

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ALONSO ALVES DE ARAUJO / KALINE MONTEIRO DOS SANTOS

**IATROGENIAS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA:  
REVISÃO DE LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2022

ALONSO ALVES DE ARAUJO / KALINE MONTEIRO DOS SANTOS

**IATROGENIAS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador(a): Profa. Dra. Claudia Leal Sampaio Suzuki.

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2022

**ALONSO ALVES DE ARAUJO / KALINE MONTEIRO DOS SANTOS**

**IATROGENIAS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel.

Aprovado em 01/07/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PROFESSOR (A) DOUTOR (A) CLAUDIA LEAL SAMPAIO SUZUKI**  
**ORIENTADOR (A)**

---

**PROFESSOR (A) MESTRE ISAAC DE SOUSA ARAÚJO**  
**MEMBRO EFETIVO**

---

**PROFESSOR (A) ESPECIALISTA MARIA LARISSA CABRAL SILVA**  
**MEMBRO EFETIVO**

# IATROGENIAS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA: REVISÃO DE LITERATURA

ALONSO ALVES DE ARAUJO<sup>1</sup>  
KALINE MONTEIRO DOS SANTOS<sup>2</sup>  
CLAUDIA LEAL SAMPAIO SUZUKI<sup>3</sup>

## RESUMO

Acidentes acontecem envolvendo o tratamento de canal radicular, e podem inviabilizar a continuidade do tratamento endodôntico. É necessário que o profissional saiba dos riscos existentes durante a instrumentação endodôntica e assim possa se prevenir dessas iatrogenias, visto que o conhecimento e a habilidade são indispensáveis para o correto planejamento clínico, evidenciando a importância do presente estudo. O objetivo deste trabalho científico é revisar a literatura sobre os acidentes endodônticos causados por iatrogenia durante a instrumentação do canal. Trata-se de uma pesquisa narrativa com caráter qualitativo. Foram utilizados livros para textos de referência básica, artigos com disponibilidade para leitura completa, estudo de prevalência, retrospectivo e prospectivo nos idiomas inglês e português, publicados nos últimos vinte anos (2002 a maio de 2022). Foram feitas as leituras dos títulos e dos resumos de todos os registros encontrados para selecionar os artigos pertinentes para leitura completa. Os artigos que não obedeceram a esses critérios foram excluídos. Outro critério de exclusão adotado foi a exclusão de artigos de revisão, trabalhos de resumo de congresso, trabalho de conclusão de curso, artigos de opinião, tese, dissertação e aqueles que não estavam relacionados ao tema central da pesquisa. Foram feitas buscas manuais para livros e pesquisas nas bases de dados virtuais: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed Central (PMC), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e National Library of Medicine (NLM) com os descritores nos idiomas Português e Inglês. A partir deste trabalho científico, foi observado através da revisão de literatura que em cada etapa do tratamento endodôntico os acidentes e complicações são passíveis de ocorrer, o profissional deve ter conhecimento acerca da maneira como acontecem, deve ainda ser familiarizado com os prejuízos que os mesmos podem ocasionar ao tratamento, tendo sempre em mente as medidas necessárias para intervir e solucionar o caso de modo que não interfira no resultado e sucesso final da terapia endodôntica.

**Palavras-chave:** Endodontia. Acidentes. Tratamento endodôntico.

## ABSTRACT

Accidents happen involving root canal treatment, and can make the continuity of endodontic treatment unfeasible. It is necessary for the professional to be aware of the risks that exist

---

<sup>1</sup> GRADUANDO EM ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO – ALONSOARAUJODT@HOTMAIL.COM

<sup>2</sup> GRADUANDA EM ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO – KALMOTA.PAT@GMAIL.COM

<sup>3</sup> DOCENTE DO CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO

during endodontic instrumentation and thus to be able to prevent these iatrogenic events, since knowledge and skill are indispensable for the correct clinical planning, evidencing the importance of the present study. The objective of this scientific work is to review the literature on endodontic accidents caused by iatrogenics during canal instrumentation. It is a narrative research with a qualitative character. Books were used for basic reference texts, articles with availability for full reading, prevalence study, retrospective and prospective in English and Portuguese, published in the last twenty years (2002 to May 2022). The titles and abstracts of all records found were read to select the relevant articles for full reading. Articles that did not meet these criteria were excluded. Another exclusion criterion adopted was the exclusion of review articles, congress abstract papers, course conclusion work, opinion articles, thesis, dissertation and those that were not related to the central theme of the research. Manual searches were performed for books and searches in virtual databases: Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed Central (PMC), Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS) and National Library of Medicine (NLM) with descriptors in Portuguese and English. From this scientific work, it was observed through the literature review that at each stage of endodontic treatment accidents and complications are likely to occur, the professional must have knowledge about the way they happen, he must also be familiarized with the damages that they cause. can cause to the treatment, always keeping in mind the necessary measures to intervene and solve the case in a way that does not interfere in the result and final success of the endodontic therapy.

**Keywords:** Endodontics. Accidents. Endodontic treatment.

## 1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é a especialidade odontológica que se ocupa da prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças ou injúrias da polpa dental e do periápice. O procedimento para o tratamento endodôntico constitui-se da remoção pulpar, modelagem e limpeza do canal radicular, obturação do espaço preparado e selamento coronário. Fazem parte deste processo, o uso de solução irrigadora, instrumentos endodônticos e curativo intracanal afim de promover a descontaminação do sistema de canais radiculares (ESTRELA *et al.*, 2014).

Iatrogenias são danos causados pelo profissional ao paciente durante a terapia endodôntica, como por exemplo fraturas de instrumentos que podem ocorrer comprometendo o prognóstico do dente e a qualidade do tratamento. Em todas as etapas de um procedimento endodôntico é possível que ocorra erro operatório fazendo com que leve ao insucesso do tratamento ou prognóstico duvidoso (ALAMOUDI *et al.*, 2019). Iatrogenias durante a terapia endodôntica indicam um baixo nível de conhecimento do profissional e não seguimento dos protocolos preconizados para a prática correta dos princípios endodônticos (ESTRELA *et al.*, 2017).

Os acidentes e complicações no tratamento endodôntico são classificados em: desvio de instrumentação, formação de degrau, falsos canais, desvio apical, deformação do forame e

desgaste da parede lateral do canal, subinstrumentação, sobreinstrumentação (arrombamento), obstrução do canal, canal calcificado e fratura de instrumentos. Além disso, deve-se salientar que as razões que podem influenciar nessas iatrogenias durante a instrumentação são, sobretudo, a complexidade anatômica das raízes dos dentes, a falta de conhecimento das propriedades mecânicas e cinemática dos instrumentos endodônticos utilizados, o desconhecimento de procedimentos técnicos adequados e a pouca ou nenhuma habilidade do profissional (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

As opções para o tratamento endodôntico envolvem a escolha do protocolo de procedimento adequado para o caso específico. Deste modo, deve-se fazer a princípio, o diagnóstico correto para elaboração de um plano de tratamento adequado. Apesar de todas as possibilidades para um correto planejamento, incidentes e acidentes são possíveis de acontecer durante o tratamento do canal radicular, algumas vezes por falhas e outras por questões imprevisíveis que podem ocorrer durante o procedimento (AMZA *et al.*, 2020).

Vários acidentes podem acontecer envolvendo a terapia endodôntica, podendo inviabilizar a continuidade do tratamento endodôntico. Essa revisão de literatura torna possível que o profissional saiba dos riscos que podem acontecer durante a instrumentação endodôntica, e assim possa se prevenir dessas iatrogenias, visto que o conhecimento e a habilidade são indispensáveis para o correto planejamento clínico, marcando a importância desse estudo. A identificação dos acidentes e a escolha da melhor terapia determinam o melhor prognóstico e sucesso do tratamento.

O objetivo desse trabalho é revisar na literatura sobre os acidentes endodônticos causados por iatrogenia durante a instrumentação do canal. Ainda, discutir sobre o planejamento da resolução dos acidentes.

## **2 METODOLOGIA**

O presente trabalho trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com caráter qualitativo sobre os acidentes endodônticos causados por iatrogenia durante a instrumentação do canal, levando em consideração que não são ocorrências raras, sobretudo, por conta do pouco conhecimento e baixa habilidade do profissional. Quanto aos critérios adotados para a inclusão neste estudo, foram utilizados livros para textos de referência básica, artigos com disponibilidade para leitura completa, estudo de prevalência, retrospectivo e prospectivo nos idiomas inglês e português, publicados nos últimos vinte anos. O período de busca foi feito durante os meses de setembro de 2021 a maio de 2022. Foram feitas as leituras dos títulos e

dos resumos de todos os registros encontrados para selecionar os artigos pertinentes para leitura completa.

Os artigos que não obedeceram a esses critérios foram excluídos. Outro critério adotado foi a exclusão de artigos de revisão, trabalhos de resumo de congresso, trabalho de conclusão de curso, artigos de opinião, tese e dissertação. Foram feitas buscas manuais para livros e pesquisas nas bases de dados virtuais: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed Central (PMC), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e National Library of Medicine (NLM) com os descritores nos idiomas Português e Inglês, foram usados a combinação dos seguintes descritores usando o operador booleano “AND” nas bases de dados, nos idiomas português e inglês conforme tabela 1.

**TABELA 1.** Descritores em português e inglês

BASE DE DADOS	DESCRITORES	
	PORTUGUÊS	INGLÊS
BVS, SCIELO, PMC, LILACS e NLM.	Iatrogenia	Iatrogenic
	Endodontia	Endodontics
	Acidentes	Accidents
	Complicações	Complications

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ACIDENTES E COMPLICAÇÕES NA INSTRUMENTAÇÃO

O preparo do canal radicular ocupa posição de destaque na terapia endodôntica. Deste modo, é responsável não só pela limpeza e modelagem, mas também por proporcionar a criação de um canal cirúrgico com forma afunilada, respeitando a anatomia original e gerando condições adequadas para sua obturação (ALGHAMDI *et al.*, 2021).

A limpeza e desinfecção do canal dependem tanto da ação mecânica dos instrumentos, quanto da atuação das substâncias químicas auxiliares, que em conjunto agem nas paredes do sistema de canais radiculares (SHI *et al.*, 2021). Existem diversas técnicas e instrumentos sendo desenvolvidos para que sejam alcançados os objetivos de um preparo seguro, correto e com a utilização de menos tempo (ELIASZ *et al.*, 2020). Portanto, o mau uso de instrumentos e utilização de materiais inadequados para determinados tipos de raiz podem causar acidentes e complicações durante a instrumentação (LIN *et al.*, 2005).

A etiologia da fratura do instrumento endodôntico é multifatorial podendo ser afetada por fatores como a dinâmica do instrumento no canal, experiência clínica, características do instrumento utilizado, técnica de instrumentação, conformidade dos canais radiculares entre outros fatores. Os instrumentais utilizados no preparo do canal radicular sofrem um significativo risco de fratura aumentado quando são submetidos a esforços mecânicos excessivos, sendo necessário a troca desse material (AMZA *et al.*, 2020).

Os acidentes e complicações podem acontecer a qualquer momento durante a instrumentação do canal radicular. O profissional por sua vez, deve ter conhecimento dos procedimentos executados e estar capacitado para o correto manuseio durante a instrumentação, fazendo assim, com que iatrogenias sejam evitadas (ESTRELA *et al.*, 2017).

Durante as diferentes etapas do tratamento endodôntico podem ocorrer acidentes e complicações, seja em razão da anatomia complexa dos dentes, ou ainda por desconhecimento das propriedades dos instrumentos endodônticos e pouca habilidade do profissional. Entretanto, este último pode acontecer tanto com profissionais experientes quanto com inexperientes (LOPES *et al.*, 2010).

É apontado como acidente o evento que resulte em danos que possam até mesmo impedir o tratamento endodôntico. Os acidentes de maior ocorrência são relacionados à instrumentação dos canais radiculares tendo maior evidência a formação de degraus, transporte apical de um canal radicular curvo, fraturas de instrumentos e perfurações endodônticas (ALAMOUDI *et al.*, 2019).

Já a complicação é a execução ou consequência que venha a dificultar a resolução de um tratamento endodôntico. As complicações podem descender de acidentes ou serem específicas da estrutura dentária, como por exemplo: canais atrésicos, curvaturas nas raízes, rizogênese incompleta e anatomias atípicas, que podem induzir acidentes (BHUVA e IKRAM, 2020).

Com o objetivo de diminuir os acidentes e complicações, algumas modificações na sequência de instrumentação, forma e geometria dos instrumentos endodônticos estão sendo implantadas (IMURA *et al.*, 2007). Deste modo, algumas medidas podem ser sugeridas no uso desses instrumentos como por exemplo: utilizar a pré instrumentação para que seja criado um leito do canal, facilitando a instrumentação no sentido coroa ápice onde é reduzida a incidência de acidentes, facilitando a instrumentação no segmento apical (PEDRINHA *et al.*, 2018).

A utilização de instrumentos endodônticos de níquel-titânio termotratado (NiTi) onde se tem maior elasticidade do instrumental, permitindo modificar com menos intensidade a

forma dos canais curvos por serem mais flexíveis e se adaptarem à forma do canal (ALRAHABI, 2015). Modificação na forma e dimensão da haste de corte helicoidal cônica na ponta dos instrumentos, maior alargamento cervical para avanço do instrumento de menor diâmetro permitindo que a extremidade do instrumento empregado fique submetida a um menor carregamento, onde é reduzido o esforço de corte e a possibilidade de fraturas (PEDRINHA *et al.*, 2018).

### 3.2 DESVIO DE INSTRUMENTAÇÃO

São desvios que ocorrem no trajeto original da raiz durante a instrumentação e modificam a forma de seus canais. Esses tipos de iatrogenias normalmente acontecem em canais curvos e atrésicos, muitas vezes resulta em formação de acidentes e deformações, não seguindo a forma determinada anteriormente à sua instrumentação, a causa principal é o fato de instrumentos endodônticos ter tendência em retificar o canal radicular conferindo-lhes alterações (COSTA *et al.*, 2017).

No processo de instrumentação, os instrumentos tanto devem acompanhar as variações anatômicas, principalmente as grandes curvaturas, quanto serem rígidos para suportar os movimentos a que são submetidos sem se fraturarem (LIN *et al.*, 2005). Na tentativa de minimizar tais danos, o uso de instrumentos fabricados em liga termo tratada podem evitar esses desvios na instrumentação do canal radicular (COSTA *et al.*, 2017).

São considerados desvios de instrumentação: formação de degrau, falsos canais, desvio apical, deformação do forame e desgaste da parede lateral do canal. Cada um desses acidentes traz uma característica específica de identificação (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

#### 3.2.1 RESOLUÇÃO

A depender do nível e da forma com que ocorre o desvio na instrumentação, a resolução será abordada com base no comprometimento causado ao dente. A forma para correção dos desvios que ocorrem no trajeto original do canal, devem ser abordados separadamente para melhor compreensão e planejamento (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Cada desvio de instrumentação tem uma resolução específica e grau de comprometimento diferente para o prognóstico do dente. Visto isso, a identificação correta do desvio é fundamental para elaboração do plano de tratamento adequado para que seja possível a resolução do acidente em questão (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

### 3.3 FORMAÇÃO DE DEGRAU

Entende-se como formação de degrau um pequeno desvio que acontece no percurso do canal radicular durante sua instrumentação. O degrau ocorre com maior incidência em canais curvos e geralmente no início da curvatura, dificultando ou impedindo que a lima chegue ao seu comprimento total de trabalho (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Os erros de procedimento impedem o tratamento endodôntico uma vez que aumentam o risco de falha do tratamento, especialmente em dentes com polpas necrosadas e lesões perirradiculares. No entanto, os erros de procedimento muitas vezes são evitáveis (LIN *et al.*, 2005).

A melhor forma de evitar a formação de um degrau é conhecendo a anatomia, direção das curvaturas, fazer uma boa abertura coronária removendo restaurações antigas desnecessárias, promovendo visualização e espaço suficiente para a introdução de uma lima pré curvada e irrigar bem para facilitar as próximas fases e não acumular detritos. Por fim, não forçar o instrumento de preparo quando formar resistência contra as paredes (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

#### 3.3.1 RESOLUÇÃO

Para abordar a resolução do degrau é importante que se estabeleça o local da sua formação para tentar desfazê-lo. Quando a formação for em nível cervical é mais fácil contorná-la porque a própria ampliação remove grande parte do degrau, já em níveis apical e médio devem ser considerados outros fatores como: profundidade, vitalidade da polpa e momento de sua formação (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Estes fatores irão auxiliar na melhor decisão de tratamento e definição do prognóstico para o caso em questão. O tratamento pode variar desde casos mais simples onde a instrumentação cautelosa permite a retomada do trajeto original do canal radicular à casos de extrema dificuldade (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

### 3.4 FALSO CANAL

A formação do falso canal é observada quando não se percebe a confecção de um degrau acentuado em direção à dentina, ocorrendo geralmente na tentativa de desobstruir um canal atrésico, calcificado ou obturado previamente. Pode apresentar-se de duas formas: com perfuração ou sem, os fatores para a suas formações são os mesmos que determinam a formação de degrau, assim, como a sua prevenção deve seguir as mesmas características (LOPES *et al.*, 2010).

A recuperação do curso original do canal não é fácil, em sua generalidade não pode ser desfeito ou eliminado, principalmente quando está posicionado no segmento apical de canais com curvatura. Por via de regra, quando não se consegue fazer: nem a instrumentação do canal criado nem a retomada do trajeto original, não sendo ele instrumentado ou obturado, a previsão de sucesso para o tratamento é desfavorável, sendo assim, é necessário que a avaliação clínica e radiográfica seja periódica (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

#### 3.4.1 RESOLUÇÃO

Para tratar um falso canal é necessário que seja feito o reencontro dos canais, tanto do canal feito acidentalmente quanto do original, nesse caso é impossível utilizar como meio de tratamento a reversão, não tendo como contorná-lo mesmo que descoberto com antecedência, logo, deve ser instrumentado até formar canal único (BERNARDINELI *et al.*, 2004). A obturação deve preencher o espaço de ambos chegando assim em um prognóstico bastante favorável nos casos sem perfuração (ER *et al.*, 2006).

Já nos casos com perfuração, onde o instrumental tende a se aprofundar no canal além do limite de instrumentação e o paciente apresenta dor, é imprescindível que se evite a contaminação do canal, pois a mesma pode fortalecer o processo inflamatório causando abscessos, fístulas e atrapalhar a sequência do tratamento. Nestes casos é feito o vedamento da perfuração com MTA (Agregado Trióxido Mineral) ou Bio C *repair*, seguindo com a sequência de tratamento (BRAMANTE *et al.*, 2004).

### 3.5 DESVIO APICAL (ZIP)

Desvio apical é o transporte no trajeto do canal radicular na porção mais apical da raiz sem sair dos seus limites, pode ser observado com maior frequência em canais com acentuadas curvaturas. As principais causas para o acontecimento desse acidente estão relacionadas com o uso inadequado dos instrumentos endodônticos (BHUVA e IKRAM, 2020).

Entre as principais causas estão: pressão exagerada durante a instrumentação, cinemática inadequada, uso de instrumentos rígidos de grande calibre e não pré-encurvar do instrumental. É observado principalmente em prova do cone onde o mesmo não acompanha o trajeto final do canal, mas direciona-se para o lado oposto à sua curvatura (BRAMANTE *et al.*, 2004).

Para evitar a formação do desvio apical o canal deve ser preparado adequadamente, deve-se fazer a ampliação da embocadura do canal, remover debris dentinários, fazer movimentos curtos na hora da limagem, utilizar instrumentos mais flexíveis (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2019). O uso do sistema *Twisted File Adaptive* (TFA) é uma das formas de movimento adaptativo (*Sybron, Orange, CA, EUA*), onde a liga NiTi (Níquel-Titânio) é fabricada pela tecnologia *R-Phase*, apresenta menor incidência e grau de transporte apical e maiores índices de centralização do canal. Além disso, o sistema mantém o caminho no terço apical dos canais da superfície proximal severamente curvados, utilizar movimentos oscilatórios nos 2 mm apicais, recapitular o preparo e manter frequente irrigação (PEDRINHA *et al.*, 2018).

#### 3.5.1 RESOLUÇÃO

A alternativa para correção do desvio apical durante a instrumentação do canal radicular consiste em realizar a obturação do canal por meio da condensação lateral. Desta forma, o desvio formado durante a instrumentação poderá ser preenchido pelo material obturador. Se executado de maneira correta, a obturação terá um prognóstico bastante favorável (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Durante a obtenção do selamento obturador, contratempos podem acontecer devido o maior alargamento causado a nível apical. Deste modo a parte mais estreita da instrumentação

fica localizada apenas a alguns milímetros aquém do batente apical de instrumentação, o que pode desfavorecer o correto selamento do canal (BRAMANTE *et al.*, 2004).

### 3.6 DEFORMAÇÃO DO FORAME

A deformação do forame acontece quando o forame de um canal curvo é ultrapassado por um instrumento, alterando sua forma por ação de limagem com tensões internas do metal contra a curvatura do lado oposto, deformando e rasgando o forame deixando-o com forma de gota ou elipse. Desta forma, o travamento do cone é dificultado e leva ao extravasamento de material obturador (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

As causas e cuidados para evitar a deformação do forame são os mesmos do “ZIP”. Porém, as manifestações clínicas são mais evidentes, dentre elas se destacam: perda de resistência em nível apical, presença de sangramento que era inexistente, sensibilidade no ápice e radiografias que mostram a ultrapassagem e desvio do ápice podendo causar pós operatórios bastante dolorosos, com formação de abscessos e perda óssea localizada (ELEFTHERIADIS e LAMBRIANIDIS, 2005).

#### 3.6.1 RESOLUÇÃO

A resolução em casos de deformação do forame consiste basicamente em refazer o preparo do canal radicular tentando criar um batente a aproximadamente 1mm do início da deformação. A confecção desse batente deve ser preenchido com pasta de hidróxido de cálcio e servirá de apoio ao material obturador (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Desta maneira, a pasta de hidróxido de cálcio permanecerá o maior tempo possível para que em contato com o periodonto possa formar uma barreira de tecido mineralizado com consequente selagem do forame deformado. A posterior obturação deverá se manter dentro do mesmo limite que será o próprio estreitamento do canal, existindo ou não a barreira mineralizada, o ápice deve estar preenchido com pasta de hidróxido de cálcio (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

### 3.7 DESGASTE DA PAREDE LATERAL DO CANAL

O desgaste da parede lateral do canal é observado durante a instrumentação de raízes achatadas ou curvas, a ação dos instrumentos ou mesmo a utilização das brocas *Gates Glidden*

fazendo o desgaste do terço médio. Podem causar perfurações em forma de canaleta nas paredes proximais do canal (LOPES *et al.*, 2010).

Para evitar o desgaste da parede lateral do canal devem ser utilizados instrumentos com cinemática correta considerando a curvatura radicular (FRIEDMAN e MOR, 2004). Aplicar pressão lateral de instrumentação ao encontro da parte oposta à curvatura (técnica anticurvatura), usar instrumentos rotatórios compatíveis com o volume e a curvatura da raiz, utilizar limas mais flexíveis, limas pré curvadas, não desgastar em excesso a parede com limas *hedstroem* e dilatar moderadamente o canal (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

### 3.7.1 RESOLUÇÃO

O tratamento de um canal com desgaste da parede lateral tanto com perfurações, habitualmente verticalizado e com forma de “rasgo”, quanto sem perfuração, é baseado somente na sua obturação. A primeira escolha para o tratamento é o hidróxido de cálcio que deve ser transportado e inserido por uma espiral lentulo ou lima tipo kerr, o seu veículo pode ser aquoso para tempos de permanência menor e oleoso ou viscoso para tempos maiores. A inserção deve ser executada com técnicas pouco compressivas já que o movimento de prensa faz com que o cimento ou cone de guta percha extravase, em casos com perfurações, ou ainda, que a parede que resta do dente, muitas vezes fina e frágil seja rompida e chegue ao periodonto impedido o reparo da área (BRAMANTE *et al.*, 2004).

É de suma importância que não haja contaminação da área perfurada e que seu tratamento seja feito com agilidade, dado que quando acontece, a destruição tecidual pode ser grande e até mesmo gerar um abscesso. Em caso de infecção é recomendável fazer um curativo antisséptico preliminar com paramonoclorofenol canforado para em outra sessão depositar a pasta de hidróxido de cálcio. Com um dos piores prognósticos quando comparados a outros tipos de acidente, o sucesso do tratamento da perfuração lateral depende de fatores como: tamanho e nível da perfuração, localização, se está próximo a outras raízes, osso, ápice, região de furca, assim como contaminação ou não da área (BRAMANTE *et al.*, 2004).

### 3.8 SUBINSTRUMENTAÇÃO

A Subinstrumentação é o preparo do canal radicular aquém do limite apical de instrumentação estimado. Deste modo, o instrumento não atua em toda a extensão do comprimento de trabalho do canal radicular seja pela curvatura do canal ou extensão de penetração resultando em uma instrumentação e obturação incompletas (LOPES *et al.*, 2010).

As causas mais comuns para ocorrência da subinstrumentação são: radiografias de má qualidade, canais curvos e atrésicos, movimento de imagem, erros na determinação no comprimento de trabalho, obstrução do segmento apical do canal radicular por detritos acumulados na instrumentação, uso de instrumentos endodônticos com pouca profundidade no canal, execução insatisfatória na irrigação-aspiração e não manutenção da patência foraminais durante a instrumentação do canal radicular. Em grande maioria das ocorrências, essas causas estão associadas, não apresentando-se de forma isolada (LOPES *et al.*, 2010).

### 3.8.1 RESOLUÇÃO

Nos casos em que se apresentam acentuadas curvaturas no canal radicular, conferindo maior dificuldade para a realização da instrumentação em toda sua extensão, a biopulpectomia parcial é uma opção de resolução para casos de subinstrumentação, sendo possível instrumentar o canal até um determinado nível e depois obtura-lo. Neste caso, é importante que o seguimento apical não tenha sido perfurado por nenhum instrumental e esteja livre de traumas, visto que a perfuração dessa região poderá desenvolver uma reação inflamatória que resultará na necrose do tecido. Nesse caso, a biopulpectomia parcial já não será mais indicada como resolução (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Nos casos de necropulpectomia, mesmo diante de acentuadas curvaturas no canal radicular, a instrumentação deve ser feita de modo a atingir seu comprimento total, visto que nesse caso a contaminação por bactérias certamente tenha comprometido toda a extensão do canal radicular. Neste caso, é indispensável a instrumentação completa dessa região, para que assim seja possível reduzir as bactérias de forma adequada (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Nos casos de subinstrumentação causada por obstrução do canal radicular devido ao acúmulo de raspas de dentina, o protocolo de irrigação profusa ajudará a desobstruir o canal, tornando possível prosseguir com a instrumentação até o comprimento total do canal radicular. Nenhum sinal ou sintoma pode ser visto de forma imediata na subinstrumentação, no entanto, a descontaminação do canal radicular feita de maneira insatisfatória pode gerar o acúmulo de restos infectados causando assim com o passar do tempo o aparecimento de lesões apicais e o desenvolvimento de sintomatologias (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

A desobstrução do segmento apical do canal radicular é realizada com limas endodônticas em movimentos de alargamento à direita, estando o canal radicular preenchido com solução química auxiliar. A irrigação e aspiração abundante favorecem a manobra de desobstrução. Se a obstrução não for vencida, instrumenta-se o canal até ela. A

subinstrumentação feita em canais infectados pode comprometer o resultado do tratamento endodôntico realizado, desta forma, uma avaliação clínica e radiográfica periódica é necessária. Em caso de falhas nas tentativas de desobstrução, a intervenção cirúrgica se faz necessária (LOPES *et al.*, 2010).

### 3.9 SOBREINSTRUMENTAÇÃO

Algumas técnicas para o preparo do canal radicular podem não ser bem sucedidas, podendo haver uma sobreinstrumentação, que é um arrombamento do forame apical. Desse modo, a instrumentação do canal radicular é feita além do comprimento de trabalho, traspassando o limite do forame apical (LOPES *et al.*, 2010).

Clinicamente é possível identificar que estamos diante de uma sobreinstrumentação ao ser possível observar o aparecimento de sangramento contínuo durante a instrumentação, dor periapical, dificuldades de travamento com o cone de guta percha no momento de sua seleção. A instrumentação feita além do limite apical, causa traumas aos tecidos periapicais desencadeando reações inflamatórias e dor no pós operatório (TSESIS *et al.*, 2010).

As causas mais comuns para ocorrência da sobreinstrumentação são: radiografia de baixa qualidade, definição incorreta do comprimento de trabalho, estabelecimento de um ponto de referência coronário deficiente, cursor mal posicionado e falha no preparo dos limites apicais com instrumentação excessiva do forame apical, ou seja, uma sobreinstrumentação (LOPES *et al.*, 2010).

#### 3.9.1 RESOLUÇÃO

O tratamento da sobreinstrumentação consiste na correção da odontometria e na tomada de um novo comprimento de trabalho. Como também na definição de um novo batente apical mais amplo a mais ou menos 2mm aquém da região apical para que seja possível o travamento do cone. A depender da amplitude do arrombamento foraminal, um tampão de hidróxido de cálcio poderá ser confeccionado para garantir o travamento do cone. O uso de anti-inflamatórios e hidróxido de cálcio podem minimizar os desconfortos do pós operatório (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Com a sobreinstrumentação do forame, a confecção do batente apical estará comprometida, bem como a obturação do canal radicular podendo comprometer o sucesso da terapia endodôntica. Em casos de necropulpectomia, a sobreinstrumentação faz com que a

infecção acentuada do canal radicular atinja os tecidos periapicais causando processos infecciosos (TSESIS *et al.*, 2010).

### 3.10 OBSTRUÇÃO DO CANAL

O diagnóstico de uma obstrução do canal radicular é facilmente verificável pela perda do comprimento de trabalho ou mesmo pela dificuldade de colocação do instrumento em toda sua extensão. Normalmente está relacionada a um motivo qualquer, geralmente relacionado com o manuseio do profissional durante o procedimento clínico endodôntico, causando obstrução total ou parcial do conduto radicular (LOPES *et al.*, 2010).

A Obstrução do canal radicular geralmente é causada por restos de materiais restauradores, raspas de dentina, cone de papel absorvente, bolinha de algodão ou instrumentos fraturados. O profissional deve estar atento durante o procedimento endodôntico, visto que estas obstruções dependem exclusivamente do profissional em negligenciar os cuidados na manipulação do canal, praticando assim uma iatrogenia (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Existem cuidados que devem ser colocados em prática pelo profissional ao manipular o canal radicular, são eles: antes do acesso coronário, todo o tecido cariado e restaurações fracassadas devem ser removidos; A manipulação dos instrumentos endodônticos deve ser feita com bastante cuidado para que não sejam levados resquícios de material restaurador da coroa para o interior do canal, o que provavelmente causaria a obstrução do mesmo, sendo de difícil remoção; Remover interferências no acesso ao canal radicular para facilitar a instrumentação; Manter irrigação eficiente e abundante durante todo o preparo; Evitar fazer pressão excessivas no interior do canal (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

#### 3.10.1 RESOLUÇÃO

Em casos onde não é possível a remoção da obstrução, o canal será obturado até o nível da mesma e será feito acompanhamento clínico e radiográfico. Em casos de obstrução do canal radicular por raspas de dentina é aconselhado uso de irrigação profusa para facilitar a remoção (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Quando a obstrução ocorrer por detritos dentinários ou materiais restauradores temporários, é preconizado o uso de uma lima tipo Kerr nº 15 pois, são mais rígidas e regularmente de espessura menor que o local instrumentado, para tentar ultrapassar e

apreender os detritos, visto que além de tudo ainda penetra na obstrução e vai removendo-a gradualmente. O movimento para tal manobra é a rotação no sentido horário de meia a uma volta juntamente com movimentos de tração e irrigação abundante (BRAMANTE *et al.*, 2004).

### 3.11 CANAL CALCIFICADO

A calcificação do canal radicular é um dos fatores que tornam o tratamento endodôntico desafiador e capaz de comprometer o acesso de instrumentos e soluções irrigadoras a toda extensão da raiz devido a inexistência de câmara pulpar e dificuldade de acesso à embocadura do canal, impossibilitando sua desinfecção adequada devido a presença de nódulos pulpares presentes na coroa ou raiz. O sistema de canais radiculares pode ser parcial ou completamente obliterado como resultado de diversos fatores (MENDES *et al.*, 2019).

Devido à aposição dentinária ao longo da vida, pacientes idosos podem apresentar calcificação severa dos canais radiculares. O tratamento ortodôntico bem como o traumatismo dentário também pode gerar o aparecimento de deposição acelerada de dentina. A obliteração pulpar também pode acontecer através de uma reação fisiológica de defesa, e neste caso não há necessidade de tratamento endodôntico (VALDIVIA *et al.*, 2015).

No entanto, existe um risco que varia de 7 a 27% de que a polpa desses dentes possa se tornar necrótica. Visto isso, o tratamento endodôntico se torna indispensável, principalmente nos casos onde há o desenvolvimento de periodontite apical devido as bactérias que migram do canal radicular devido ao processo de necrose existente (MENDES *et al.*, 2019).

#### 3.11.1 RESOLUÇÃO

A tentativa de remoção dos nódulos pulpares, pode ser uma tarefa desafiadora devido a possibilidade de se deslocarem obstruindo ainda mais o canal. O uso do ultrassom associado à ampliação do campo de visão por meio de microscópio operatório pode ser uma alternativa para fazer os desgastes dos nódulos, facilitando a sua remoção e aumentando a segurança no desgaste. As pontas ultrassônicas são úteis para proporcionar uma remoção dos nódulos pulpares de maneira mais efetiva, no entanto, quando essas calcificações atingem toda extensão do conduto radicular são de difícil remoção e muitas vezes impossíveis (VALDIVIA *et al.*, 2015).

Para um correto planejamento da remoção dessas calcificações do canal radicular é indicado o uso de técnicas radiográficas como *Clark* e *Bramante & Berbert*. Com o uso dessas técnicas é possível visualizar através de outros ângulos para melhor orientação do profissional na execução do procedimento (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

### 3.12 FRATURA DE INSTRUMENTOS

Durante a fase de preparo mecânico na instrumentação endodôntica, fraturas de instrumentos podem ocorrer, caracterizando assim, iatrogenia e pode comprometer o tratamento. Estes erros devem ser evitados, visto que podem afetar o prognóstico do dente e a qualidade do tratamento. Estudos relatam que alunos da graduação desenvolvem procedimentos com baixa qualidade devido a pouca experiência e vivência clínica. Mesmo sob supervisão, as ocorrências de erros são inevitáveis (ALAMOUDI *et al.*, 2019).

Determinar a incidência de fratura de instrumentos no canal radicular pode ser difícil pois diversas são as causas como: manipulação inadequada, pressões exageradas e movimentos de alavanca que tendem a provocar a fratura do instrumento. Uma das causas mais comuns é realizar movimentos que excedem o limite elástico do instrumento como resultado de uma cinemática inadequada (MCGUIGAN *et al.*, 2013).

Tendo em vista que a anatomia do canal radicular é impossível de ser alterada, é importante conciliar movimentos mais seguros durante a instrumentação para chegar ao forame. É preciso ter o controle de quantas vezes foram utilizadas aquela lima, para controlar quantidade de uso do instrumental e evitar sua fratura (SERACCHIANI *et al.*, 2021).

É fato que quando um instrumento é fraturado dentro do canal radicular constitui um sério risco à continuidade do tratamento endodôntico. Nesse viés, instrumentos rotatórios fabricados a partir de ligas níquel-titânio são as que mais fraturam nos níveis apical e médio das raízes, acontecendo tanto em canais atrésicos quanto em canais curvos. Os principais motivos que podem levar à fratura dos instrumentos de NiTi são os ângulos de curvatura do dente, velocidade de rotação e torque, diâmetro e conicidade instrumental, habilidade do operador, tempo de uso clínico do material e tratamento de superfície do instrumento (POY *et al.*, 2018).

Por esse motivo, antes de utilizar qualquer instrumento se deve observar a sua integridade, assim como respeitar a ampliação prévia do terço cervical do canal, removendo as projeções dentinárias que formam tensões e desvios do canal. É importante ter em vista que os instrumentais também tem tempo de utilização e precisam ser trocados assim que as

espirais estiverem distorcidas ou dobradas, exigindo limitações no seu uso renovação periódica e manipulação correta (BERNARDINELI *et al.*, 2004).

Um estudo transversal retrospectivo foi feito na *King Abdulaziz University* para avaliar a incidência de iatrogenias causados por alunos de odontologia da instituição. De um total de 1000 casos, no decorrer do ano letivo de 2016-2017, em pacientes de 18 a 80 anos. Alunos do quinto ano, realizaram 350 destes procedimentos e alunos do sexto ano fizeram 650 dos casos. Dos achados pertinentes à fratura de instrumentos dentro do canal radicular, foram relatadas 30 ocorrências, 13 causadas por alunos do quinto ano e 17 por alunos do sexto ano, representando 3% do total de casos (ALAMOUDI *et al.*, 2019).

### 3.12.1 RESOLUÇÃO

Para a remoção de lima fraturada ou qualquer outro instrumento endodôntico fraturado dentro do canal, o mais importante de todos os equipamentos utilizados é o microscópio Operatório, por proporcionar aumento da visibilidade da área de trabalho. A iluminação potente e ampliação oferecida pelo microscópio favorece a obtenção de sucesso na remoção de lima fraturada. Enxergar o que está acontecendo é fundamental. Portanto, sem o auxílio do Microscópio é quase impossível obter sucesso, seja qual for a técnica utilizada para remoção do instrumento fraturado (WARD *et al.*, 2003).

O segundo equipamento mais importante é o Ultrassom, com grande eficácia na remoção de instrumentos fraturados, desde que você consiga enxergar o instrumento dentro do canal, a fim de direcionar corretamente a ponta ultrassônica sobre o instrumento fraturado. O instrumento ultrassônico específico selecionado deve ter um comprimento que alcance a obstrução e um diâmetro pequeno o suficiente para fornecer visão direta à cabeça da lima quebrada. Esta ponta de inserção é colocada contra a cabeça do segmento de lima, ativada e movida na direção anti-horária em torno da obstrução (SHAHABINEJAD *et al.*, 2013).

O objetivo deste método ultrassônico é trefinar, lixar a dentina e expor 2 a 3 mm do aspecto mais coronário da obstrução, ou cerca de um terço de seu comprimento total. Serve como um auxílio de remoção potente ao colocar uma ponta energizada contra a cabeça de um segmento do instrumento fraturado. No entanto, procedimentos ultrassônicos podem não ser bem-sucedidos e, nesses casos, um método de remoção secundária será necessário (SHAHABINEJAD *et al.*, 2013).

Tratamentos por meios cirúrgicos são geralmente a última opção em casos de instrumentos fraturados no canal radicular, quando se tem muitas alternativas terapêuticas.

Deste modo, por mais que a cirurgia parendodôntica seja um procedimento invasivo, ainda é considerada como uma forma de tratamento conservador. Através desse procedimento cirúrgico, o dente não vital consegue ser preservado na cavidade bucal, devendo sempre ser acompanhado de um tratamento endodôntico bem realizado (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

O propósito da cirurgia parendodôntica é ter acesso visual e manual à região apical em relação ao longo eixo do dente onde ocorre a ultrapassagem da lima. O procedimento obedece princípios de preparo retrocavitário que podem ser realizados para remover instrumentos fraturados, curetagem de cistos periapicais inflamatórios, ou ainda, selamento de micro infiltrações. O principal objetivo da cirurgia parendocontica é a correção por meio cirúrgico das falhas e insucessos no tratamento endodôntico convencional (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Existem alguns tipos de cirurgia parendodêntica que são mais indicadas e utilizadas quando ocorre algum tipo de iatrogenia durante o tratamento endôntico, são elas: curetagem periapical e apicectomia com ou sem obturação retrógrada. Sendo técnicas bastante eficazes tanto para remoção de corpo estranho localizado no ápice dental, quanto para curetagem de cistos e regeneração óssea. Para cada caso deve ser feita a escolha e execução correta da técnica a ser utilizada, levando em consideração que para obter sucesso na cirurgia parendodôntica deve-se associar o tratamento à remoção do agente causador, buscando também a seleção de materiais biocompatíveis (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir deste trabalho científico, foi observado através da revisão de literatura que em cada etapa do tratamento endodôntico os acidentes e complicações são possíveis de ocorrer, o profissional deve ter conhecimento acerca da maneira como acontecem, deve ainda ser familiarizado com os prejuízos que os mesmos podem ocasionar ao tratamento, tendo sempre em mente as medidas necessárias para intervir e solucionar o caso de modo que não interfira no resultado e sucesso final da terapia endodôntica. Uma vez ocorrido o acidente, é preciso explicar ao paciente o ocorrido, e as possíveis complicações que podem acontecer. Via de regra, o diálogo prévio entre paciente e profissional onde há o esclarecimento das possíveis intercorrências no decorrer do tratamento é fundamental. No entanto, planejamento e prevenção sempre serão a melhor conduta para garantir um tratamento endodôntico efetivo, evitando acidentes ou complicações, e conseqüentemente, elevando as taxas de sucesso do procedimento.

## REFERÊNCIAS

- ALAMOUDI, R. A.; ALHARBI, A. H.; FARIE, G. A.; FAHIM, O. The Value of Assessing Case Difficulty and its Effect on Endodontic Iatrogenic Errors: A Retrospective Cross-Sectional Study. **Libyan Journal of Medicine**. VOL. 15, N. 1. doi.org/10.1080/19932820.2019.1688916. Nov. 2019.
- ALGHAMDI, N. S.; ALGARNI, Y. A.; AIN, T. S.; ALFAIFI, H. M.; QARNI, A. A. A.; MASHYAKHI, J. Q.; ALASMARI, S. E.; ALSHAHRANI, M. M. Endodontic mishaps during root canal treatment performed by undergraduate dental students. **Medicine (Baltimore)**. PMID: 34964733; PMCID: PMC8615340. doi: 10.1097/MD.00000000000027757. Nov. 2021.
- ALRAHABI, M. Comparative study of root-canal shaping with stainless steel and rotary NiTi files performed by preclinical dental students. **Technol Health Care**. 23(3):257-65. doi: 10.3233/THC-150895. Jan. 2015.
- AMZA, O.; DIMITRIU, B.; SUCIU, L.; BARTOK, R.; CHIRILA, M. Etiology and Prevention of an Endodontic Iatrogenic Event: Instrument Fracture. **J Med Life**. 13 (3): 378–381. doi: 10.25122 / jml-2020-0137. Jul. 2020.
- BERNARDINELI, N. **Acidentes e Complicações na Instrumentação**. In: Acidentes e complicações no Tratamento Endodôntico: Soluções Clínicas. BRAMANTE, C. M. São Paulo: Livraria Santos Editora, ed. 2, 2004. Cap.4, p.57-88.
- BHUVA, B.; IKCRAM, O. Complications in Endodontics. **Prim Dent J**. 9(4):52-58. PMID: 33225854. doi: 10.1177/2050168420963306. Dez. 2020.
- BRAMANTE, C. M. **Acidentes e Complicações na Abertura coronária**. In: Acidentes e complicações no Tratamento Endodôntico: Soluções Clínicas. BRAMANTE, C. M. São Paulo: Livraria Santos Editora, ed. 2, 2004. Cap.3, p.21-54.
- COSTA, E. L.; SPONCHIADO JUNIOR, E. C.; CARVALHO, F. M. A.; GARCIA, L. F. R.; MARQUES, A. A. F. Desvio Apical Promovido por Sistemas Rotatórios e Reciprocantes: Estudo Piloto em Canais Simulados / Apical Deviation Promoted by Rotary and Reciprocating Systems: Pilot Study in Simulated Canals. **Robrac**. 26(79): 32-36, ISSN 1981-3708. Out./dez. 2017.
- ELEFThERIADIS G.; LAMBRIANIDIS T. Technical Quality of Root Canal Treatment and Detection of Iatrogenic Errors in an Undergraduate Dental Clinic. **International Endodontic Journal**. 38, 725–734. doi:10.1111/j.1365-2591.2005.01008.x. Set. 2005.
- ELIASZ, W.; KUBIAK, K.; PONCYLJUSZ, W.; SURDACKA, A. Root Canal Transportation After Root Canal Preparation With ProTaper Next, WaveOne Gold, and Twisted Files. **J Clin Med**. 9(11):3661. doi: 10.3390/jcm9113661. PMID: 33202555; PMCID: PMC7696375. Nov. 2020.

ER, O.; SAGSEN, B.; MADEN, M.; CINAR, S.; KAHRAMAN, Y. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. **International Endodontic Journal**, 39, 867–872. doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01158.x. Ago. 2006.

ESTRELA, C.; PÉCORÁ, J.; ESTRELA, C. R. A.; GUEDES, O. A.; SILVA, B. S.; SOARES, C. J.; SOUSA-NETO, M. D. Common Operative Procedural Errors and Clinical Factors Associated with Root Canal Treatment. **Braz. Dente. J.** 28 (2). doi.org/10.1590/0103-6440201702451. Jan./abr. 2017.

ESTRELA, C.; SILVA, J. A.; DECURCIO, D. A.; ALENCAR, A. H. G.; ESTRELA, C. R.; FAITARONI, L. A.; BATISTA, A. C. Monitoring Nonsurgical and Surgical Root Canal Treatment of Teeth with Primary and Secondary Infections. **Braz. Dent. J.** doi.org/10.1590/0103-6440201302437. Nov./dez. 2014.

FRIEDMAN, S.; MOR, C. The success of endodontic therapy--healing and functionality. **J Calif Dent Assoc.** 32(6):493-503. PMID: 15344440. Jun 2004.

IMURA, N.; PINHEIRO E. T.; GOMES, B. P. F. A.; ZAIA, A. A.; FERRAZ, C. C. R.; SOUZA FILHO, FRANCISCO J. The Outcome of Endodontic Treatment: a Retrospective Study of 2000 Cases Performed by a Specialist. **J Endod.** 33(11):1278-82. doi: 10.1016/j.joen.2007.07.018. Nov. 2007

LIN, L. M.; ROSEMBERG, P. A.; LIN, J. Do Procedural Errors Cause Endodontic Treatment Failure? **J Am Dent Assoc.** 136(2):187-93; quiz 231. doi: 10.14219/jada.archive.2005.0140. PMID: 15782522. Fev. 2005.

LOPES, H. P., SIQUEIRA JR. J. F, PRADO M. A. R, ELIAS C.N. **Acidentes e complicações em Endodontia.** In: Endodontia: Biologia e Técnica. LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, ed. 3, 2010. Cap. 12, p. 507-529.

MCGUIGAN, M. B.; LOCA, C.; DUCAN, H. F. Endodontic Instrument Fracture: Causes and Prevention. **Br Dent J.** 214(7):341-8. doi: 10.1038/sj.bdj.2013.324. Abr. 2013.

MENDES, L. S. T. O.; BARBOSA C. F. M.; MACHADO, V. C.; SANTA ROSA, C. C. Guided endodontics as an alternative for the treatment of severely calcified root canals. **Imprensa Odontológica Endod.** 9(1):15-20. doi: https://doi.org/10.14436/2358-2545.9.1.015-020.oar. Jan/abr. 2019.

OLIVEIRA, G. A. A.; MOREIRA JÚNIOR, G.; SILVA, A. P.; SANTOS, R. P. M.; MANZI, F. R. In Vitro Evaluation of Apical Microleakage in Retrofillings With Different Resection Angles. **Acta Odontol. Latinoam.** ISSN 1852-4834 Vol. 32 Nº 3 / 121-125. PMID: 32176234. Dez. 2019.

PEDRINHA, V. F.; BRANDÃO, J. M. S.; PESSOA, O. F.; RODRIGUES, P. A. Influence of File Motion on Shaping, Apical Debris Extrusion and Dentinal Defects: A Critical Review.

**Open Dent J.** 12: 189-201. doi: 10.2174/1874210601812010189. PMID: 29541265. Feb. 2018.

POY, M. E. R.; SOLDA, C.; VANNI, J. R. Fracture Prevalence of NiTi Endodontic Instruments During Endodontic Treatment. **Journal of Oral Investigations.** Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 3-13. ISSN 2238-510X. doi: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2018.v7i1.1404>. Jun. 2018.

SANTOS JUNIOR, A. O.; PINTO, L. D. C., CASTILLO, J. F. M.; PINHEIRO C. R. Success or Failure of Endodontic Treatments: A Retrospective Study. **J Conserv Dent.** 22(2):129-132. doi: 10.4103/JCD.JCD\_507\_18. PMID: 31142980. Mar/abr. 2019.

SERACCHIANI, M.; DONFRANCESCO, O.; RELUCENTI, M.; REDA, R.; ZANGA, A.; GAMBARINI, G.; TESTARELLI, L. In Vitro Evaluation of a Recently Developed Rotary File: AF Rotary. **Braz Dent Sci.** doi: 10.14295/bds.2021.v24i4.2558. Out. 2021.

SHAHABINEJAD, H.; GHASSEMI, A.; PISHBIN, L.; SHAHRAVAN. Success of Ultrasonic Technique in Removing Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments From Root Canals and its Effect on the Required Force for Root Fracture. **J Endod.** 39(6):824-8. doi: 10.1016/j.joen.2013.02.008. Jun. 2013.

SHI, L.; ZHOU, J.; WAN, J.; YANG, Y. Shaping Ability of ProTaper Gold and WaveOne Gold Nickel-titanium Rotary Instruments in Simulated S-shaped Root Canals. **J Dent Sci.** 17(1): 430–437. doi:10.1016/j.jds.2021.08.008 . Jan. 2021.

TSEH, I.; ROSENBERG, E.; FAIVISHEVSKY, V.; KFIR, A. KATZ, M.; ROSEN, E. Prevalence and Associated Periodontal Status of Teeth with Root Perforation: A Retrospective Study of 2,002 Patients' Medical Records. **Journal of Endodontics.** 36(5), 797-800. doi:10.1016/j.joen.2010.02.012. Maio 2010.

VALDIVIA, J.; PIRES, M. M. P.; BELTRAN, H. S.; MACHADO, M. Importance of Ultrasound use in Endodontic Access of Teeth With Pulp Calcification. **Dental Press Endod.** 5(2):67-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.14436/2358-2545.5.2.067-073.oar>. Maio/ago. 2015.

WARD, J. R.; PARASHOS, P.; MESSER, H. H. Evaluation of an Ultrasonic Technique to Remove Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments From Root Canals: an Experimental Study. **J Endod.** 29(11):756-63. doi: 10.1097/00004770-200311000-00017. Nov. 2003.