assepsia do sistema de canais radiculares mesmo na presença de instrumentos fraturados. Mesmo que a remoção de um fragmento seja efetuada com sucesso, complicações durante a sua remoção podem diminuir o prognóstico a longo prazo e ocasionar em falha clínica (Lopes *et al.*, 2015).

Em relação às técnicas empregadas para a remoção de instrumentos separados, há variações nas taxas de sucesso conforme os dispositivos, técnicas, métodos e protocolos utilizados. A literatura descreve diversas estratégias para a extração desses instrumentos, e atualmente novas técnicas e dispositivos surgiram, sugerindo resultados promissores (Bhagavaldas *et al.*, 2014).

No entanto, é importante que o profissional clínico maneje os dispositivos e instrumentos de forma eficaz e segura para evitar complicações adicionais. A recuperação bem-sucedida de instrumentos separados varia consideravelmente, indo de 47% a 100%, dependendo das técnicas empregadas (Quispe *et al.*, 2022).

Alguns resultados analisados por Quispe e colaboradores (2022), estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Taxa de sucesso conforme técnicas de remoção não cirúrgicas em geral, tempo e uso de magnificação.

ESTRATEGIA	USO DE MAGNIFICACIÓN	TIEMPO (Minutos)	TASA DE ÉXITO
<i>Sistema Ultrasónico (plataforma de Ruddle)</i> ^{1,3,8,15,16,17,18,21,22,23,24,25}	MO	47 minutos	76%
<i>Sistema Ultrasónico (Ruddle Modificada)</i> ²⁴	MO	36 minutos	87%
<i>Trépano de Masseran</i> ³	MO	-----	47%
<i>Método convencional (Limas H, K y GG)</i> ³	MO	-----	73%
<i>Sistema Terauchi (TFRK)</i> ²⁵	MO	60 minutos	95%
<i>Método de extracción por microtubos (IRS)</i> ¹⁵	MO	55 minutos	60%
<i>Laser ND: YAG</i> ⁵	MO	-----	60%
<i>Sistema Gentle Wave</i> ¹⁰	MO	18 minutos	86%
<i>Ultrasonido/Microtubo</i> ²⁶	MO	23 minutos	95%
<i>Fresa Trépano/Microtubo</i> ²⁶	MO	7 minutos	100%
<i>Ultrasonido/XP Shapers</i> ⁹	MO	32 minutos	89%
<i>Sistema de micro recuperación y reparación modificada (MR&R)</i> ²⁷	MO	-----	85%
<i>Sistema ultrasónico/trepanación/Trenzado con limas Hedstrom</i> ¹⁷	MO	-----	44%
<i>Ultrasonido/Kit de extracción Zumax</i> ¹⁴	MO	-----	-----
<i>Sistema de extracción de Tubo hueco modificado</i> ²⁰	MO	-----	-----
<i>Técnica alternativa: Aguja hipodérmica/Cianoacrilato</i> ²⁸	-----	-----	-----
PROMEDIO		34 minutos	76%

Fonte: Quispe *et al.*, 2022.

Nos últimos anos, os instrumentos ultrassônicos têm sido extensivamente empregados, uma vez que as pontas ultrassônicas podem penetrar até a profundidade do sistema de canais radiculares. Esses instrumentos possuem um desenho com pontas compostas por diferentes ligas, comprimentos e tamanhos para sua utilização em cada segmento do canal radicular. Alguns possuem um núcleo de aço completamente revestido com diamante ou nitreto de zircônio, resultando no desgaste ao longo de seus lados, além da ponta (Siqueira *et al.*, 2015).

Por outro lado, as pontas de titânio apresentam uma superfície lisa, sem revestimento, e são capazes de cortar apenas com sua ponta. Recentemente, foram introduzidas pontas ultrassônicas de titânio-nióbio, caracterizadas por sua grande flexibilidade e resistência. A técnica de utilizar pontas ultrassônicas sob um

microscópio cirúrgico dentário é considerada a estratégia ideal para a remoção bem-sucedida de instrumentos fraturados. No entanto, não há um procedimento padronizado para uma remoção previsível, assim, combinam-se técnicas visando aprimorar a eficácia da remoção desses instrumentos com o uso de instrumentos ultrassônicos (Quispe *et al.*, 2022).

Posteriormente a técnica proposta por Ruddle, Ward (2003) introduziu a Técnica de Ruddle modificada, que aumenta as taxas de sucesso segundo este sistema. A ponta ultrassônica deve ser acionada com uma potência baixa e movimentos anti-horários ao redor do fragmento, e a vibração transmitida ao fragmento deve afrouxá-lo e retirá-lo (Ruddle, 2004; Ward, 2003 *apud* Quispe *et al.*, 2022).

4. DISCUSSÃO

Há várias classificações descritas para elencar as mais prováveis fraturas durante o tratamento endodôntico. Mas as causas mais comuns estão relacionadas com: a seleção imprópria para o caso; não observar os princípios básicos; preparo inadequado da cavidade intracoronária; preparo inadequado do canal radicular; instrumentação inadequada; perfuração e fratura de instrumento no interior do canal; a obturação deficiente do canal (Silva *et al.*, 2013).

Os insucessos ou incidentes durante ou após o tratamento e obturação dos canais radiculares nem sempre são atribuíveis ao profissional. Fraturas e incidentes podem ser causados por diversas condições, como características próprias do paciente, do dente, do canal radicular, e dos instrumentos e materiais utilizados. Situações como acesso difícil, visibilidade limitada e anatomia complexa podem tornar a remoção do instrumento desafiadora, aumentando o risco de erros iatrogênicos, como perfurações ou alargamento excessivo do canal, que podem levar à fratura vertical da raiz. Além disso, durante a remoção, há o risco de fratura de um segundo instrumento (silva *et al.*, 2024).

Relatos de casos clínicos destacaram uma alta taxa de sucesso em tratamentos endodônticos mesmo na presença de instrumentos fraturados no canal radicular. Diante da dificuldade em remover o fragmento de lima fraturada, consideramos a técnica de transpasse do instrumento fraturado como uma opção segura. Essa abordagem evita o desgaste das paredes do canal radicular, preservando sua estrutura em comparação com outras técnicas de remoção. Essa abordagem é considerada um sucesso clínico e uma medida conservadora diante da dificuldade inicial em remover o fragmento. (Navarro *et al.*, 2013).

Alguns estudiosos defendem que a abordagem preferencial em casos de fratura de instrumentos endodônticos é sua remoção, conforme observado por Santos (2020) e Pruthi (2021). Em muitos casos, o instrumento fraturado permanece na massa obturadora e não compromete o sucesso do tratamento. Quando a remoção do instrumento fraturado via canal torna-se tecnicamente inviável, a abordagem cirúrgica pararendodôntica, que envolve curetagem apical, surge como uma alternativa eficaz para resolver o problema, evitando extrações precipitadas, como destacado por Navarro *et al.* (2017).

Diversos fatores influenciam e aumentam a probabilidade de remoção de um instrumento fraturado no canal radicular. Entre eles estão a localização, comprimento e tipo do instrumento fraturado, o canal afetado, a habilidade e conhecimento técnico do profissional, bem como os recursos disponíveis em termos de equipamento. É imprescindível que o profissional possua habilidade, experiência e competência específicas para lidar com casos de fratura de instrumento, a fim de evitar atrasos no tratamento e possíveis complicações adversas (OLIVEIRA *et al.*, 2024).

A remoção de um instrumento fraturado pode se tornar inviável quando o fragmento está localizado no ápice radicular e não é possível um acesso seguro, uma vez que as técnicas de remoção de fragmentos requerem um acesso coronal direto. Durante tentativas de remoção, podem ocorrer complicações como formação de rebordos, alargamento excessivo do canal radicular, transporte do canal e, conseqüentemente, perfuração. Portanto, a tomada de decisão do profissional é crucial e deve considerar cuidadosamente as opções entre remover ou manter o fragmento, levando em conta o estado da polpa, a presença de infecção no canal radicular, a posição e o tipo do instrumento fraturado, como discutido por (Madarati *et al.* 2013).

Neste cenário, os profissionais desempenham um papel fundamental na prevenção de fraturas de instrumentos, especialmente ao evitar o uso abusivo e repetitivo deles. É essencial evitar a aplicação de força excessiva durante a instrumentação, pois essa pressão pode resultar na deflexão do instrumento dentro do canal ou aumentar a compressão contra as paredes, gerando uma sobrecarga que pode culminar na fratura do instrumento (Zago *et al.*, 2014).

5. CONCLUSÃO

Quando a fratura ocorre, o manejo requer habilidades específicas e o conhecimento de técnicas avançadas para remoção do fragmento de forma segura e minimizando danos adicionais aos tecidos periapicais e à estrutura do dente. Métodos como o uso de ultrassom, microscopia operatória e abordagens conservadoras como a técnica de bypass têm se mostrado promissores na preservação da estrutura do canal radicular.

ANEXO A

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS DE
CONCLUSÃO DE CURSO, TESES, DISSERTAÇÕES E OUTROS
TRABALHOS ACADÊMICOS NA FORMA ELETRÔNICA NO
REPOSITÓRIO**

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Faculdade Edufor a disponibilizar por meio de seu repositório institucional sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, conforme permissões assinaladas, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

• **Identificação do material bibliográfico:**

() Tese () Dissertação ☒ Trabalho de Conclusão de Curso () Outros
(especifique) _____

• **Identificação dos Autores e da Obra:**

Autor:

Adriana Pessoa Alouf
RG.: 026153022003-0 CPF: 033194363-84 E-mail: _____

adriana.pessoa@yahoo.com Orientador:
Marlinne Duarte Martins CPF: _____

Membros da banca:

Francilena Dias
Laysa Barros

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? (☒) SIM () NÃO

Data de Defesa (se houver): 24/06/2024 Nº de páginas: _____

Título:

Foraturas de Instrumento na Endodontia

Área _____ de _____ Conhecimento/Curso: _____

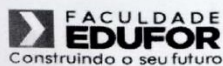
Palavras-chave (3): _____, _____, _____

São Luís - Maranhão, 13 de Maio de 2023.

1

Adriana Pessoa Alouf

ANEXO B

**FACULDADE EDUFOR**
CURSO DE ODONTOLOGIA**DECLARAÇÃO DE APTIDÃO PARA DEFESA DE TCC**

Sr Coordenador do Curso de Odontologia, declaro para os devidos fins que o orientando Adriana Pereira Henri, matrícula nº 337844, no Curso de Odontologia, cumpriu todas as exigências acadêmicas e Institucionais na elaboração do seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Foratura de Instrumento em Endodontia, e está, portanto, o (a) acadêmico (a) **apto (a) à defesa do seu TCC.**

São Luís - Maranhão, 13 de maio de 2024.1

Karlinne Duarte
Endodontista
CRO 1680-MA

Karlinne Martins Duarte
Assinatura e Carimbo do Professor Orientador

REFERÊNCIAS

AQUINO, M. B. DE; LIMA, D. A. M. DE; CÂMARA, A. C.; AGUIAR, C. M. Avaliação comparativa da centralização do preparo biomecânico em canais.

BRAMANTE, Clovis Monteiro et al. *Endodontia: Biologia e Técnica*. 3. ed. São Paulo: Editora Santos, 2017.

Brandão, M. E. S., Santos, R. L. A., Paz, V. A. C., Rodrigues, L. K. S., Mourthé, G. C., Tonelli, S. Q., & Pardini, D. S. (2023). **Bypass de instrumento endodôntico fraturado: relato de caso**. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*, 28(1).

CORREIA, José; SILVA, Ana; PEREIRA, Maria. Título do artigo. *Rev. Bras. Odontol.*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 45-50, mar. 2013.

NAVARRO, JFB, *et al.* **Tratamento de canais com instrumentos fraturados**: relato de casos. Uningá, revisão. 2013 abr. pág. 80-84.

LOPES, H. P.; VIEIRA, L. C. S. V. T. L.; SILVEIRA, A. M. V.; VIEIRA, M. V. B.; ELIAS, C. N. Fratura dos instrumentos endodônticos: Recomendações clínicas. **Revista Brasileira Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 152-6, jul./dez. 2013.

LOPES, Hélio et al. *Endodontia: Biologia e Técnica*. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 201

MADARATI, A. A.; HUNTER, M. J.; DUMMER, P. M. Management of Intracanal Separated Instruments. **Journal of Endodontics**., v. 39, n. 5, p. 569-581, may. 2013.

McGuigan, M. B.; LOUCA, C.; DUNCAN, H. F. The impact of fractured endodontic instruments on treatment outcome. **British Dental Journal**., v. 214, n. 6, p. 285-289, mar. 2013.

PRUTHI, P. J.; NAWAL, R. R.; 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. **Restor Dent Endod.**, v. 45, n. 2, 2022. DOI: 10.5395/rde.2020.45. e14. PMID: 32483532; PMCID: PMC7239682.

QUISPE RAMOS, D.; SACOTO FIGUEROA, F.; PACHECO RAMÍREZ, L. A.; CLAURE VENEGAS, D. Estrategias de retiro de instrumentos fraturados en la práctica endodóntica: Revisión de la literatura. **Revista OACTIVA UC Cuenca**, v. 7, n. 2, pp. 71-80, 2022.

LOPES, Hélio. *Endodontia Avançada*. São Paulo: Editora Santos, 2020.

SANTOS, J. V., HILÁRIO, J. S., CARVALHO, R. K. H. C., SILVA, L. H. V., LINS, T. R. S., MELLA, E. L., LEMOS, I. P. L. Fratura de limas endodônticas no canal radicular: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.3, p. 11983-11994 may/jun. 2021.

SANTOS, João Silva; PEREIRA, Maria José; ALMEIDA, Ana Paula. Título do artigo. *Revista Brasileira de Endodontia*, 2021, 23(2), 45-50.

KAWAKAMI, D. *et al.* Effect of different torques in cyclic fatigue resistance of K3 rotary instruments. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 2, p. 122-125, 2015.

ROSSI, Rafael Ricardo *et al.* Cirurgia parendodôntica para remoção de instrumento fraturado: relato de caso. **Braz J Surg Clin Res**, v. 2014, p. 51-4, 2013.

RUDDLE, C.J. Nonsurgical retreatment. **J Endod.** N.20, pp. 827-845, 2004. 2024.

DE SOUSA PRILL, Monalisa Viana. Acidentes e complicações em endodontia: fratura de lima. **Revista Cathedral**, v. 3, n. 4, p. 35-43, 2021.

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

SANTOS, M. A. D.; SOUZA, P. F. M. Complicações durante o tratamento endodôntico: fratura de instrumentos. **Revista de Endodontia**, v. 12, n. 3, p. 154-159, 2022.

SOARES, I. M.; OLIVEIRA, R. S. **Radiografia na Endodontia Moderna: Papel Fundamental na Prevenção de Complicações.** Revista Brasileira de Odontologia, v. 15, n. 4, p. 215-222, 2021.

OLIVEIRA, K.; SANTOS, S. **Acidentes e complicações na endodontia: fratura de instrumentais endodônticos.** Revista de Odontologia, v. 18, n. 2, p. 123-130, 2024.

SILVA, A. C.; MENDES, B. R. **"Desafios e Complicações no Tratamento Endodôntico: Revisão de Literatura."** Revista Brasileira de Odontologia, v. 29, n. 1, p. 55-63, 2024.

SIQUEIRA, J. F. Jr.; ROÇAS, I. N.; MARINHO, A. C.; SANTOS, K. R. N. **Patogênese das doenças periapicais.** Endodontic Topics, v. 10, n. 1, p. 3-15, 2015.

Tavares, W. L. F., Mayor, C. D. P. S., de Souza Gonçalves, G., Viana, A. C. D., & Henriques, L. C. F. (2015). **Índice de fratura de instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios de NiTi em clínica de pósgraduação em Endodontia.** *Arquivos em Odontologia*, 51(3). TOMSON, P. L.; SIMPSON, S.; KEENAN, J. P. Caries management: **A practical approach.** Dental Update, v. 43, n. 2, p. 162-170, 2016.

ZURAWISK, D.; MILLER, T.; SMITH, J. **Advances in Endodontic Treatment: New Approaches and Technologies.** Journal of Endodontics, v. 44, n. 3, p. 232-240, 2018.

ZANATTA, A. R.; MUNHOZ, M. F. "**Desafios na remoção de instrumentos fraturados em endodontia.**" *Revista Brasileira de Endodontia*, v. 25, n. 1, p. 45-52, 2024.

ZAGO, Luís; CARVALHO, Ana. *Endodontia: princípios biológicos e mecânicos*. 4. ed. São Paulo: Editora Santos, 2014.

Hülsmann, Michael, and Edgar Schinkel. "**Tools for the Removal of Broken Instruments in Root Canals – A Narrative Literature Review.**" *International Endodontic Journal* 51.6 (2018): 584-602.

TORABINEJAD, Mahmoud; **FOUAD, Ashraf; SHABAHANG, Shahrokh.** Título do artigo. *Rev. Bras. Endod.*, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 45-50, jan. 2022.

PEREIRA, João; SILVA, Maria; SOUZA, Ana. Título do artigo. *Rev. Bras. Endod.*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 112-118, abr. 2013.

VARGHESE, John; SILVA, Ana; PEREIRA, Maria. Título do artigo. *Rev. Bras. Endod.*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 45-50, abr. 2016.