



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ISABELLA DA ROCHA RODRIGUES

**INCIDÊNCIA DE MICROFISSURAS APICAIS PROMOVIDAS POR DIFERENTES
SISTEMAS DE DESOBTURAÇÃO: Um Estudo Por Meio Da OCT**

Recife
2020

ISABELLA DA ROCHA RODRIGUES

**INCIDÊNCIA DE MICROFISSURAS APICAIS PROMOVIDAS POR DIFERENTES
SISTEMAS DE DESOBTURAÇÃO: Um Estudo Por Meio Da OCT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de concentração: Clínica Integrada.

Orientadora: Prof^{fa}. Dr^a. Andréa Cruz Câmara

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Menezes Aguiar

Recife

2020

Catálogo na Fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

R969i Rodrigues, Isabella da Rocha.
 Incidência de microfissuras apicais promovidas por diferentes
 sistemas de desobturação: um estudo por meio da OCT / Isabella da
 Rocha Rodrigues. – 2020.
 55 f.: il.; tab.; 30 cm.

 Orientadora: Andréa Cruz Câmara.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco,
 CCS. Pós-graduação em Odontologia. Recife, 2020.
 Inclui referências, apêndices e anexos.

 1. Endodontia. 2. Fissuras dentárias. 3. Retratamento endodôntico. 4.
 Tomografia por coerência óptica. I. Câmara, Andréa Cruz (Orientadora).
 II. Título.

617.6 CDD (20.ed.)

UFPE (CCS2020-216)

ISABELLA DA ROCHA RODRIGUES

**INCIDÊNCIA DE MICROFISSURAS APICAIS PROMOVIDAS POR DIFERENTES
SISTEMAS DE DESOBTURAÇÃO: Um Estudo Por Meio Da OCT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Aprovado em: 28/02/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Andrea Cruz Câmara (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Gustavo Pina Godoy (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. André Cavalcante da Silva Barbosa (Examinador externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esta dissertação aos meus pais e exemplos, Ana Patricia e Eliviel. Chegar até aqui não seria possível sem ter vocês como pilares, com toda devoção, sempre entendendo o cansaço e apoiando as abdicações.

Essa conquista é de vocês também!

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, por me guiar para o caminho certo e por estar sempre em minha vida, transformando os momentos difíceis em superação e vitória, obrigada meu Deus por todas as oportunidades concedidas.

Aos meus pais, Ana Patricia e Eliviel, por todo amor e doação, por serem minha base e meu exemplo de vida, e ao meu irmão, João Paulo, por estar sempre presente, ajudando no que for preciso.

A toda minha família, grandes torcedores da minha jornada, sempre vibrando com minhas conquistas, obrigada por sempre acreditar em mim.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Andrea Câmara, e ao meu co-orientador, Prof. Dr. Carlos Aguiar, por toda paciência e dedicação, e por todos os conhecimentos transmitidos a mim.

Aos meus amigos, pelo companheirismo e por alegrarem meus dias, obrigada por tornar a rotina bem vivida.

Aos meus colegas do curso de mestrado, por caminharem junto comigo, me dando apoio e incentivo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPE e a todos os professores do programa, que de alguma forma fizeram parte do meu crescimento e de todos os ensinamentos que levarei comigo para sempre.

Ao Departamento de Física da UFPE, a toda equipe e especialmente ao Prof. Dr. Anderson Stevens Leonidas Gomes, por toda atenção ao me receber.

A todos os funcionários do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPE por toda disposição e cuidado com todos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela ajuda financeira necessária para realização do curso de Mestrado.

RESUMO

A concentração de forças nas paredes radiculares durante a remoção do preenchimento endodôntico na desobturação, causa um estresse adicional podendo se transformar em fissuras radiculares que são consideradas de difícil diagnóstico, sendo necessárias técnicas eficazes para localizar e definir sua extensão. Diante disso, o objetivo principal desse estudo foi avaliar, através da Tomografia por Coerência Óptica (Optical Coherence Tomography - OCT), a incidência de microfissuras dentinárias apicais promovidas pelos sistemas de desobturação: 1) Brocas Largo Peeso/Limas manuais 2) ProTaper Universal Retratamento 3) Mtwo Retratamento 4) D-Race, e comparar os grupos quanto a presença e tipo de microfissura. Noventa pré-molares unirradiculares inferiores humanos foram selecionados e instrumentados pelo sistema mecânico-rotatório (SMR) ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) até a lima F2. Todos os espécimes foram escaneados pela OCT, com o feixe de luz de varredura orientado paralelamente ao longo eixo dos mesmos, acima do ápice radicular. Os espécimes foram divididos em 6 grupos (n=15), sendo 2 grupos controle: G1 (controle negativo) - espécimes apenas instrumentados e G2 (controle positivo) - espécimes instrumentados e obturados, e 4 grupos experimentais de desobturação, sendo: G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G4 - ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G5 - Mtwo Retratamento (VDW, München, Germany) e G6 - D-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland). Os espécimes foram obturados usando cones de gutapercha (F2) e cimento MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brasil) exceto o grupo G1, e posteriormente foram desobturados com seus respectivos sistemas. Todos os espécimes foram escaneados pela porção apical através da OCT Swept Source (SS-OCT) após a instrumentação e após a desobturação. Três examinadores avaliaram as imagens de OCT registrando a presença ou ausência de microfissuras nos espécimes, e quando presentes, foram definidas quanto ao tipo, como: Tipo 1 - Fissura incompleta, Tipo 2 - Fissura completa e Tipo 3 - Linha rachada, observada na dentina radicular. No total, apenas 1 espécime apresentou microfissura apical (G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais) e nenhum espécime dos outros grupos apresentou microfissuras, não tendo significância estatística ($p=1$), e a concordância inter-avaliadores foi de 100% (Kappa=1). Com isso, foi possível concluir que os

sistemas mecânico-rotatórios são técnicas mais seguras de realizar a desobturação dos canais radiculares em relação às técnicas manuais, por não causarem microfissuras apicais.

Palavras-chave: Endodontia. Fissuras dentárias. Retratamento Endodôntico. Tomografia por Coerência Óptica.

ABSTRACT

The force concentration on the root walls during the endodontic filling removal at the retreatment time, can cause additional stress that can turn into root fractures, that are considered difficult to diagnose, so effective techniques are needed to locate and define your extension. Therefore, the main objective of the study was to evaluate, through Optical Coherence Tomography (OCT), the incidence of dentinal apical microcracks promoted by the retreatment systems: 1) Largo Peeso drills/Manual files 2) ProTaper Universal Retreatment 3) Mtwo Retreatment 4) D-Race, and compare the presence and type of microcracks on the groups. Ninety human single-rooted mandibular premolars were selected and instrumented by the rotatory system (RS) ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) until F2 file. All specimens were scanned by OCT, the scanning light beam was oriented parallelly to the specimen long axis, above the root apex. The specimens were divided into 6 groups (n = 15), with 2 control groups: G1 (negative control) - only instrumented specimen and G2 (positive control) - instrumented and filled specimen, and 4 experimental groups of retreatment, being: G3 - Largo Peeso Drills/Manual files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G4 - ProTaper Retreatment (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G5 - Mtwo retreatment (VDW, München, Germany) and G6 - D-Race (FKG Dentaire, La Chaux- de-Fonds, Switzerland). The specimen were filled using gutta-percha cones (F2) and MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brazil) except the G1 group, and after had the filling removed by their respective systems. All specimens were scanned by the apical portion using Swept Source OCT (SS-OCT) after instrumentation and after retreatment. The OCT images were evaluated by three examiners recording the presence or absence of specimen microcracks, and when present, were defined as to type, such as: Type 1 - Incomplete crack, type 2 - Complete crack and type 3 - Cracked line, in dentin root. A total of 1 specimen presented an apical microcrack (G3 - Largo Peeso Drills/Manual files) and no specimen from the other groups presented microcracks, not having statistical significance ($p=1$), the inter-rater agreement was 100% (Kappa = 1). Thereby, was possible to conclude that the rotatory systems are safer techniques to perform the root canals retreatment compared to the manual techniques, for not causing apical microcracks.

Keywords: Endodontics. Dentinal cracks. Endodontic Retreatment. Optical Coherence Tomography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Sistema de geração de imagem Lumedica OQ Labscope com parâmetros padronizados	19
Figura 2 -	Seção transversal sem defeitos dentinários (A). Seção transversal mostrando uma fissura dentinária completa (TIPO 2) e uma linha rachada (TIPO 3) (B)	22
Figura 3 -	Escaneamento da amostra 116	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Avaliação da concordância inter-examinadores e intra-examinadores	23
Tabela 2 -	Resultados da análise da ocorrência de fratura por grupo e avaliação considerando-se a moda entre os examinadores	24
Tabela 3 -	Frequência do número de espécimes com fratura, tipo por avaliação	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO	15
1.1.1	OBJETIVO GERAL	16
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2	MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1	SELEÇÃO E PREPARO DOS ESPÉCIMES	17
2.2	PREPARO DOS CANAIS RADICULARES	18
2.3	ESCANEAMENTO INICIAL COM A OCT	18
2.4	DIVISÃO DOS ESPÉCIMES	19
2.5	TÉCNICAS DE DESOBTURAÇÃO	20
2.6	ESCANEAMENTO FINAL COM A OCT	21
2.7	AValiação DE MICROFISSURAS	21
2.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
3	RESULTADOS	23
3.1	ARTIGO - UTILIZAÇÃO DA OCT NA INCIDÊNCIA DE MICROFISSURAS APICAIS PROMOVIDAS POR DIFERENTES TÉCNICAS DE DESOBTURAÇÃO	25
4	CONCLUSÕES	38
	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO	42
	ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.....	43
	ANEXO B - NORMAS DO PERIÓDICO JOURNAL OF ENDODONTICS.....	48

1 INTRODUÇÃO

O sucesso da terapia endodôntica depende da correta limpeza, modelagem e preenchimento do canal radicular, que consiste na remoção das bactérias, dos detritos, além do tecido pulpar vital ou necrótico (DUQUE *et al.*, 2015). Ocasionalmente, o tratamento endodôntico falha, e esse insucesso está associado à presença de bactérias residuais devido à inadequação dessas etapas, podendo levar à reinfecção do dente tratado endodonticamente (CROZETA *et al.*, 2016).

Nesses casos é necessária a realização do retratamento, que pode ser realizado para permitir o acesso ao espaço do canal contaminado, que envolve uma completa remoção do conteúdo do canal radicular até acessar o ápice, e para limpeza e reobturação completa (ROSSI-FEDELE *et al.*, 2017; ALAKABANI *et al.*, 2018).

Diferentes métodos para remover o material obturador foram desenvolvidos nos últimos anos. Técnicas foram propostas no auxílio da remoção usando limas manuais, como solventes (LIMONGI *et al.*, 2007, RAMOS *et al.*, 2016), mas ainda assim, a remoção de material obturador bem compactado é demorada (CASTRO *et al.*, 2018).

Com o objetivo de possibilitar procedimentos mais rápidos, houve um aumento do uso dos sistemas mecânico-rotatórios (SMR) na instrumentação, que consequentemente passaram a ser usados também no processo de desobturação. Portanto, as limas rotatórias foram sendo introduzidas nessa etapa do retratamento a fim de economizar tempo e reduzir a fadiga do paciente e do operador (BRITTO *et al.*, 2012; BURKLEIN *et al.*, 2013; ÇAPAR *et al.*, 2015). Além disso, a combinação de diferentes técnicas pode tornar a remoção do preenchimento do canal radicular mais eficaz (CASTRO *et al.*, 2018).

Algumas limas vêm sendo desenvolvidas especificamente para essa finalidade, sendo os sistemas ProTaper Universal Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), Mwto Retratamento (VDW, München, Germany) e D-RaCe Retratamento (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland), alguns dos exemplos de limas utilizadas no sistema rotatório (BRAMANTE *et al.*, 2010; TOPÇUOĞLU *et al.*, 2014; DUQUE *et al.*, 2015; KOÇAK *et al.*, 2017; OZYUREK *et al.*, 2017).

Muitos estudos utilizando diferentes métodos de avaliação de imagem empregaram esses sistemas de limas para analisar a eficácia de várias técnicas de retratamento rotatório e comparar com técnicas manuais para a remoção de preenchimento (COLAÇO *et al.*, 2015; TOPÇUOGLU *et al.*, 2014; KOÇAK *et al.*, 2017; OZYUREK *et al.*, 2017). Comparando as técnicas convencionais utilizando limas manuais com os SMR, a remoção de material obturador realizada com os SMR tem mostrado maior eficácia, com canais radiculares mais limpos (AGUIAR *et al.*, 2011).

Contudo, o estresse adicional que é causado pela concentração de forças nas paredes dos canais radiculares na remoção do preenchimento endodôntico, através dos SMR, pode se transformar em microfissuras radiculares, pela capacidade de promover defeitos dentinários (ÇAPAR *et al.*, 2015; DE CARLO BELLO *et al.*, 2017). Esses defeitos dentinários podem originar uma fissura que vai interferir na longevidade do dente afetado (OLIVEIRA *et al.*, 2017). As microfissuras são complicações significativas da terapia endodôntica, em que os pacientes podem sentir uma dor aguda, e que levam a uma falha no tratamento, podendo necessitar de uma exodontia. Como as microfissuras nos dentes acometidos são geralmente microscópicas, são necessárias técnicas de diagnóstico eficazes para localizar e definir a extensão dessas linhas de fissura (LEE *et al.*, 2015; DE CARLO BELLO *et al.*, 2017).

As fissuras são defeitos de difícil diagnóstico por serem baseadas em parâmetros subjetivos, sendo um obstáculo comum para o clínico. Algumas técnicas que podem ser utilizadas para diagnosticar as fissuras são as radiografias, a tomografia computadorizada de feixe cônico, a transiluminação, a sondagem periodontal, o teste de mordida, a coloração com azul de metileno, a exploração cirúrgica e o exame microscópico operatório (SHEMESH *et al.*, 2008). Sistemas alternativos de diagnóstico foram recentemente propostos através de imagens com Tomografia por Coerência Óptica (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A Tomografia de Coerência Óptica (Optical Coherence Tomography - OCT) foi desenvolvida pela primeira vez em 1991 por Huang *et al.*, e desde então o método vem se tornando uma importante modalidade de imagem clínica. Devido as suas inúmeras vantagens, a OCT vem sendo alvo de pesquisas e desenvolvimento para o cenário clínico, pois possui alta resolução e possibilita a visualização de

imagens em escala micrométrica de tecidos biológicos em pequenas distâncias (SHEMESH *et al.*, 2008; MACHOY *et al.*, 2017).

A OCT é uma técnica de diagnóstico por imagem não destrutiva e não ionizante que usa a luz infravermelha e a interferometria de baixa coerência a fim de determinar o atraso do tempo de eco e a magnitude da luz refletida (IMAI *et al.*, 2012).

O aparelho de OCT produz um padrão de interferência pela divisão do feixe da fonte de luz em: braço de referência e braço de amostra. Após a varredura, a luz retroespalhada é recombinada com a luz do braço de referência, que é digitalizada promovendo imagens bi e tridimensionais (MAJKUT *et al.*, 2015).

Os sistemas iniciais da OCT usaram técnicas no domínio do tempo (TD-OCT) e a sensibilidade dessas máquinas foi posteriormente melhorada com a introdução das técnicas de domínio de Fourier (FD) ou spectral domain (SD-OCT) (SEGARRA *et al.*, 2016). Uma variante dessas técnicas é a OCT do tipo Swept-source (SS-OCT), onde a fonte de luz é um laser ajustável que varre o comprimento de onda em um determinado intervalo, fornecendo imagens com resolução muito maior em tempo real (NAKAJIMA *et al.*, 2012).

A OCT na endodontia é uma técnica comprovadamente exequível na análise não destrutiva da anatomia interna dos canais radiculares, além de possíveis perfurações e da limpeza posterior ao preparo biomecânico (YOSHIOKA *et al.*, 2013). Devido as suas características, a OCT é uma possibilidade de método que poderia ser usado na investigação de fissuras dentárias, fornecendo informações precisas, sendo, portanto, uma ferramenta eficaz de diagnosticar as fissuras radiculares de maneira reversível e não invasiva (LEE *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2017).

No entanto, ainda há poucos estudos relacionando a presença de microfissuras com a técnica da OCT. Além disso, é necessária a comprovação de qual das técnicas de desobturação dos canais radiculares causa menor número de microfissuras apicais, sendo, portanto uma técnica mais segura para a prática clínica.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar através da Tomografia por Coerência Óptica, a incidência de microfissuras dentinárias apicais promovidas por diversas técnicas de desobturação.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar por meio da OCT a formação de microfissuras dentinárias apicais em canais radiculares desobturados pelos sistemas: ProTaper Universal Retratamento; Mtwo Retratamento; D-Race; Brocas Largo Peeso/Limas manuais.

Comparar os quatro sistemas de desobturação utilizados na formação de microfissuras apicais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco sob CAAE: 08798919.1.0000.5208 (Anexo A).

2.1 SELEÇÃO E PREPARO DOS ESPÉCIMES

Foram selecionados noventa dentes pré-molares inferiores unirradiculares humanos apresentando canais com diâmetro apical correspondente a lima tipo K 10# e dentes com rizogênese completa. Foram excluídos dentes com anomalia radicular, dentes que possuíam reabsorção radicular e que apresentavam fraturas/trincas radiculares ou intervenções endodônticas prévias. Todos os dentes foram obtidos do Banco de Dentes Humanos do Departamento de Prótese e Cirurgia Bucofacial, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Os espécimes foram armazenados em soro fisiológico, trocados semanalmente até o uso. A superfície radicular externa dos espécimes foi inspecionada com o auxílio de um estereoscópio (Luxeo 4z, Labomed, CA, USA), em ampliação de 35X, para avaliar ausência de fraturas radiculares existentes. Em seguida, os espécimes foram fixados em grupos de 3 dentes em filmes radiográficos (AGFA, Westerlo, Belgium) com cera rosa 7 (Wilson, São Paulo, Brasil). Posteriormente foram radiografados no sentido Mesio-Distal e no sentido Vestibulo-Lingual para verificação da presença de um único canal radicular. Todos os espécimes foram irradiados com o mesmo tempo de exposição, utilizando padronização de distância foco-filme (Spectro 70X Seletronic, Dabi Atlante, São Paulo, Brasil).

Para assegurar a padronização, as porções coronárias dos espécimes foram seccionadas a nível da junção amelo-cementária utilizando um disco diamantado dupla face de baixa rotação (KG Sorensen, Rio de Janeiro, Brasil).

Posteriormente, cada espécime teve o canal radicular explorado passivamente com uma lima tipo K 10# (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Os espécimes que não apresentaram o diâmetro do canal radicular compatível com uma lima tipo K 10# foram descartados.

2.2 PREPARO DOS CANAIS RADICULARES

A etapa seguinte foi realizada no Laboratório do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco, onde os espécimes foram instrumentados pelo sistema mecânico-rotatório ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Cada espécime teve o canal radicular irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio a 1% (Farmácia Roval, Recife, Brasil) utilizando uma seringa plástica descartável (Ultradent, South Jordan, UT, EUA) e uma agulha NaviTip de calibre 20 (Ultradent, South Jordan, UT, EUA). O comprimento de trabalho foi determinado através da introdução de uma lima tipo K 10# no canal até ela ultrapassar 1 mm do forame apical e posteriormente, recuada 2 mm desta medida.

Os espécimes foram instrumentados de acordo com as instruções do fabricante, seguindo a sequência SX (19.04), S1 (18.02) e S2 (20.04) em 2/3 do CRT e posteriormente, F1 (20.07), até a lima F2 (25.08), 1mm aquém do forame apical, acoplado ao motor Driller Endo Pro (Driller, Carapicuíba, São Paulo) com programação ajustada para 300 rpm e 3Ncm. A cada troca de lima, os instrumentos eram limpos e os canais eram irrigados. Houve substituição do sistema a cada 10 espécimes ou quando houvesse a deformação do instrumento. Um único operador realizou todas as instrumentações.

2.3 ESCANEAMENTO INICIAL COM A OCT

A etapa posterior consistiu no escaneamento da porção apical dos espécimes utilizando o sistema OCT Swept-Source (SS-OCT, OCS1300SS, Thorlabs), pertencente ao Laboratório de Fotônica e Biofotônica, do Departamento de Física da UFPE.

Os espécimes instrumentados foram escaneados previamente à desobturação para descartar a possibilidade de presença de microfissuras causadas pela instrumentação. Nos casos de presença de fissuras, os espécimes foram descartados.

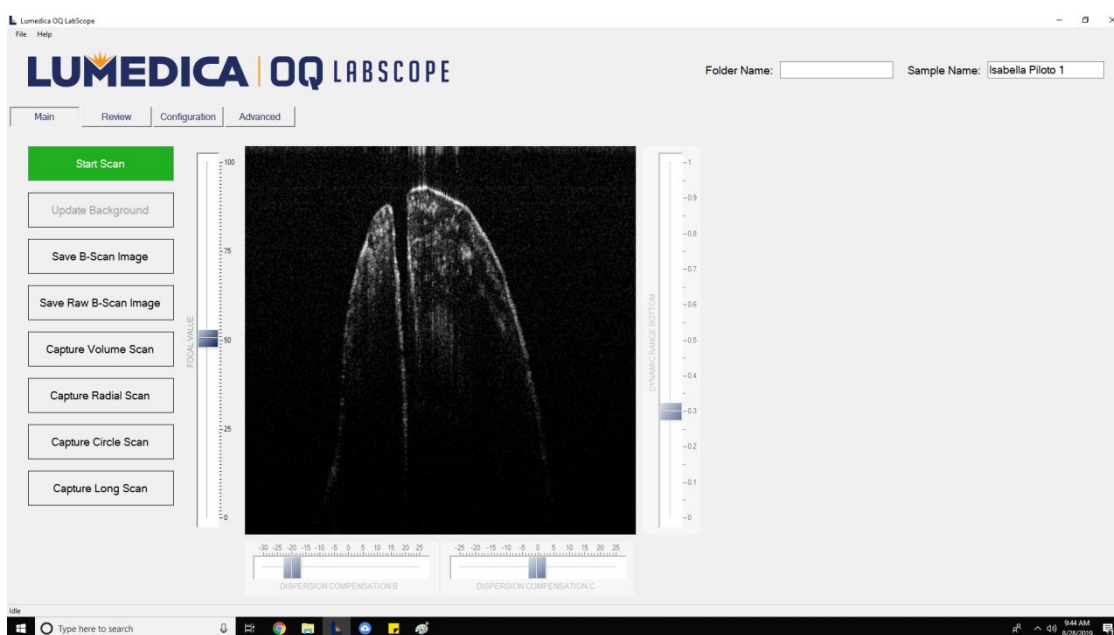
Durante os escaneamentos, foi utilizado um dispositivo de estabilização dos espécimes com o objetivo de obter-se padronização nos escaneamentos inicial e

final, de forma que o feixe de luz de varredura do sistema de OCT permanecesse orientado paralelamente ao longo eixo dos espécimes, acima do ápice radicular.

O sistema SS-OCT foi padronizado com o laser de varredura em comprimento de onda central de 1325 nm, uma taxa de varredura axial de 16 kHz, uma resolução lateral de 25 μm , e axial de 12 μm no ar, correspondente a 9 μm no tecido. Sua profundidade de imagem é de aproximadamente 3 mm.

Foram realizadas imagens a cada milímetro, da porção apical, utilizando o sistema de geração de imagem Lumedica OQ Labscope (Lumedica, Durham, EUA) com parametros padronizados (Figura 1) e com configuração de digitalização de alinhamento vertical. A profundidade de imagem média alcançada nas aquisições foi de 2003.7 μm .

Figura 1 - Sistema de geração de imagem Lumedica OQ Labscope com parametros padronizados.



Fonte: A autora, 2019.

2.4 DIVISÃO DOS ESPÉCIMES

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em seis grupos com 15 espécimes cada. Os grupos controle foram divididos em dois grupos: G1 (controle negativo) - espécimes apenas instrumentados e G2 (controle positivo) - espécimes instrumentados e obturados. Nos quatro grupos experimentais os espécimes

passaram pelo processo de desobturação com os seguintes sistemas: G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G4 - ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G5 Mtwo retratamento (VDW, München, Germany) e G6 – D-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland).

Posteriormente, os espécimes foram obturados através da técnica de condensação lateral ativa. Os canais radiculares foram preenchidos usando cones de guta-percha padronizados F2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e cimento MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brasil) exceto o grupo G1 (dentes apenas instrumentados).

Após a obturação, os espécimes permaneceram em estufa biológica por 1 mês a temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade absoluta para simular condições intra-orais, após esse tempo os espécimes foram desobturados.

Posteriormente os espécimes dos grupos G3, G4, G5 e G6 foram desobturados com seus respectivos sistemas.

2.5 TÉCNICAS DE DESOBTURAÇÃO

Em todos os espécimes de grupos experimentais que sofreram desobturação, independente da técnica, foi utilizado eucaliptol (Biodinamica, Paraná, Brasil) como solvente, para auxiliar na remoção do material obturador. Foram utilizadas 2 gotas da solução solvente entre a troca de instrumentos, inseridas com auxílio da pinça clínica, através do fenômeno físico da capilaridade, inseridos apenas no terço cervical e médio do canal radicular.

Grupo 3: Inicialmente foram utilizados os instrumentos Largo Peeso, seguindo a sequência Largo 3#, 2# e 1# até os 2/3 do canal radicular com movimentos de bicada em direção as paredes, os instrumentos foram trocados a cada 5 dentes ou até a deformação. Posteriormente foram utilizadas limas manuais H-file na porção apical, seguindo a sequência 15#, 20# e 25# (YILMAZ *et al.*, 2017, ALAKABANI *et al.*, 2018).

Os grupos seguintes foram compostos por instrumentos rotatórios próprios para desobturação dos canais radiculares e todos seguiram as indicações dos respectivos fabricantes.

Grupo 4: O instrumento ProTaper D1 (30.09) foi utilizado exercendo uma ligeira pressão apical, para remover o material da porção cervical. Em seguida, o instrumento D2 (25.08) foi utilizado para desobturação da porção média e o D3 (20.07) para a porção apical, até o CRT, utilizando uma velocidade de 700 rpm e torque de 1.5Ncm.

Grupo 5: Foi utilizado o instrumento Mtwo 15.05, seguido do instrumento 25.05 ambos até o comprimento do CRT em 300 rpm e torque de 1.5Ncm.

Grupo 6: Foram utilizados os instrumentos D-Race seguindo a sequência: Lima DR1 (30.10) para acesso em 1000 rpm e lima DR2 (25.04) até o comprimento real de trabalho em 600 rpm e torque de 1.5Ncm.

Foram realizadas as tomadas radiográficas finais para comprovar a completa desobturação dos canais.

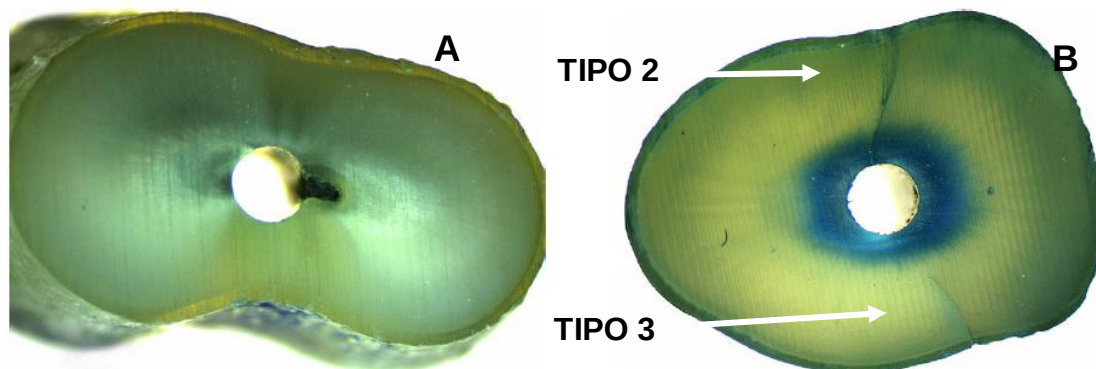
2.6 ESCANEAMENTO FINAL COM A OCT

Após as desobturações, os espécimes foram escaneados novamente com o sistema SS-OCT utilizando os mesmos parâmetros aplicados para o escaneamento inicial (pós-instrumentação).

2.7 AVALIAÇÃO DE MICROFISSURAS

Três examinadores especialistas em endodontia previamente calibrados avaliaram independentes e cegamente as imagens de OCT. Cada examinador avaliou as imagens e registrou através de uma ficha de avaliação (Apêndice A) a presença ou ausência de microfissuras nos 3mm apicais dos espécimes e quando observada a presença, essas microfissuras eram definidas como: TIPO 1 – Fissura incompleta (Linha que se estende da parede do canal até a dentina sem atingir a superfície externa da raiz); TIPO 2 – Fissura completa (Linha que se estende da parede do canal radicular para a superfície externa) e TIPO 3 – Linha rachada (Outras linhas que se estendem da superfície externa para a dentina, mas não atinjam a parede do canal) observada na dentina radicular (BÜRKLEIN *et al.*, 2013).

Figura 2 - Seção transversal sem defeitos dentinários (A). Seção transversal mostrando uma fissura dentinária completa (TIPO 2) e uma linha rachada (TIPO 3) (B).



Fonte: Bürklein et al. (2013)

Seguindo a metodologia de DE-DEUS et al. (2014) quando uma linha de microfissura foi detectada na imagem de final, a imagem inicial correspondente foi inspecionada para verificar a pré-existência de um defeito dentinário (OLIVEIRA et al., 2017).

2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados descritivamente através de frequências absolutas e percentuais. Para avaliar a concordância entre pares de examinadores foi obtida a concordância observada o valor do Coeficiente de Kappa com respectivo intervalo de confiança de 95%.

Para avaliar diferenças significativas entre os grupos, inicialmente obteve-se a moda entre os três examinadores para cada espécime avaliado. A partir dos valores da moda, a comparação entre os grupos em cada avaliação foi feita através do teste Exato de Fisher. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5% e os intervalos para o Coeficiente de Kappa foram obtidos com confiabilidade de 95%.

Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o IMB SPSS na versão 23.

3 RESULTADOS

Os resultados mostraram que houve diferença entre as técnicas de desobturação manual e rotatória em relação à presença de microfissuras apicais.

Na Tabela 1 se apresenta os resultados da concordância inter e intra-examinadores independente do grupo. Desta tabela se destaca 100% de concordância entre os pares de examinadores e intra-examinadores o que implica no valor do Coeficiente de Kappa perfeito (Kappa=1,00).

Tabela 1 – Avaliação da concordância inter-examinadores e intra-examinadores

Examinadores	n	Observada %	Concordância	
			Valor	Kappa IC 95% ⁽¹⁾
Entre examinadores				
1 x 2	90	100,0	1,00	1,,00 a 1,00
1 x 3	90	100,0	1,00	1,,00 a 1,00
2 x 3	90	100,0	1,00	1,,00 a 1,00
Intra-examinadores				
1	90	100,0	1,00	1,,00 a 1,00
2	90	100,0	1,00	1,,00 a 1,00
3	90	100,0	1,00	1,,00 a 1,00

(1) IC significa intervalo de confiança para o kappa populacional com 95% de confiança.

Na Tabela 2 se apresentam os resultados da presença ou ausência de fratura considerando-se a moda entre os três examinadores. Desta tabela verifica-se a presença de uma única fratura na avaliação final no grupo G3 (Brocas Largo Peeso/Limas manuais), contudo não foi estatisticamente significativo ($p=1$), e considerando que a concordância foi perfeita, se conclui que a fratura foi visualizada igualmente pelos três examinadores.

Tabela 2 – Resultados da análise da ocorrência de fratura por grupo e avaliação considerando-se a moda entre os examinadores

Grupo	Fratura	Inicial		Final		Valor p
		n	%	n	%	
G1	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G2	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G3	Sim	-	-	1	6,7	*
	Não	15	100,0	14	93,3	*
G4	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G5	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G6	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
Valor de p		**		p ⁽¹⁾ = 1,000		
Todos os grupos	Sim	-	-	1	1,1	
	Não	90	100,0	89	98,9	

(*) Não foi possível determinar o teste devido à presença de uma única categoria ou diferença entre o número de categorias nas duas avaliações.

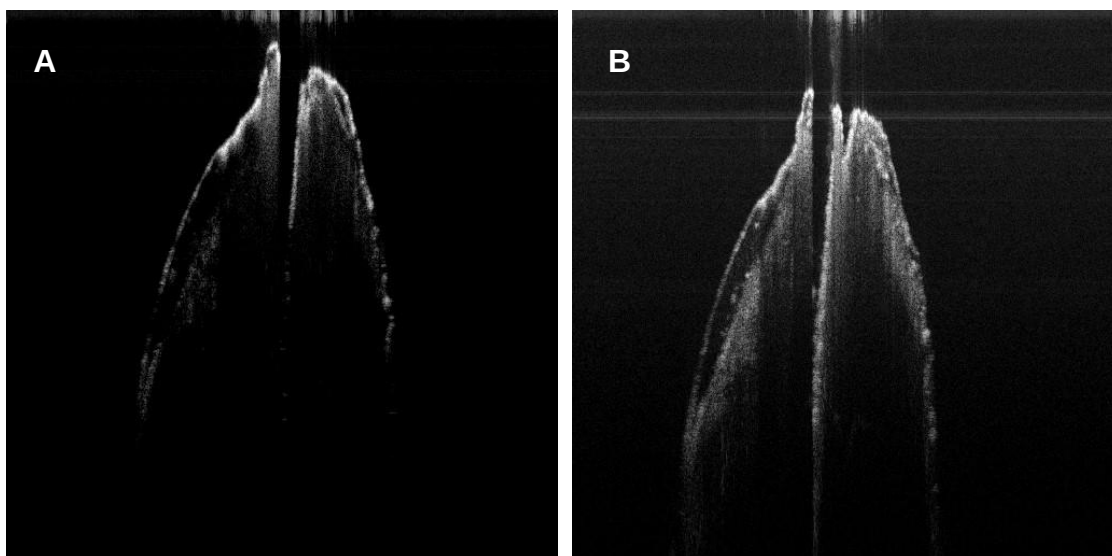
(1) Através do teste Exato de Fisher.

Na Tabela 3 se apresenta o tipo da única fratura registrada pelos examinadores no mesmo espécime, sendo que a mesma ocorreu na avaliação final, foi classificada pelos três examinadores como linha rachada (Tipo 3).

Tabela 3 – Frequência do número de espécimes com fratura, tipo por avaliação

Avaliação	Número de espécimes	Tipo de fratura	Examinadores que presenciaram a fratura
Inicial	-	-	-
Final	1	Linha Rachada	1, 2 e 3

Figura 3 - Escaneamento da amostra 116. Inicial (A) e final (B) apresentando fissura apical.



Fonte: A autora, 2019.

3.1 ARTIGO - UTILIZAÇÃO DA OCT NA INCIDÊNCIA DE MICROFISSURAS APICAIS PROMOVIDAS POR DIFERENTES TÉCNICAS DE DESOBTURAÇÃO

Resumo

Introdução: O objetivo desse estudo foi avaliar, através da Tomografia por Coerência Óptica (OCT), a incidência de microfissuras dentinárias apicais promovidas por diferentes técnicas de desobturação. **Metodologia:** Noventa pré-molares unirradiculares inferiores humanos foram selecionados e instrumentados pelo sistema ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) até a lima F2. Os dentes foram obturados usando cones de guta-percha (F2) e cimento MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brasil) exceto o grupo G1. Os espécimes foram divididos em 6 grupos (n=15), sendo 2 grupos controle: G1 (controle negativo) - espécimes apenas instrumentados e G2 (controle positivo) - espécimes instrumentados e obturados, e 4 grupos experimentais, sendo: G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G4 - ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G5 - Mtwo Retratamento (VDW, München, Germany) e G6 - D-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland). Todos os espécimes foram escaneados pela porção apical através da Tomografia por Coerência Óptica Swept Source (SS-OCT) após a instrumentação e após a desobturação. **Resultados:** No total, apenas 1 espécime apresentou micro

fissura apical (G3) e nenhum espécime dos outros grupos experimentais (SMR) apresentou microfissuras, não tendo significância estatística ($p=1$). **Conclusão:** Os sistemas mecânico-rotatórios são técnicas mais seguras de realizar a desobturação dos canais radiculares em relação às técnicas manuais, por não causarem microfissuras apicais.

Palavras-chave

Endodontia. Fissuras dentárias. Retratamento Endodontico. Tomografia por Coerência Óptica.

Introdução

A desobturação é uma prática da terapia endodôntica que ocorre no processo de retratamento dos canais radiculares quando houver insucesso no tratamento endodôntico (1).

Com o objetivo de possibilitar procedimentos mais rápidos, houve um aumento do uso dos sistemas mecânico-rotatórios (SMR) na instrumentação, que conseqüentemente passaram a ser usados também no processo de desobturação. A remoção de material obturador realizada com os SMR tem mostrado maior eficácia, quando comparada às técnicas convencionais utilizando limas manuais (2).

Contudo, o estresse adicional que é causado pela concentração de forças nas paredes dos canais radiculares, através dos SMR, pode se transformar em fissuras radiculares (3, 4). Como as fissuras nos dentes acometidos são geralmente microscópicas, são necessárias técnicas de diagnóstico eficazes para localizar e definir a extensão dessas linhas de fissura (4, 5).

A Tomografia de Coerência Óptica (Optical Coherence Tomography - OCT) é um método que foi introduzido em 1991 por Huang et al., é uma técnica de diagnóstico por imagem não destrutiva e não ionizante que usa a luz infravermelha e a interferometria de baixa coerência para determinar o atraso do tempo de eco e a magnitude da luz refletida (6). A alta resolução e a possibilidade de visualizar imagens em escala micrométrica de tecidos biológicos em pequenas distâncias são algumas de suas vantagens. Apresenta uma resolução no plano semelhante ao microscópio óptico, atingindo uma profundidade da ordem de 10x (7, 8).

Na endodontia, a OCT é uma técnica comprovadamente exequível na análise da anatomia interna, de perfurações e da limpeza dos canais radiculares, de forma

não destrutiva (9). É, portanto, um método eficaz que pode ser usado na investigação de fissuras dentárias, por fornecer informações precisas, de maneira reversível e não invasiva (5, 10).

Entretanto, não há na literatura muitos estudos relacionando a OCT com a presença de microfissuras apicais. É necessária também, a comprovação de qual das técnicas de desobturação dos canais radiculares causa menos microfissuras apicais, sendo assim, uma técnica mais segura para a prática clínica.

Com isso, o objetivo do presente estudo foi analisar por meio da OCT a formação de microfissuras dentinárias apicais em canais radiculares desobturados pelos sistemas: ProTaper Universal Retratamento, Mtwo Retratamento, D-Race e Brocas Largo Peeso/Limas manuais, e comparar os quatro sistemas de desobturação utilizados na formação de microfissuras apicais.

Materiais e Métodos

Seleção e Preparo dos Espécimes

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco sob CAAE: 08798919.1.0000.5208.

Foram selecionados noventa dentes pré-molares inferiores unirradiculares humanos apresentando canais com diâmetro apical correspondente a lima tipo K 10# e dentes com rizogênese completa. Foram excluídos dentes com anomalia radicular, que possuíam reabsorção radicular e que apresentavam fraturas/ trincas radiculares ou intervenções endodônticas prévias. Todos os dentes foram obtidos do Banco de Dentes Humanos do Departamento de Prótese e Cirurgia Bucofacial, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Para assegurar a padronização, as porções coronárias dos espécimes foram seccionadas a nível da junção amelo-cementária utilizando um disco diamantado dupla face de baixa rotação (KG Sorensen, Rio de Janeiro, Brasil).

Preparo dos Canais Radiculares

A etapa seguinte foi realizada no Laboratório do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco, onde os espécimes

foram instrumentados pelo sistema mecânico-rotatório ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Os espécimes foram irrigados com hipoclorito de sódio a 1% (Farmácia Roval, Recife, Brasil). O comprimento de trabalho foi determinado através da introdução de uma lima tipo K 10# no canal até ela ultrapassar 1 mm do forame apical e posteriormente, recuada 2 mm desta medida.

Os espécimes foram instrumentados até a lima F2 (25.08), 1mm aquém do forame apical com programação ajustada para 300 rpm e 3Ncm. Houve substituição do sistema a cada 10 dentes ou se quando havia a deformação do instrumento. Um único operador realizou todas as instrumentações.

Escaneamento Inicial com a OCT

A etapa posterior consistiu no escaneamento da porção apical dos espécimes utilizando o sistema OCT Swept-Source (SS-OCT, OCS1300SS, Thorlabs). Os espécimes instrumentados foram escaneados previamente à desobturação para descartar a possibilidade de presença de microfissuras causadas pela instrumentação.

Durante os escaneamentos, foi utilizado um dispositivo de estabilização dos espécimes com o objetivo de obter-se padronização nos escaneamentos inicial e final, de forma que o feixe de luz de varredura do sistema de OCT permanecesse orientado paralelamente ao longo eixo dos espécimes, acima do ápice radicular.

O sistema SS-OCT foi padronizado com o laser de varredura em comprimento de onda central de 1325 nm, uma taxa de varredura axial de 16 kHz, uma resolução lateral de 25 μm , e axial de 12 μm no ar, correspondente a 9 μm no tecido. Sua profundidade de imagem é de aproximadamente 3 mm.

Foram realizadas imagens a cada milímetro, da porção apical, utilizando o sistema de geração de imagem Lumedica OQ Labscope (Lumedica, Durham, EUA) com configuração de digitalização de alinhamento vertical. A profundidade de imagem média alcançada nas aquisições foi de 2003.7 μm .

Divisão dos Espécimes

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em seis grupos com 15 espécimes cada. Os grupos controle foram divididos em dois grupos: G1 (controle negativo) - espécimes apenas instrumentados e G2 (controle positivo) - espécimes

instrumentados e obturados. Nos quatro grupos experimentais os espécimes passaram pelo processo de desobturação com os seguintes sistemas: G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G4 - ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G5 Mtwo retratamento (VDW, München, Germany) e G6 – D-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland).

Posteriormente, os espécimes foram obturados usando cones de guta-percha padronizados F2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e cimento MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brasil) exceto o grupo G1 (dentes apenas instrumentados).

Após a obturação, os espécimes permaneceram em estufa biológica por 1 mês a temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade absoluta para simular condições intra-orais, após esse tempo os espécimes foram desobturados.

Posteriormente os espécimes dos grupos G3, G4, G5 e G6 foram desobturados, seguindo as indicações dos respectivos fabricantes, com os seguintes sistemas:

G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) seguindo a sequência Largo 3#, 2# e 1# e limas manuais H-file, seguindo a sequência 15#, 20# e 25# (11, 12).

G4 - ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), seguindo a sequência D1 (30.09), D2 (25.08), D3 (20.07), utilizando uma velocidade de 700 rpm e torque de 1.5Ncm.

G5 Mtwo Retratamento (VDW, München, Germany), seguindo a sequência 15.05 e 25.05 em 300 rpm e torque de 1.5Ncm.

G6 – D-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland), seguindo a sequência DR1 (30.10) em 1000 rpm e DR2 (25.04) em 600 rpm e torque de 1.5Ncm.

Escaneamento Final com a OCT

Após as desobturações, os espécimes foram escaneados novamente com o sistema SS-OCT utilizando os mesmos parâmetros aplicados para o escaneamento inicial.

Avaliação de Microfissuras

Três examinadores especialistas em endodontia previamente calibrados avaliaram independente e cegamente as imagens de OCT através de uma ficha de avaliação (Apendice A). Cada examinador avaliou a presença ou ausência de microfissuras nos 3mm apicais dos espécimes e quando observada a presença, essas microfissuras eram definidas como: **TIPO 1 – Fissura incompleta** (Linha que se estende da parede do canal até a dentina sem atingir a superfície externa da raiz); **TIPO 2 – Fissura completa** (Linha que se estende da parede do canal radicular para a superfície externa) e **TIPO 3 – Linha rachada** (Outras linhas que se estendem da superfície externa para a dentina, mas não atinjam a parede do canal) observada na dentina radicular (13).

Análise Estatística

Os dados foram analisados descritivamente através de frequências absolutas e percentuais. Para avaliar a concordância entre pares de examinadores foi obtida a concordância observada o valor do Coeficiente de Kappa com respectivo intervalo de confiança de 95%.

Para avaliar diferenças significativas entre os grupos, inicialmente obteve-se a moda entre os três examinadores para cada espécime avaliada. A partir dos valores da moda, a comparação entre os grupos em cada avaliação foi feita através do teste Exato de Fisher. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5% e os intervalos para o Coeficiente de Kappa foram obtidos com confiabilidade de 95%.

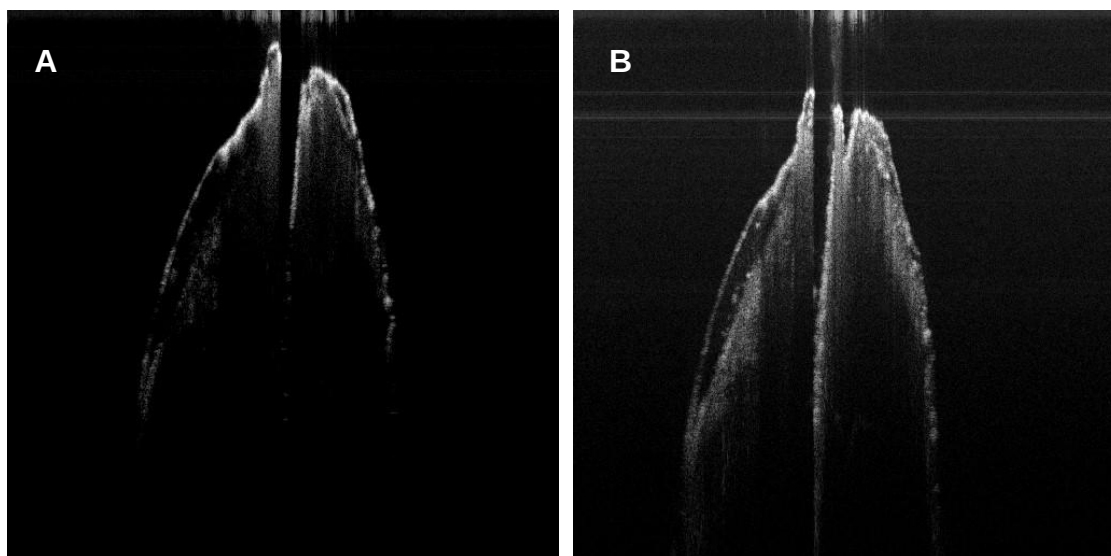
Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o IMB SPSS na versão 23.

Resultados

Os resultados obtidos mostraram que dos 90 espécimes avaliados, apenas 1 apresentou microfissura apical (Brocas Largo Peeso/Limas manuais) (Figura 1), no entanto, não foi estatisticamente significativo ($p=1$) (Tabela 1).

Quanto à concordância inter e intra-examinadores foi de 100% tanto em relação à presença/ausência, quanto em relação ao tipo de fratura, o que implica no valor do Coeficiente de Kappa perfeito ($Kappa=1,00$).

Figura 1. Escaneamento da amostra 116. Inicial (A) e final (B) apresentando fissura apical.



Fonte: A autora, 2019.

Tabela 1 – Resultados da análise da ocorrência de fratura por grupo e avaliação considerando-se a moda entre os examinadores

Grupo	Fratura	Inicial		Final		Valor p
		n	%	n	%	
G1	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G2	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G3	Sim	-	-	1	6,7	*
	Não	15	100,0	14	93,3	*
G4	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G5	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
G6	Sim	-	-	-	-	*
	Não	15	100,0	15	100,0	*
Valor de p		**		p ⁽¹⁾ = 1,000		
Todos os grupos	Sim	-	-	1	1,1	
	Não	90	100,0	89	98,9	

(*) Não foi possível determinar o teste devido à presença de uma única categoria ou diferença entre o número de categorias nas duas avaliações.

(1) Através do teste Exato de Fisher.

Discussão

Na presente pesquisa, foi analisada a presença de microfissuras apicais após a desobturação dos canais radiculares utilizando os sistemas: Manual com Brocas Largo Peeso/Limas manuais (11, 12) e rotatórios com ProTaper Universal Retratamento, Mtwo Retratamento e D-Race. Esses sistemas rotatórios foram selecionados pelo fato de serem instrumentos próprios para o retratamento dos canais radiculares (14, 15, 16, 17, 18, 19).

É consenso na literatura a utilização de pré-molares unirradiculares para avaliação dessas fissuras (3, 4, 7, 20). Estudos prévios utilizando metodologia semelhante utilizaram dentes multirradiculares, porém não foi objetivo do presente estudo avaliar influencia da curvatura ou espessura da dentina remanescente (21, 22).

Outro aspecto relevante é o seccionamento radicular em porções para visualização mais clara das fissuras que é bastante utilizado, no entanto, essa metodologia apresenta falhas, podendo gerar trincas no momento da secção não sendo possível afirmar se foram causadas pela instrumentação (4, 23). Por isso, no presente estudo não foram realizadas as secções, podendo afirmar que as fissuras existentes seriam exclusivamente do processo de desobturação.

Por esse motivo foi necessária à existência de grupos controle, para comparar a presença ou ausência de microfissuras nos dentes que sofreram reintervenção, com os dentes que foram apenas instrumentados e dentes instrumentados e obturados, semelhante com o que foi feito em 2017 por Özyürek et al., utilizando a Micro Tomografia Computadorizada (19).

Os resultados do trabalho atual, semelhante a outros estudos, mostraram que os canais não instrumentados não apresentaram defeitos (3, 15, 20), assim como os dentes com canais apenas instrumentados (Grupo 1), não demonstraram presença de trincas (4, 20, 24).

O grupo de dentes preenchidos (Grupo 2), não apresentou defeitos como visto por Ustun et al. (23) e em oposição a Özyürek et al. (19) que após a obturação do canal radicular, observou novas formações de trinca.

Quanto à incidência de fissuras dentinárias causadas por instrumentos manuais, de acordo com Yilmaz et al. (11), Topçuoğlu et al. (15) e Özyürek et al. (19), instrumentos manuais não provocam fissuras dentinárias. Entretanto, no

presente trabalho foi observada a presença de microfissuras em somente um espécime, cuja desobturação foi realizada com o sistema manual, assim como no estudo realizado por Çapar et al. (3). Houve, portanto, uma diferença entre os grupos, porém o resultado não teve significância estatística.

Esse resultado pode estar relacionado à maior pressão utilizada na remoção do preenchimento com limas manuais quando comparada à técnica utilizando limas rotatórias.

Outro estudo com resultados semelhante mostra que após o retratamento, não foram observadas diferenças significativas na incidência de trincas entre os grupos manuais e rotatórios (24).

Diferentemente, do que já foi visto anteriormente, onde trincas foram visualizadas em todos os grupos, tanto com os sistemas manuais, como rotatórios (23). Em contrapartida, estudos prévios mostram que foram observadas fraturas apenas nos grupos de desobturação com sistema de limas rotatórias, havendo, portanto, diferença significativa entre os grupos (11, 15, 19), em divergência a presente pesquisa e outros achados da literatura (18, 19).

Nos estudos de Koçak et al. (18) e Özyürek et al. (19) foi observada maior incidência de formação de microfissuras no grupo ProTaper Universal Retratamento quando comparado a outros grupos de retratamento rotatório, o que não foi observado nesse estudo.

É comprovada a capacidade da Tomografia por Coerência Óptica Swept Source (SS-OCT) para a visualização de fraturas dos canais radiculares, (5, 6, 9, 25, 26) promovidas pela instrumentação durante a terapia endodôntica. No presente estudo foi possível visualizar fratura apical através desse sistema, em concordância com Oliveira et al. (10).

Estudos que utilizaram esse aparelho para detectar trincas dentinárias realizam cortes transversais nas imagens realizadas (6, 9, 10, 25), entretanto, não há estudos que analisem essa presença de trincas observando cortes verticais nas imagens da SS-OCT, como no presente estudo.

Grande parte das evidências encontradas na literatura correlacionando a desobturação dos canais radiculares e a incidência de defeitos dentinários, utilizaram como método de diagnóstico a Micro Tomografia Computadorizada (Micro-CT) (11, 18, 24, 27).

Na literatura encontrada, estudos que utilizam a Tomografia por Coerência Óptica para avaliar a presença de fissuras dentinárias, compararam essa técnica com o padrão-ouro da Micro-CT, e os resultados comprovaram a acurácia da OCT, sendo ambas as técnicas eficazes na visualização dessas fissuras (5, 9, 10).

Outros estudos foram realizados utilizando apenas a OCT para visualização de microfissuras, sem a necessidade de um estudo comparativo com outras técnicas de imagem (6, 25, 26).

Apesar dos estudos citados, a OCT é uma proposta recente para tal objetivo, sendo uma técnica ainda pouco explorada na literatura, além de que, a configuração atual desse sistema ainda é uma limitação para a utilização dele no ambiente clínico (6). No entanto, mesmo com limitações, é necessário apostar nessa técnica devido as suas inúmeras vantagens, sendo importante o aprimoramento desse dispositivo para futuramente ser uma técnica amplamente utilizada.

São necessários, portanto, mais estudos que busquem comprovar a eficiência de novas formas de visualização de fraturas promovidas pela desobturação dos canais radiculares. Não há na literatura estudos que assim como o presente, correlacione trincas promovidas pela desobturação e o sistema de diagnóstico de imagem OCT.

Com isso, pode-se concluir que a desobturação de canais radiculares utilizando sistemas rotatórios é um método seguro comparado à técnica manual por não apresentar microfissuras, podendo, portanto ser considerada uma técnica mais viável para realização da desobturação dos canais radiculares.

Agradecimentos

Este estudo foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agência brasileira.

Os autores agradecem ao Laboratório de Fotônica e Biofotônica, do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco pelos escaneamentos com a tomografia por coerência óptica.

Os autores negam quaisquer conflitos de interesse relacionados a este estudo.

Referências

1. Ramos TIF, Camara AC, Aguiar CM. Evaluation of Capacity of Essential Oils in Dissolving ProTaper Universal Gutta-Percha points. *Acta stomatol Croat* 2016;50(1):128-133.
2. Aguiar CM, Lima GAC, Bernart FD, Camara AC. Effectiveness of the ProTaper Universal Retreatment™ System and the Manual Technique in Endodontic Retreatment. *Acta Stomatol Croat* 2011;45(4):239-246.
3. Çapar ID, Uysal B, Ok E, Arslan H. Effect of the Size of the Apical Enlargement with Rotary Instruments, Single-cone Filling, Post Space Preparation with Drills, Fiber Post Removal, and Root Canal Filling Removal on Apical Crack Initiation and Propagation. *J Endod* 2015; 41(2).
4. De Carlo Bello M, Pillar R, Mastella Lang P, Michelon C, Rosa RA, Bier CAS. Incidence of Dentinal Defects and Vertical Root Fractures after Endodontic Retreatment and Mechanical Cycling. *Iran Endod J* 2017; 12.
5. Lee SH, Lee JJ, Chung HJ, Park JT, Kim HJ. Dental optical coherence tomography: new potential diagnostic system for cracked-tooth syndrome. *Surg Radiol Anat*, 2015.
6. Imai K, Shimada Y, Sadr A, Sumi Y, Tagami J. Noninvasive Cross-sectional Visualization of Enamel Cracks by Optical Coherence Tomography In Vitro. *J Endod* 2012; 38(9).
7. Shemesh H, Soest GV, Wu MK, Wesselink PR. Diagnosis of Vertical Root Fractures with Optical Coherence Tomography. *J Endod* 2008; 34(6).
8. Machoy M, Seeliger J, Szyszka-Sommerfeld L, Koprowski R, Gedrange T, Wozniak K. The Use of Optical Coherence Tomography in Dental Diagnostics: A State-of-the-Art Review. *Journal of Healthcare Engineering*, 2017.
9. Yoshioka T, Sakaue H, Ishimura H, Ebihara A, Suda H, Sumi Y. Detection of Root Surface Fractures with Swept-Source Optical Coherence Tomography (SS-OCT). *Photomedicine and Laser Surgery* 2013; 31(1).
10. Oliveira BP, Câmara AC, Duarte DA, Gomes ASL, Heck RJ, Antonino ACD, Aguiar CM. Detection of Apical Root Cracks Using Spectral Domain and Swept-source Optical Coherence Tomography. *J Endod* 2017; 43(7).
11. Yilmaz A, Helvacioğlu-Yigit D, Gur C, Ersev H, Sendur GK, Avcu E, Baydemir C, Abbott PV. Evaluation of Dentin Defect Formation during Retreatment with Hand and Rotary Instruments: A Micro-CT Study. *Scanning* 2017; 24:4868603.
12. Alakabani TF, Faus-Llácer V, Faus-Matoses V. Evaluation of the time required to perform three retreatment techniques with dental microscope and ultrasonic

activation for removing filling material from the oval root canal. *J Clin Exp Dent* 2018; 10(8):e810-4.

13. Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod* 2013; 39(4):501-4.

14. Bramante CM, Fidelis NS, Assumpção TS, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante AS, Moraes IG. Heat Release, Time Required, and Cleaning Ability of Mtwo R and ProTaper Universal Retreatment Systems in the Removal of Filling Material. *J Endod* 2010; 36(11).

15. Topçuoglu HS, Demirbuga S, Tuncay O, Pala K, Arslan H, Karatas E. The Effects of Mtwo, R-Endo, and D-RaCe Retreatment Instruments on the Incidence of Dentinal Defects during the Removal of Root Canal Filling Material. *J Endod* 2014; 40(2).

16. Colaço AS, Pai VAR. Comparative Evaluation of the Efficiency of Manual and Rotary Gutta-percha Removal Techniques. *J Endod* 2015; 41(11):1871-4.

17. Duque JA, Garcia NG, Fernandes SL, Vivan RR, Duarte MAH, Bramante CM. Rotary system Mtwo for endodontic retreatment: literature review. *Rev Odontol Bras Central* 2015; 24(71).

18. Koçak MM, Çirakoglu NY, Koçak S, Sağlam BC, Çiçek E, Turker SA, Bodrumlu E. Effect of retreatment instruments on microcrack formation: a microcomputed tomography study. *Int J Artif Organs* 2017; 40(3): 123-127.

19. Özyürek T, Tek V, Yilmaz K, Uslu, G. Incidence of apical crack formation and propagation during removal of root canal filling materials with different engine driven nickel-titanium instruments. *Restor Dent Endod* 2017; 42(4):332-341.

20. Shemesh H, Roeleveld AC, Wesselink PR, Wu MK. Damage to Root Dentin During Retreatment Procedures. *J Endod* 2011; 37(1).

21. Ceyhanli KT, Erdilek N, Tatar I, Celik D. Comparison of ProTaper, RaCe and Safesider instruments in the induction of dentinal microcracks: a micro-CT study. *Int Endod J* 2016; 49:684-9

22. Rubino GA, Candeiro GTM, Freire LG, Iglecias EF, Lemos EM, Caldeira CL, Gavini G. Micro-CT Evaluation of Gutta-Percha Removal by Two Retreatment Systems. *Iranian Endodontic Journal* 2018;13(2): 221-227.

23. Ustun Y, Topçuoglu HS, Duzgun S, Kesim B. The effect of reciprocation versus rotational movement on the incidence of root defects during retreatment procedures. *International Endodontic Journal* 2015; 48: 952–958.

24. Aboud LRL, Santos BC, Lopes RT, Viana LAC, Scelza MFZ. Effect of Aging on Dentinal Crack Formation after Treatment and Retreatment Procedures: a Micro-CT Study. *Brazilian Dental Journal* 2018; 29(6): 530-535.

25. Nakajima Y, Shimada T, Miyashin M, Takagi Y, Tagami Y, Sumi Y. Noninvasive cross-sectional imaging of incomplete crown fractures (cracks) using swept-source optical coherence tomography. *International Endodontic Journal* 2012; 45: 933–941.
26. Segarra MS, Shimada Y, Sadr A, Sumi Y, Tagami J. Three-Dimensional Analysis of Enamel Crack Behavior Using Optical Coherence Tomography. *Journal of Dental Research* 2016.
27. Rossi-Fedele G, Ahmed HMA. Assessment of Root Canal Filling Removal Effectiveness Using Micro-computed Tomography: A Systematic Review. *J Endod.* 2017; 43(4):520-526.

4 CONCLUSÕES

Foi possível concluir que a desobturação de canais radiculares utilizando sistemas rotatórios é um método seguro comparado à técnica manual por não apresentar microfissuras, sendo, portanto uma técnica mais viável para realização da desobutração dos canais radiculares.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C.M; LIMA, G.A.C; BERNART, F.D; CAMARA, A.C. Effectiveness of the ProTaper Universal Retreatment™ System and the Manual Technique in Endodontic Retreatment. *Acta Stomatol Croat.* v. 45, n. 4, p. 239-246, 2011.
- ALAKABANI, T.F; FAUS-LLÁCER, V; FAUS-MATOSES, V. Evaluation of the time required to perform three retreatment techniques with dental microscope and ultrasonic activation for removing filling material from the oval root canal. *J Clin Exp Dent.* v. 10, n. 8, p. e810-4, 2018.
- BRAMANTE, C.M; FIDELIS, N.S; ASSUMPÇÃO, T.S; BERNARDINELI, N; GARCIA, R.B; BRAMANTE, A.S; MORAES, I.G. Heat Release, Time Required, and Cleaning Ability of Mtwo R and ProTaper Universal Retreatment Systems in the Removal of Filling Material. *J Endod.* v. 36, n. 11, nov 2010.
- BRITTO, M.L.B; NABESHIMA, C.K; UEZU, M.K.N; MACHADO, M.E.L. Comparação dos desobturadores ProTaper e Sistema ProTaper Convencional na remoção de material obturador durante o retratamento endodôntico. *Rev Pós Grad.* v. 19, n. 3, p. 95-5, 2012.
- BÜRKLEIN, S; TSOTSIS, P; SCHÄFER, E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod.* v. 39, n. 4, p. 501-4, 2013.
- ÇAPAR, I.D; UYSAL, B; OK, E; ARSLAN, H. Effect of the Size of the Apical Enlargement with Rotary Instruments, Single-cone Filling, Post Space Preparation with Drills, Fiber Post Removal, and Root Canal Filling Removal on Apical Crack Initiation and Propagation. *J Endod.* v. 41, n. 2, fev 2015.
- CASTRO, R.F; MELO, J.S.S; DIAS JUNIOR, L.C.L; SILVA, E.J.N.L; BRANDÃO; J.M.S. Evaluation of the efficacy of filling material removal and re-filling after different retreatment procedures. *Braz. Oral Res.* v. 32, n. 94, 2018.
- COLAÇO, A.S; PAI, V.A.R. Comparative Evaluation of the Efficiency of Manual and Rotary Gutta-percha Removal Techniques. *J Endod.* v. 41, n. 11, p. 1871-4, nov 2015.
- CROZETA, B.M; SILVA-SOUZA, Y.T.C; LEONI, G.B; MAZZI-CHAVES, J.F; FANTINATO, T; BARATTO-FILHO, F; SOUZA-NETO, M.D. Micro Computed Tomography Study of Filling Material Removal from Oval-shaped Canals by Using Rotary, Reciprocating, and Adaptive Motion Systems. *J Endod.* v. 42, n. 5, p. 793-7, mai 2016.
- DE CARLO BELLO, M; PILLAR, R; MASTELLA LANG, P; MICHELON, C; ROSA, R.A; BIER, C.A.S. Incidence of Dentinal Defects and Vertical Root Fractures after Endodontic Retreatment and Mechanical Cycling. *Iran Endod J.* v. 12, 2017.

DE-DEUS, G; SILVA, E.J; MARINS, J; SOUZA, E; NEVES ADE, A; GONÇALVES BELLADONNA, F; ALVES, H; LOPES, R.T; VERSIANI, M.A. Lack of causal relationship between dentinal microcracks and root canal preparation with reciprocation systems. *J Endod.* v. 40, n. 9, p. 1447-50, 2014.

DUQUE, J.A; GARCIA, N.G; FERNANDES, S.L; VIVAN, R.R; DUARTE, M.A.H; BRAMANTE, C.M. Rotary system Mtwo for endodontic retreatment: literature review. *Rev Odontol Bras Central.* v. 24, n. 71, 2015.

HUANG, D; SWANSON, E.A; LIN, C.P; SCHUMAN, J.S; STINSON, W.G; CHANG, W; HEE, M.R; FLOTTE, T; GREGORY, K; PULIAFITO, C.A; FUJIMOTO, J.G. Optical coherence tomography. *Science.* v. 254, n.5035, p. 1178-1181, nov. 1991.

IMAI, K; SHIMADA, Y; SADR, A; SUMI, Y; TAGAMI, J. Noninvasive Cross-sectional Visualization of Enamel Cracks by Optical Coherence Tomography In Vitro. *J Endod.* v. 38, n. 9, set 2012.

KOÇAK, M.M; ÇIRAKOĞLU, N.Y; KOÇAK, S; SAGLAM, B.C; ÇİÇEK, E; TURKER, S.A; BODRUMLU, E. Effect of retreatment instruments on microcrack formation: a microcomputed tomography study. *Int J Artif Organs.* v. 40, n. 3, p. 123-127, 2017.

LEE, S.H; LEE, J.J; CHUNG, H.J; PARK, J.T; KIM, H.J. Dental optical coherence tomography: new potential diagnostic system for cracked-tooth syndrome. *Surg Radiol Anat,* 2015.

LIMONGI, O; TROIAN, C; VIEGAS, A.P; BARATTO FILHO, F; IRALA, L.E; MAIA, S.M.A.S. Desobturação do Canal Radicular – O Desempenho dos Solventes Óleo de Laranja e Eucaliptol. *RGO.* v. 53, n. 4, p. 341-345, out-dez 2007.

MACHOY, M; SEELIGER, J; SZYSZKA-SOMMERFELD, L; KOPROWSKI, R; GEDRANGE, T; WOZNIAK, K. The Use of Optical Coherence Tomography in Dental Diagnostics: A State-of-the-Art Review. *Journal of Healthcare Engineering,* 2017.

MAJKUT, P; SADR, A; SHIMADA, Y; SUMI, Y; TAGAMI, J. Validation of optical coherence tomography against micro-computed tomography for evaluation of remaining coronal dentin thickness. *J Endod.* v. 41, p. 1349–52, 2015.

NAKAJIMA, Y; SHIMADA, T; MIYASHIN, M; TAKAGI, Y; TAGAMI, Y; SUMI, Y. Noninvasive cross-sectional imaging of incomplete crown fractures (cracks) using swept-source optical coherence tomography. *International Endodontic Journal.* v. 45, p. 933–941, 2012.

OLIVEIRA, B.P; CÂMARA, A.C; DUARTE, D.A; GOMES, A.S.L; HECK, R.J; ANTONINO, A.C.D; AGUIAR, C.M. Detection of Apical Root Cracks Using Spectral Domain and Swept-source Optical Coherence Tomography. *J Endod.* v. 43, n. 7, jul 2017.

ÖZYÜREK, T; TEK, V; YILMAZ, K; USLU, G. Incidence of apical crack formation and propagation during removal of root canal filling materials with different engine driven nickel-titanium instruments. *Restor Dent Endod.* v. 42, n. 4, p. 332-341, nov 2017.

RAMOS, T.I.F; CAMARA, A.C; AGUIAR, C.M. Evaluation of Capacity of Essential Oils in Dissolving ProTaper Universal Gutta-Percha points. *Acta stomatol Croat.* v. 50, n. 1, p. 128-133, 2016.

ROSSI-FEDELE, G; AHMED, H.M.A. Assessment of Root Canal Filling Removal Effectiveness Using Micro-computed Tomography: A Systematic Review. *J Endod.* v. 43, n. 4, p. 520-526, abr 2017.

SEGARRA, M.S; SHIMADA, Y; SADR, A; SUMI, Y; TAGAMI, J. Three-Dimensional Analysis of Enamel Crack Behavior Using Optical Coherence Tomography. *Journal of Dental Research*, 2016.

SHEMESH, H; SOEST, G.V; WU, M.K; WESSELINK, P.R. Diagnosis of Vertical Root Fractures with Optical Coherence Tomography. *J Endod.* v. 34, n. 6, jun 2008.

TOPÇUOĞLU, H.S; DEMIRBUGA, S; TUNCAY, O; PALA, K; ARSLAN, H; KARATAS, E. The Effects of Mtwo, R-Endo, and D-RaCe Retreatment Instruments on the Incidence of Dentinal Defects during the Removal of Root Canal Filling Material. *J Endod.* v. 40, n. 2, fev 2014.

YILMAZ, A; HELVACIOĞLU-YIGIT, D; GUR, C; ERSEV, H; SENDUR, G.K; AVCU, E; BAYDEMİR, C; ABBOTT, P.V. Evaluation of Dentin Defect Formation during Retreatment with Hand and Rotary Instruments: A Micro-CT Study. *Scanning.* v. 24, n. 4868603, mai 2017.

YOSHIOKA, T; SAKAUE, H; ISHIMURA, H; EBIHARA, A; SUDA, H; SUMI, Y. Detection of Root Surface Fractures with Swept-Source Optical Coherence Tomography (SS-OCT). *Photomedicine and Laser Surgery.* v. 31, n. 1, 2013.

APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO

Avaliador 1 () 2 () 3 ()

Especialidade: Endodontia

Grupo _____ Nº Amostra _____

Inicial () Final ()

Avaliação 1ª () 2ª ()

✓ Há presença de microfissuras na imagem?

() Ausente

() Presente

() Incerto

✓ Caso haja presença de microfissura, qual o tipo?

() Fissura incompleta () Fissura completa () Linha rachada

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DETECÇÃO DE MICROFISSURAS RADICULARES PROMOVIDAS POR DIFERENTES SISTEMAS DE DESOBTURAÇÃO: UM ESTUDO POR MEIO DA OCT

Pesquisador: Isabella da Rocha Rodrigues

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 08798919.1.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.243.673

Apresentação do Projeto:

Projeto de Mestrado em Clínica Integrada, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPE.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a presença de microfissuras radiculares promovidas por diversas técnicas de desobturação dos canais radiculares.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de natureza experimental e laboratorial será realizada no Laboratório do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial, do Centro de Ciências da Saúde, da UFPE e no Laboratório de Fotônica e Biofotônica, do Departamento de Física da UFPE.

Serão selecionados noventa dentes pré-molares inferiores unirradiculares humanos obtidos do Banco de Dentes Humanos da UFPE, seguindo os seguintes critérios:

Preparo dos Canais Radiculares

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.243.673

Os elementos dentários serão instrumentados pelo sistema mecânico-rotatório ProTaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Os dentes serão instrumentados de acordo com as instruções do fabricante, até a lima F3, 1mm aquém do forame apical, acoplado ao motor X-Smart Plus Maillefer (Made in Suíça). Haverá substituição do sistema a cada 10 dentes ou se ocorrer a deformação do instrumento. Um único operador realizará todas as instrumentações.

Divisão dos Espécimes

Os dentes serão obturados através da técnica de condensação lateral ativa, os canais radiculares serão preenchidos usando cones de guta-percha padronizados (F3) e selados com cimento MTA Fillapex (Angelus, Londrina, Brasil) exceto o grupo G1 (dentes apenas instrumentados). Os dentes serão divididos aleatoriamente em seis grupos com 15 espécimes cada. Os grupos controle serão divididos em dois grupos: G1 (controle negativo) - dentes apenas instrumentados e G2 (controle positivo) – dentes instrumentados e obturados. Nos quatro grupos experimentais os dentes passarão pelo processo de desobturação com os seguintes sistemas: G3 - Brocas Largo Peeso/Limas manuais (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G4 - ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), G5 MTWO retratamento (VDW, München, Germany) e G6 – D-Race (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland).

Técnicas de Desobturação

Em todos os dentes de grupos experimentais que sofrerão desobturação, independente da técnica, será utilizado eucaliptol como solvente, para auxiliar na remoção do material obturador. Grupo 3: Inicialmente serão utilizados os instrumentos Largo Peeso, seguindo a sequência Largo 1, 2 e 3 até os 2/3 do canal radicular com movimentos em direção as paredes, os instrumentos serão trocados a cada 5 dentes ou até a deformação. Posteriormente serão utilizadas limas manuais K-file na porção apical, seguindo a sequência 15, 20, 25 e 30. Grupo 4: O instrumento ProTaper D1 será utilizado exercendo uma ligeira pressão apical, para remover o material da porção coronária. Em seguida, o instrumento D2 será utilizado para desobturação da porção média e o D3 para a porção apical, até o CRT, utilizando uma velocidade de 500 rpm e torque de 3Ncm. Grupo 5: Será utilizado o instrumento MTWO 30/.05, seguido do instrumento 35/.04 e a lima 40/.04 até o comprimento do CRT. Grupo 6: Serão utilizados os instrumentos D-Race seguindo a sequência: Lima 30.10 para acesso e lima 25.04 até o comprimento real de trabalho.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.243.673

Antes e após as desobturações, os espécimes serão escaneados com o sistema OCT spectral-domain (SD-OCT, Callisto, Thorlabs, Newton, Nova Jersey, EUA), pertencente ao Laboratório de Fotônica e Biofotônica, do Departamento de Física da UFPE. Avaliação de Microfissuras Três examinadores independentes avaliarão cegamente as imagens transversais de OCT. Cada examinador registrará a presença ou ausência de microfissuras nos dentes de acordo com uma escala de 5 pontos.

Análise Estatística

Para a análise estatística, os resultados obtidos a partir da avaliação de microfissuras com as imagens da SD-OCT serão avaliados e analisados pelo Teste Exato de Fisher. Para avaliar a concordância interexaminadores e intraexaminadores, será utilizado o Teste Kappa. Os dados serão analisados utilizando os programas SPSS v.23 (SPSS Inc, Chicago, IL), com nível de significância de 5%.

Critérios de inclusão: dentes apresentando canais com diâmetro inicial correspondente à lima 10, dentes com rizogênese completa e que não possuam reabsorção radicular.

Critérios de exclusão: dentes com anomalia radicular, dentes que possuem mais de um canal radicular e que apresentem fraturas radiculares ou intervenções endodônticas prévias.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Nenhuma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO para iniciar a coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio da Notificação

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.243.673

com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1287212.pdf	28/02/2019 10:17:39		Aceito
Outros	Carta_Anuencia_fisica.pdf	28/02/2019 10:17:10	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.doc	20/02/2019 16:19:31	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	DeclaracaodoBancodeDentes.pdf	14/02/2019 22:54:36	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_Odonto.pdf	14/02/2019 22:53:25	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Carlos_Menezes_Aguiar.pdf	07/02/2019 02:25:13	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Andrea_Cruz_Cama	07/02/2019	Isabella da Rocha	Aceito

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.243.673

Outros	ra.pdf	02:24:46	Rodrigues	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Isabella_da_Rocha_Rodrigues.pdf	07/02/2019 02:24:13	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	DeclaracaodeVinculo.pdf	07/02/2019 02:23:11	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	AutorizacaodeUsodeDados.pdf	07/02/2019 02:21:51	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Outros	Termo_de_Confidencialidade.pdf	07/02/2019 02:15:13	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_de_Tcle.pdf	07/02/2019 01:54:47	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	07/02/2019 01:43:23	Isabella da Rocha Rodrigues	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 04 de Abril de 2019

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

ANEXO B - NORMAS DO PERIÓDICO JOURNAL OF ENDODONTICS

Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and reviews articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students, and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

General Points on Composition

Organization of Original Research Manuscripts

Manuscripts Category Classifications and Requirements

Available Resources

General Points on Composition

1. Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (e.g., spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:
2. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section “c” below), or sentences with little to no transition within a paragraph.
3. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors' names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, “In 1983, Langeland et al., reported that sodium

hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals” can be edited to: “Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983).” In this example, the paragraph’s subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.

4. Sentences are stronger when written in the active voice, *i.e.*, the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as “was,” “were,” “could,” etc. For example: “Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation,” can be edited to: “Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation.” Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.
5. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)
6. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, “Formerly, endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method,” can be edited to “Formerly, endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation.” The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.
7. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, “Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used,” can be edited to “Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study.”
8. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph’s theme.
9. Authors should be aware that the *JOE* uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author’s own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

Organization of Original Research Manuscripts

Please Note: *All abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*

1. **Title Page:** The title should describe the major emphasis of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (e.g., use “sodium hypochlorite” rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at icmje.org). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible for editing proofs and order reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.
2. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings, and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (e.g., PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.
3. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing the extensive review of the literature, and discuss the results of the study in this section.
4. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components of this section are the detailed description of the materials used and their components, the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (e.g., antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. The inclusion of a “methods figure” will be rejected unless the procedure is novel and requires an

illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a **commercial product**, the manuscript must state that they either followed manufacturer's protocol or specify any changes made to the protocol. If the study used an *in vitro* model to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the **model**, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on **humans** must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were described to the subjects or patients recruited. Studies involving **animals** must state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.

5. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (*i.e.*, neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim(s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts, and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. The author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (*e.g.*, microarray data).
6. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photos, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (*i.e.*, about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (*e.g.*, "A," "B," etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Jeger et al (J Endod 2012;38:884–888); Olivieri et al., (J Endod 2012;38:1007–1011); Tsai et al (J Endod 2012;38:965–970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multi-panel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a manuscript (see section 3, below, for the maximum number of allowable figures). The second type of figures is graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) that plot a dependent measure (on the Y-axis) as a function of an independent measure (usually

plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

7. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary: Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001-0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03-3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).

% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

8. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical leadership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion.

What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions

9. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial affiliation (e.g., employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultantships, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise, the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed
10. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the JOE. The JOE uses the Vancouver reference style, which can be found in most citation management software products. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits to the number of references for review articles.

Manuscripts Category Classifications and Requirements

Manuscripts submitted to the *JOE* must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

1. **CONSORT Randomized Clinical Trial**-Manuscripts in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of Reporting Trials-CONSORT-minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at consort-statement.org. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.
2. **Review Article**-Manuscripts in this category is either narrative articles, or systematic reviews/meta-analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by the extensive review of the literature will be categorized as “Case Report/Clinical Technique”. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.
3. **Clinical Research** (e.g., prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.
4. **Basic Research Biology** (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this

category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables*.

5. Basic Research Technology (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables*.
6. Case Report/Clinical Technique (e.g., report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables*.* Figures, if submitted as multi-panel figures must not exceed 1-page length. Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require the approval of the JOE Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at jendodontics@uthscsa.edu. Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.

Available Resources

Strunk W, White EB. *The Elements of Style*. Allyn & Bacon, 4th ed, 2000, ISBN 020530902X.

Day R. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Oryx Press, 5th ed. 1998. ISBN 1-57356-164-9.

Woods G. *English Grammar for Dummies*. Hungry Minds:NY, 2001 (an entertaining review of grammar).

Alley M. *The Craft of Scientific Writing*. Springer, 3rd edition 1996 SBN 0-387-94766-3.

Alley M. *The Craft of Editing*. Springer, 2000 SBN 0-387-98964-1.