



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
CURSO DE ODONTOLOGIA

**EXTRUSÃO APICAL DE DEBRIS DURANTE A DESOBTURAÇÃO
ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Fortaleza

2018

Beatriz Coelho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C614e Coelho, Beatriz.

Extrusão Apical de Debris Durante a Desobturação Endodôntica: Revisão de Literatura /
Beatriz Coelho. – 2018.

34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,
Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Curso de Odontologia, Fortaleza,
2018. Orientação: Profa. Dra. Mônica Sampaio do Vale.

1. Extrusion of Debris. 2. Retreatment Endodontic. 3. Endodontic. I. Título.

CDD 617.6



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
CURSO DE ODONTOLOGIA

**EXTRUSÃO APICAL DE DEBRIS DURANTE A DESOBTURAÇÃO
ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Universidade Federal do Ceará como requisito para a obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Odontologia

Orientador: Prof. Dra. Mônica Sampaio do Vale

Fortaleza
2018

Beatriz Coelho

**EXTRUSÃO APICAL DE DEBRIS DURANTE A DESOBTURAÇÃO
ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Universidade Federal do Ceará como requisito para a obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mônica Sampaio do Vale- Universidade Federal do Ceará

Profa. Ms. Clarice Fernandes Eloy da Costa Cunha – Universidade Fametro

Prof. Ms. Bernardo Almeida de Aguiar - Universidade Unifor

A Deus.

Aos meus pais, Antonio Coelho e Maria do Socorro, e meus irmãos, em especial ao meu irmão Matheus Coelho, e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda força e coragem que me deu ao longo desse período de graduação, por ter me ajudado a seguir com determinação e procurando sempre superar os obstáculos da vida.

Agradeço aos meus pais Antonio Coelho Filho e Maria do Socorro Crisóstomo Coelho, por todo o apoio recebido durante esses anos de graduação, por todo carinho e amor que eles me deram sem esperar nada em troca. Ao meu irmão, Matheus Crisóstomo Coelho, por ter toda a paciência e carinho que teve comigo e por sempre me defender.

Ao Fugita, uma pessoa que foi essencial no decorrer da minha vida, que me ajudou e apoiou sempre que possível, me mostrando que posso seguir em frente mesmo quando parece que não.

Aos meus colegas de turma, com os quais, dividi tantos momentos de angústias e alegrias, passando por esses longos anos, em especial à Bruna, à Carina, que foram minhas amigas, me ajudando sempre nos momentos de dúvida e tristeza.

As minhas duplas, Larissa Alencar e Victor Eanes Alencar, que foram essenciais para a minha formação, com os quais dividi aprendizado e crescimento pessoal.

Aos meus companheiros de Promovendo Sorrisos e Crescendo sem Cárie e sem Doença Periodontal, nos quais aprendi imensamente, experiências únicas que, com toda certeza, me tornaram mais humana.

À Dra. Mônica do Vale, por ter aceitado o convite de ser minha orientadora, apesar de todas as responsabilidades já enfrentadas, teve paciência, me ensinou, me orientou e me mostrou o certo.

Aos funcionários da faculdade, em especial ao famoso Nunes, por ter alegrado as clínicas, sempre com sua alegria e bom humor, nos ajudando e nos encorajando "Por mim, vocês estão todos graduados"

Aos meus amigos mais antigos, em especial Leonardo Formiga, e todos que contribuíram para que eu estivesse aqui hoje, que merecem minha gratidão e meu abraço.

RESUMO

O retratamento endodôntico é necessário para corrigir falhas causadas durante o tratamento anterior, que podem ser por diversos motivos, como a inabilidade operatória no primeiro tratamento, fator microbiano, contaminação das restaurações coronárias, preparos e obturações endodônticas mal sucedidas. O maior desafio no retratamento endodôntico é a remoção do material obturador do interior dos canais radiculares, uma etapa necessária para a realização de um novo tratamento. Essa remoção pode ser efetuada com instrumentos manuais, ultrassônicos, rotatórios ou reciprocantes, com ou sem o uso do solvente. Entretanto, os materiais apicalmente extruídos durante esse processo são clinicamente responsáveis pela inflamação pós-operatória ou mesmo falhas na cicatrização apical. O objetivo deste trabalho foi abordando as diferentes técnicas de desobturação com o uso, ou não, do solvente, a extrusão de debris e suas consequências para o paciente. Foram consultadas as bases de dados Pubmed, Scielo e Bireme, inserindo artigos publicados na língua inglesa e portuguesa, entre os anos de 2002 a 2018 com os descritores apical extrusion of debris, retreatment endodontic e endodontic. Dentre as complicações em decorrência da extrusão de debris constatados na literatura destacam-se irritação periapical, dor, desconforto e inflamação persistente, algumas vezes necessitando de medicação e reintervenção. Com base na revisão e discussão da literatura foi possível concluir que todas as técnicas, independente do movimento e da velocidade de rotação, extruem debris apicalmente durante a desobturação endodôntica; As técnicas rotatórias Protaper e Mtwo não possuem diferenças estatisticamente significantes quanto a extrusão de debris apicais, porém ocasionam uma menor extrusão de debris quando comparados à manual; A técnica manual é a que ocasiona um maior extravasamento de debris apicalmente, quando comparado com as outras técnicas; As técnicas reciprocantes Reciproc e WaveOne não possuem diferenças estatisticamente significantes quanto a extrusão de detritos pelo forame apical, porém apresentam uma menor extrusão quando comparadas à técnica manual; A utilização de solventes durante a desobturação diminui a quantidade de detritos extruídos apicalmente.

Palavras-chave: Extrusão , Solventes e Retratamento endodôntico

ABSTRACT

Endodontic retreatment is necessary to correct failures caused during the previous treatment, which can be due to several reasons, such as the inability to perform the first treatment, microbial factor, contamination of coronary restorations, preparations and unsuccessful endodontic fillings. The major challenge in endodontic retreatment is the removal of the obturator material from the root canal, a necessary step to perform a new treatment, this removal can be done with manual files, ultrasonic, rotary or reciprocating files, with or without the use of the solvent. However, materials apically extruded during this process are clinically responsible for postoperative inflammation and for flare-ups or even failures in apical healing. The objective of this work was to discuss the different techniques of removal of the root canal filling and the use or not of the solvent, the extrusion of debris and its consequences for the patient. Pubmed, Scielo and Bireme databases were consulted, inserting articles published in English and Portuguese, between the years of 2002 and 2018. Among the complications due to the extrusion of debris found in the literature are irritation, pain, discomfort and persistent inflammation, sometimes requiring medication and reintervention. Based on the literature review and discussion, it was possible to conclude that all techniques, regardless of movement and speed of rotation, extrude debris apically during endodontic debridement; The Protaper and Mtwo rotary techniques do not have statistically significant differences in the apically extruded debris, but they cause a lower extrusion of debris when compared to the manual; The manual technique is the one that causes a greater extrusion of debris apically when compared with the other techniques; Reciproc and WaveOne reciprocating techniques do not have statistically significant differences in the extrusion of detritus by the apical foramen, but they present a lower extrusion when compared to the manual technique; The use of solvents during filling removal reduces the amount of extruded debris apically.

Keywords: Extrusion, Solvents and Endodontic Retreatment

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 PROPOSIÇÃO	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Considerações gerais sobre retratamento endodôntico	13
3.2 Técnicas de desobturação endodôntica.....	14
3.3 Toxicidade relacionada à extrusão de debris durante a desobturação	22
4 DISCUSSÃO	23
4.1 Quanto a extrusão de debris e suas implicações	23
4.2 Influência do solvente na extrusão de debris, na qualidade e no tempo de desobturação.....	26
5 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico inclui conhecimento e domínio da anatomia do canal radicular, controle de microorganismos, domínio técnico-científico de protocolos terapêuticos (habilidade psicomotriz) e resposta positiva do hospedeiro. (Estrela *et. al.*, 2017). Quando o tratamento endodôntico não é realizado com sucesso, e bactérias persistem no canal radicular, tornando-se necessário realizar o retratamento, que tem por objetivo corrigir falhas ocorridas num tratamento anteriormente realizado (Luvisotto. 2007). Durante o retratamento endodôntico os materiais restauradores e obturadores são retirados e ocorre uma nova instrumentação, irrigação e obturação com o objetivo de superar as deficiências da terapia anteriores.

De acordo com Delai *et al* (2018), mesmo quando os melhores padrões de desinfecção e obturação do canal são atendidos, falhas podem ocorrer devido à complexidade anatômica do sistema de canais radiculares, sendo necessário um retratamento endodôntico. A maioria dos canais radiculares estreitos possuem algum grau de curvatura, o que torna os procedimentos de retratamento mais desafiadores e também podem causar erros processuais. Segundo Duarte *et al* (2010) o retratamento endodôntico é indicado quando após o tratamento inicial há persistência de uma doença, resultado de uma limpeza e modelagem defeituosas, microinfiltração, deficiências da técnica utilizada ou anatomia complexa. O objetivo principal do retratamento é recuperar o acesso ao forame principal através da remoção completa do material obturador. Segundo Luvisotto (2007), durante a desobturação dos canais radiculares, brocas e solventes são utilizados, porém os solventes apresentam alguns problemas como alto poder irritante aos tecidos periapicais, deixam grande quantidade de resíduos de guta percha e cimento na parede dos canais radiculares após a desobturação e favorecem a extrusão apical de *debris* durante o processo, sendo que as brocas e limas auxiliam na extrusão dos *debris* pelo forame apical.

De acordo com Delai *et. al.* (2018) os materiais apicalmente extruídos são clinicamente responsáveis pela inflamação pós-operatória ou mesmo falha na

cicatrização apical. Uma grande quantidade de evidências indicam que quase todas as técnicas de instrumentação promovem a extrusão apical de detritos em algum grau. No entanto, a quantidade de detritos extruídos apicalmente pode variar de acordo com a técnica utilizada.

Kunert *et al.* (2015) realizaram um estudo utilizando o prontuário de 3 especialistas em Endodontia e verificaram os motivos do encaminhamento de seus pacientes para o retratamento endodôntico. Após o exame de 24.553 tratamentos em períodos distintos, verificou-se que 23% precisaram de retratamento, sendo a inabilidade operatória no primeiro tratamento, aliado ao fator microbiano, causado por contaminação das restaurações coronárias, preparos e obturações endodônticas mal sucedidas, o motivo da necessidade do retratamento.

Ou seja, o maior desafio no retratamento endodôntico é a completa remoção do material obturador do interior dos canais radiculares, uma etapa necessária para a realização de um novo tratamento, visando um adequado saneamento e modelagem (Mautone, *et al.*, 2014). Segundo Duarte *et al* (2010), a remoção do material obturador pode ser efetuada com instrumentos manuais, ultrassons ou rotatórios, e assim, várias técnicas utilizam protocolos manuais ou rotatórios com ou sem solvente.

Durante a desobturação, com instrumentos manuais ou rotatórios, com ou sem solvente, a extrusão de detritos (debris) nos tecidos periapicais tem como consequência uma irritação periapical, causando dor, desconforto e inflamação persistente, algumas vezes necessitando de medicação e reintervenção (Gupta, Nikhil, Jha, 2014). Os *flare-up* (agudizações) são uma das piores complicações que ocorrem em decorrência da extrusão de debris pelo forame apical, pois causam dor pós operatória, resultando em uma reação aguda ou um desequilíbrio entre as defesas do hospedeiro e a virulência bacteriana (Siqueira, 2003). Estudos mostram que a extrusão apical menor que 0,1mg de *debris* praticamente não gera riscos de reagudização do processo inflamatório, sendo um dos principais motivos que levaram vários autores a pesquisarem e estudarem as diversas técnicas de desobturação e reinstrumentação, com o intuito de encontrar a técnica com menor extrusão apical de debris (Huang *et al.*, 2007).

Ressaltando dessa forma, a importância da escolha de uma técnica que vise um menor extravasamento de *debris* pelo forame apical, ocasionando assim um menor desconforto pós operatório para o paciente, diminuindo a necessidade de administração medicamentosa.

A guta-percha é o material obturador mais utilizado para a obturação dos canais radiculares, devido a sua facilidade de emprego, seu custo reduzido e boa tolerância tecidual, entretanto, não é solubilizada pelos fluidos orgânicos, podendo causar reação inflamatória quando extravasada. Quando o extravasamento ocorre, uma cápsula fibrosa se deposita ao redor do mesmo. (Leonardo, et. al., 2008).

Durante as últimas décadas, várias técnicas de remoção de material de obturador dos canais radiculares foram propostas, usando instrumentos manuais com ou sem solventes químicos, calcadores aquecidos, pontas ultra-sônicas e instrumentos rotatórios de níquel-titânio (Ni-Ti). Recentemente, os sistemas reciprocantes, originalmente projetados para o preparo do canal radicular, também têm sido recomendados para a remoção de materiais de preenchimento, pois permitem que o instrumento avance em direção ao ápice. Sistemas alternativos de instrumento único são tão eficazes quanto sistemas rotatórios convencionais de múltiplos instrumentos, projetados especificamente para remoção de guta-percha e cimento, mas não são tão rápidos. No entanto, independentes da técnica, substâncias irritantes como materiais de preenchimento do canal, pedaços de dentina, irrigação e microorganismos e seus subprodutos, geralmente, extruem em alguma quantidade para os tecidos periapicais. Tais detritos podem contribuir para a inflamação pós-operatória ou até mesmo causar falhas na cicatrização apical (Silva et al., 2016).

Desta forma, o presente estudo visa a elaboração de uma revisão e discussão de literatura com o intuito de analisar qual técnica de desobturação é a mais indicada, considerando a menor extrusão de debris além forame apical, durante o retratamento endodôntico.

2. PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho foi realizar uma revisão e discussão da literatura acerca da extrusão apical de *debris* durante algumas técnicas de desobturação endodôntica. Os trabalhos foram selecionados das bases de dados Pubmed, Scielo e Bireme, em língua portuguesa e inglesa, publicados entre os anos de 2003 a 2018. Com os descritores apical extrusion of debris, retreatment endodontic e endodontic, sendo encontrados 155 artigos pertinentes ao tema. Após lidos os resumos, foram selecionados 34 trabalhos para a revisão de literatura, dentre os quais 06 foram revisões de literatura e 28 relato de casos *in vitro*. Os critérios de exclusão foram temas não condizentes com a pesquisa, artigos que não abordaram a extrusão de debris e que não abordaram retratamento.

A pesquisa buscou informações acerca de qual é o melhor método de desobturação para a realização de um retratamento endodôntico.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Considerações gerais sobre retratamento endodôntico

A gutta-percha é uma substância vegetal, onde são acrescentadas substâncias com a finalidade de melhorar suas propriedades físico-químicas. Tal substância participa da composição dos cones obturadores, em uma proporção de 20%, estando o óxido de zinco de 60% a 75% e outras substâncias em proporções menores. A gutta-percha apresenta boa radiopacidade, não mancha a estrutura dental, possui razoável estabilidade dimensional e é fácil de ser removida, entretanto, apresenta a característica de não ser solubilizada pelos fluidos orgânicos, uma característica que se torna negativa quando ocorre o extravasamento pelo forame apical. (Leonardo *et al.*, 2008).

Segundo Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015), quando extravasada, a gutta-percha não é solubilizada, permanecendo no tecido periapical, podendo causar uma reação inflamatória e/ou ser envolvida por uma cápsula fibrosa, A extrusão de detritos, bactérias e irrigantes além do ápice pode ter conseqüências indesejadas, como indução de inflamação, dor pós-operatória e atraso da cicatrização periapical. A incidência dessas complicações é relatada entre 1,4% e 16% no tratamento convencional. Assim, a prevenção da extrusão de detritos desempenha um papel importante no curso do tratamento do canal radicular.

Assim, o retratamento endodôntico tem como objetivo principal remover a dentina infectada e o material obturador do canal ao longo do seu comprimento, restabelecendo assim, uma descontaminação do sistema de canais radiculares, preservando o dente (Liu *et al.*, 2017). Entretanto, durante o retratamento, materiais obturadores do sistema de canais radiculares, tecidos pulparem necróticos, soluções de irrigação, e microrganismos podem ser extruídos para os tecidos periradiculares, com possibilidade de causar dor pós-operatória e inflamação periapical (Yilmaz, Özyürek, 2017). Portanto, é necessário realizar a escolha da melhor técnica de desobturação, considerando aquela que menos extrui debris. Segundo Delai *et al* (2018), quando detritos extravasam apicalmente uma série de complicações podem ocorrer, como inflamação periapical, exacerbações e falhas na cicatrização.

A periodontite apical sintomática também é uma reação tecidual que ocorre no periodonto apical devido a agressões traumáticas ou infecciosas, que determinam respostas inflamatórias e imunológicas, sendo uma das causas o resto de material extravasado e invasão de microorganismos. As defesas orgânicas e o grau de virulência estabelecem diferentes naturezas de alterações periapicais (Estrela *et al.*, 2017).

3.2- Estudos comparativos entre técnicas de desobturação endodôntica

Na década de 60, a instrumentação dos canais radiculares era feita pela técnica seriada ou convencional, utilizando-se instrumentos de aço inoxidável, numa ordem crescente de aumento de seus diâmetros, mantendo-se o mesmo comprimento de trabalho. Já em 1969, foi proposto que instrumentos endodônticos de menor calibre e maior flexibilidade fossem utilizados em todo o comprimento de trabalho, e os de maior calibre e menor flexibilidade fossem empregados em ordem crescente de diâmetro com comprimentos inferiores aos de trabalho, aumentando progressivamente, o diâmetro. Em 1978 o conceito de instrumentação pela ampliação reversa (crown-down), isto é, preparo iniciado pelo terço cervical, depois o médio e por fim, o apical, foi descrito. Atualmente, tem sido proposto o uso de instrumentos rotatórios de níquel-titânio, que propõem substituir as limas manuais e brocas gates-glidden (Cerqueira *et al.*, 2007).

De acordo com Magalhães *et al.*, (2007) um solvente ideal deve estabelecer equilíbrio entre o nível de toxicidade e agressão aos tecidos, nível de segurança clínico adequada, capacidade química de dissolução tanto da guta-percha como do cimento, assim como possível ação sobre os microorganismos. Os solventes orgânicos utilizados podem mostrar graus variados de sucesso na remoção da guta-percha. Os solventes orgânicos utilizados durante muito tempo para remover a guta-percha foram o clorofórmio, xileno, eucaliptol e terebentina, entretanto, a utilização do clorofórmio foi proibida devido ao seu potencial carcinogênico. O xileno ainda se encontra no mercado, porém foi considerado com um potencial tóxico para os tecidos, o eucaliptol e terebentina são considerados óleos essenciais seguros e úteis na remoção da guta-percha.

Um estudo *in vitro* realizado por Iorio (2007) utilizaram 60 dentes unirradiculares divididos em 4 grupos. Os canais dos grupos 1 e 2 foram obturados com guta-percha/AH Plus™ e dos grupos 3 e 4 com Sistema Real Seal™. Após 45 dias, os canais foram desobturados utilizando-se duas diferentes técnicas, ambas associadas ao uso do solvente eucaliptol: técnica mecânica com limas endodônticas Hedström para os grupos 1 e 3 e utilizando-se as limas ProTaper Retratamento para os grupos 2 e 4. A área de material obturador remanescente foi significativamente menor no grupo 4, quando comparada aos outros 3 grupos; não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 quanto à área de material obturador remanescente, mostrando que a remoção de guta-percha teve a mesma eficiência com limas manuais Hedström e com limas rotatórias ProTaper Retratamento;

Com o intuito de agilizar a fase de modelagem dos canais radiculares, diminuindo o tempo de trabalho e o número de instrumentos necessários, foi proposto o uso sistema rotatório Protaper Universal. Esse sistema possui uma melhor flexibilidade, proporcionando uma maior segurança durante sua utilização, possibilitando acompanhar com maior facilidade a curvatura do canal, mantendo sua forma original, com menor extrusão de debris apicalmente (Cerqueira *et al.*, 2007).

Huang *et al.* (2007) utilizaram o sistema rotatório Protaper Universal (D1, D2 e D3) durante a desobturação do canal de 15 dentes previamente tratados endodonticamente. Em todas as amostras o sistema rotatório apresentou uma quantidade significativamente menor de debris extruídos apicalmente quando comparado com a técnica manual. Os autores descreveram que esse sistema rotatório por possuir 3 limas, D1, D2, D3, detém diâmetros indicados para diferentes terços do canal radicular. A lima D1, com diâmetro 0,09/0.30mm e 16mm de comprimento, é indicada para trabalhar no 1/3 coronário do canal e possui ponta ativa. A lima D2, com diâmetro 0.08/0.25mm e 18mm de comprimento, e D3, com 0.07/0.20mm de diâmetro 22mm de comprimento, apresentam ponta inativa e atuam nos terços médio e apical do canal, respectivamente. O sistema Protaper Universal de retratamento remove a guta-percha do canal em grandes pedaços, os quais vem em torno das espirais do instrumento, evitando assim que esses pedaços possam ser extruídos.

De acordo com Ritt *et al.*, (2012) a técnica de desobturação manual consiste na utilização convencional do uso de limas K para abrir espaço no material obturador e limas hedström com movimentos de limagem para a remoção do mesmo. Inicialmente utilizam-se brocas gates-glidden com a numeração compatível com o tamanho do canal radicular (as brocas possuem tamanho 1, 2, 3 e 4) nos terços cervical e médio. O movimento empregado na técnica manual é a de introdução até o instrumento se prender na guta-percha, seguido de uma discreta rotação à direita e à esquerda e tração. Cada instrumento deve ser utilizado de forma que, ao atingir o comprimento desejado, não se observe mais a saída de material obturador

No trabalho realizado por Iório *et al* (2012) dois grupos de dentes tratados e obturados endodonticamente foram separados, no grupo G1 (guta-percha + hedström + eucaliptol) e no grupo G2 (guta-percha + sistema Protaper Universal + eucaliptol). O resultado obtido mostrou que não houve diferenças significativas entre os grupos quanto a área do material obturador remanescente, mostrando que a remoção da guta-percha teve a mesma eficácia com limas manuais e rotatórias associadas a solvente.

Kumar *et al* (2012) realizaram um estudo *in vitro* sobre a eficácia da remoção da Guta-percha, Utilizaram 30 dentes pré-molares inferiores tratados endodonticamente, que foram divididos em três grupos: desobturação com sistema manual com solvente RC (PRIME DENTAL products pvt. Ltd.), Protaper Universal retratamento e Protaper Universal retratamento com solvente RC. O resultado mostrou que não houve diferenças estatisticamente significantes durante o retratamento, entretanto a diferença se mostrou no tempo de trabalho. O sistema de retratamento Protaper sem solvente necessitou de um menor tempo para desobturar. O solvente dissolve a guta-percha, que flui e reveste as irregularidades inacessíveis com o instrumento de desobturação, dificultando e aumentando o tempo de trabalho.

Deonízio (2013) realizaram um estudo *in vitro* para quantificar a extrusão de debris apicais, utilizando 40 dentes inferiores humanos com um único canal e de similar diâmetro, previamente tratados endodonticamente e obturados com guta-percha, dos quais 10 foram exclusivamente desobturados com o sistema Protaper universal. Em todas as amostras o Sistema Protaper Universal apresentou

significativamente menos debris extruídos apicalmente quando comparado à técnica manual com limas k-files.

Lu *et al* (2013) realizaram um estudo *in vitro* com a finalidade de avaliar a extrusão de debris apicais durante a desobturação utilizando sistema Ni-Ti e sistema manual. Utilizaram 60 pré-molares inferiores, previamente instrumentados e obturados com guta-percha e cimento AH plus, onde foram divididos em 3 grupos para a desobturação: Reciproc, Mtwo retratamento e sistema manual. Os dois sistemas Ni-Ti apresentaram uma menor extrusão apical de detritos que o sistema manual, entre os sistemas Ni-Ti, o Reciproc apresentou uma maior extrusão.

Em um estudo *in vitro* realizado por Mautone *et al* (2014), com o objetivo de analisar a eficácia de duas técnicas de desobturação e reparo do canal, foram utilizados 20 dentes pré-molares inferiores unirradiculares, previamente tratados e obturados endodonticamente. As duas técnicas escolhidas foram a manual e a rotatória com solvente, utilizando o eucaliptol como solvente orgânico. Na técnica manual foram utilizadas as limas k e na técnica rotatória foi empregado o sistema Protaper universal. No resultado foi demonstrado que nenhuma das técnicas removeu completamente a obturação do canal, não havendo diferenças estatísticas significativas entre as duas técnicas, porém foi constatado que a utilização da técnica rotatória requereu menor tempo para desobturação e reparo quando comparado com os instrumentais manuais.

Um estudo *in vitro* realizado por Chandrasekar, Ebenezer, Kumar (2014) utilizou 40 incisivos superiores, que possuíam apenas um canal, previamente instrumentados e obturados com guta-percha e óxido de zinco e eugenol. Eles dividiram os dentes em 4 grupos: Race, Protaper retratamento, K3 files e sistema manual. Avaliaram então a extrusão apical de debris durante a retirada do material obturador. Os resultados mostraram que a extrusão apical causada pelo sistema manual foi menor que a dos instrumentos rotatórios, entretanto não houve diferenças estatisticamente significante entre os grupos rotatórios

Dincer e Canacki (2015) compararam a extrusão apical de detritos durante o retratamento de canal utilizando Protaper retratamento (1), Mtwo retratamento (2), Reciproc (3) e Gattes-Glidden + sistema Manual (4). No total 60 incisivos inferiores

foram previamente instrumentados e obturados com Guta-percha e cimento Sealer, que foram divididos em 4 grupos. Os resultados obtidos apontaram que o sistema retratamento Reciproc produziu significativamente menos detritos apicais que os outros grupos, entretanto não houve diferenças significativas entre os grupos Mtwo, Protaper e manual.

Instrumentos endodônticos rotatórios de retratamento do sistema rotatório Mtwo são encontrados em dois calibres diferentes, 0.15 e 0.25, no comprimento de 21 mm e na conicidade de 0,05 mm/mm. Sua parte ativa apresenta comprimento de 16 mm e a ponta apresenta guia de penetração ativa para auxiliar o avanço do instrumento no material obturador presente no canal radicular. Esses instrumentos foram projetados para serem acionados por dispositivos mecânicos com giro contínuo à direita, tendo como objetivo a remoção do material obturador do interior do canal radicular (Duque *et al.*, 2015).

A técnica ou combinações de técnicas utilizadas durante o retratamento endodôntico com o objetivo de realizar a desobturação do canal radicular preenchido com guta-percha é frequentemente ditada pelas características clínicas e pela qualidade da obturação observada. Para todas as técnicas, a associação a um solvente, pode ser extremamente válido como coadjuvante, pois em alguns casos o material obturador encontra-se bem condensado, dificultando o acesso aos canais radiculares (Bôas, 2015).

Türker, Uzunoglu e Saglam (2015) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de analisar a extrusão apical de debris com e sem solvente utilizando o sistema Protaper Universal. Foram utilizados 40 dentes pré-molares inferiores humanos, com dimensões parecidas e apenas um canal. O solvente utilizado foi o clorofórmio. Os dentes foram previamente obturados, sendo 20 espécimes obturados com apenas um cone de guta-percha e os outros 20 obturados com a técnica de condensação lateral. Os espécimes foram divididos em 4 grupos, grupo 1 (cone único e desobturação sem solvente), grupo 2 (cone único e desobturação com solvente), grupo 3 (condensação lateral e desobturação sem solvente) e grupo 4 (condensação lateral e desobturação com solvente). Após a desobturação foi observado que o grupo que não utilizou solvente necessitou de um menor tempo de trabalho quando comparado com o grupo com solvente, pois o solvente torna o

material obturador mais suave e ocasionou mais remanescentes de guta-percha e cimento nas paredes do canal radicular e dentro dos túbulos dentinários. Pelo mesmo motivo houve uma menor extrusão de debris apicais durante a desobturação, pois a guta-percha ficou aderida em uma fina e suave camada nas paredes do canal e nos túbulos dentinários.

Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015) descreveram sobre sistemas oscilatórios planejados com a finalidade de simplificar a instrumentação do canal radicular, reduzindo o número de etapas e instrumentais, atingindo a desinfecção e forma apropriadas. Realizaram uma pesquisa onde utilizaram 40 dentes incisivos inferiores, onde foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos: GIM, GIIM, GIPT e GIIPT, eles foram nomeados de acordo com a patência apical (I) ou não (II), e a técnica de desobturação, Manual (M) ou Protaper (PT). Este estudo avaliou a influência da técnica de remoção da obturação do canal radicular no que se refere à quantidade de debris extruídos durante o retratamento do mesmo. Os detritos foram coletados e pesados em uma balança analítica. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ou subgrupos. O sistema Protaper forneceu a menor quantidade de material extruído, independente da presença ou ausência da patência apical.

Cakici, Cakici e Küçükkenci (2016) realizaram um trabalho utilizando 72 dentes incisivos inferiores. Todos os canais radiculares foram preparados com o sistema Protaper até o instrumento F2 e preenchidos com guta-percha, separados aleatoriamente em 4 grupos, cada grupo removido com um sistema diferente, Protaper, Protaper seguido por sistema SAF, Mtwo e sistema Mtwo seguido pelo SAF. Os detritos extruídos apicalmente durante a remoção do material de preenchimento do canal foram recolhidos em tubos Eppendorf. Os tubos foram então armazenados em uma incubadora a 70 ° C por 5 dias. Todas as técnicas de retratamento causaram a extrusão apical de detritos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O sistema SAF após o sistema de retratamento Mtwo e o sistema de retratamento ProTaper para melhorar o retratamento não teve efeito significativo sobre a quantidade de detritos extruídos apicalmente.

Kasam, Mariswamy (2016) utilizaram 48 pré-molares inferiores em um estudo *in vitro*, todos previamente instrumentados e obturados com guta-percha e cimento de óxido de zinco e eugenol. Os espécimes foram separados em 4 grupos: manual, safe sided manual, Protaper Retratamento e Ultrasonic. O material obturador de todos os espécimes foi removido 2mm utilizando gates Nº 3 e adicionado solvente Xileno por um período de 2 minutos. O resultado obtido mostrou que a extrusão apical de detritos foi respectivamente 0,0215; 0,0234; 0,0154; 0,0121 gramas para os grupos 1, 2, 3 e 4, mostrando que o grupo ultrasonic retratamento teve a menor extrusão, seguido por Protaper, Safe sided manual e técnica manual.

Çiçek *et al* (2016) utilizaram 48 pré-molares inferiores, previamente instrumentados e obturados com guta-percha e cimento Sealer 26, para um estudo *in vitro*. Os espécimes foram separados em 4 grupos: Mtwo retratamento (1), Mtwo retratamento + Mtwo rotatório suplementar #30 (2), Protaper retratamento (3) e Protaper retratamento + Protaper suplementar F3 (4). O resultado obtido mostrou não haver diferenças estatisticamente significantes entre os grupos 1 e 3, entretanto a diferença ocorreu entre os grupos 1 e 2, 3 e 4, afirmando que o uso de limas suplementares aumentou significativamente a quantidade de detritos extruídos apicalmente.

Pawar *et al* (2016) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 80 dentes pré-molares com apenas 1 canal, todos previamente instrumentados e obturados. Os dentes foram separados em 4 grupos para a desobturação: Protaper retratamento (1), Protaper + Protaper Next (2), Protaper + Waveone (3) e Protaper + sistema SAF (4). Todos os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes, o grupo 4 foi o que apresentou a menor extrusão de detritos comparado aos outros grupos.

Bilgi *et al* (2016) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 96 dentes molares humanos, previamente instrumentados e obturados com guta-percha e cimento Sealer 26. Os dentes foram divididos em superior e inferior e subdivididos em 4 grupos quanto a técnica de desobturação: lima Hedstrom (1), lima R-endo (2), lima Reciproc (3) e lima Protaper (4). O resultado obtido não mostrou diferenças entres os grupos superior e inferior. Quanto ao método de desobturação a Reciproc

apresentou uma significativa menor extrusão de debris que a manual (1), não houve diferenças entre os grupos 1, 2 e 4.

Segundo Liu *et al* (2017), quando ocorre a necessidade de um retratamento, é preciso realizar a escolha do melhor método de desobturação. Muitas técnicas têm sido utilizadas para remover a guta-percha, como limas manuais, calor, solventes e instrumentos rotatórios. Infelizmente, há evidências consideráveis de que todas essas técnicas causam extravasamento de detritos, sendo que a quantidade é variável de acordo com a técnica usada. Eles realizaram um estudo onde utilizaram 48 raízes méso-bucais, que foram divididos em 4 grupos: Twisted files (TF) 500rpm , TF 1000rpm , TF 1500 rpm e técnica manual para remover a guta-percha. O grupo manual apresentou significativamente maior extrusão de debris quando comparado aos outros grupos, seguido por TF 500rpm , TF 1000rpm e TF 1500rpm. Constatando-se também que quanto maior a velocidade de rotação, maior a extrusão de debris. O Twisted Files são instrumentos rotatórios de Níquel titânio, já a técnica manual utiliza 3 instrumentos consecutivos.

Segundo Delai *et al* (2018), outro sistema, Wave one, foi introduzido com uma liga especial de níquel-titânio (Ni-Ti) apresentando vantagens como flexibilidade aumentada, maior resistência à fadiga cíclica e mínimo transporte ao canal. Quando utilizada para desobturação, tem sido relatado como mais efetivo quando comparado aos processos rotacionais e manuais. Existe também a modificação do sistema wave one, que se chama Wave One Gold, possui a mesma ação de reciprocidade, porém modificou as dimensões e a geometria. Os instrumentais são fabricados usando um tratamento térmico, que fornece a cor dourada ao instrumento e melhoria de 80% na flexibilidade, 50% na resistência à fadiga cíclica e 23% na eficiência. Os autores então, realizaram um trabalho utilizando 40 canais de raízes méso-vestibulares de primeiros molares superiores que foram obturados e em seguida foram divididos em 4 grupos, de acordo com os instrumentos a serem utilizados para a técnica de desobturação 1- Wave One Gold, 2-Protaper, 3-D-Race retreatment e 4-limas manuais. O Grupo Wave One Gold produziu significativamente menos debris quando comparado aos grupos manuais e D-Race retreatment, e foi similar ao grupo Protaper. Os grupos manuais, Protaper e D-Race não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si. Quanto ao tempo de trabalho, o grupo manual

necessitou de um tempo significativamente maior em comparação aos outros grupos.

3.3-TOXICIDADE RELACIONADA À EXTRUSÃO DE DEBRIS DURANTE A DESOBTURAÇÃO

Silva *et al* (2016) realizaram um estudo *in vitro* onde analisaram os efeitos citotóxicos dos detritos extruídos apicalmente durante a desobturação do canal radicular, os efeitos foram analisados após 24 horas da extrusão. Foram utilizados 68 incisivos inferiores com apenas 1 canal cada, que foram divididos em 3 grupos para a desobturação: técnica manual, técnica rotatória utilizando Mtwo e técnica reciprocante utilizando a lima Reciproc, todos com solvente eucaliptol. Foi utilizado uma cultura de células osteoblásticas, utilizando 10% de serum bovino fetal suplementado com 100IU/mL de penicilina e 100mg/mL de streptomycin a 37° e umidificado em uma incubadora em ambiente pressurizado em uma atmosfera contendo 5% de CO₂. O resultado obtido mostrou que a desobturação realizada com a técnica convencional apresentou significativamente maior toxicidade, entretanto, das técnicas rotatórias, a Reciproc apresentou menor toxicidade que a Mtwo. Eles afirmaram que, independente da técnica, substâncias irritantes como material obturador, fragmentos de dentina, irrigação, microrganismo e seus produtos sofrem extrusão em algum grau, e tais detritos podem contribuir para a inflamação pós-operatória, *flare-ups* e até mesmo causar falha na cicatrização apical.

Keskin, Sariyilmaz e Sariyilmaz (2017) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 80 dentes pré-molares inferiores, divididos em 4 grupos: controle (1), óleo de laranja (2), Turpentine (3) e Clorofórmio (4). O grupo controle não utilizou solvente durante sua desobturação e todos os canais foram desobturados com a Reciproc R25. O resultado obtido mostrou que o uso do solvente resultou em uma significante menor extrusão de debris e irrigante quando comparado ao grupo controle. Quanto aos solventes, o clorofórmio se mostrou melhor que o óleo de laranja e óleo de turpentine, enquanto esses dois últimos apresentaram a mesma eficiência, entretanto o clorofórmio é carcinogenico e citotóxico e o óleo de turpentine é citotóxico, não podendo ser utilizados em seres humanos.

4. DISCUSSÃO

4.1- QUANTO A EXTRUSÃO DE DEBRIS E SUAS IMPLICAÇÕES

Durante a desobturação para o retratamento endodôntico, é importante ressaltar a escolha de uma técnica que vise um menor extravasamento de debris pelo forame apical, ocasionando assim um menor desconforto pós operatório para o paciente, diminuindo a necessidade de administração medicamentosa (Gupta, Nikhil e Jha 2014).

De acordo com Delai (2018) os materiais apicalmente extruídos são clinicamente responsáveis pela inflamação pós-operatória e por crises ou mesmo falha na cicatrização apical. Uma grande quantidade de evidências indica que quase todas as técnicas de desobturação levam à extrusão apical de detritos em algum grau, tais como os estudos de Huang *et al* (2007), Deonízio *et al* (2013), Lu *et al* (2013), Chandrasekar, Ebenezer e Kumar (2014), Dincer e Canakci (2014), Turker, Uzunoglu e Saglam (2015), Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015), Cakici, Cakici e Küçükekenci(2016), Kasam, Mariswamy (2016), Çiçek *et al* (2016), Pawar *et al* (2016), Bilgi *et al* (2016), Liu *et al* (2017), Delai *et al* (2018), entre outros abordados nesta revisão. No entanto, a quantidade de detritos extruídos apicalmente pode variar de acordo com a técnica utilizada.

Gupta, Nikhil e Jha (2014) afirmaram que durante a desobturação, com instrumentos manuais ou rotatórios, com ou sem solvente, a extrusão de detritos nos tecidos periapicais tem como consequência irritação, dor, desconforto e inflamação persistente. Silva *et al* (2016) também concordaram com essa afirmativa, pois eles realizaram um estudo sobre toxicidade da extrusão apical e chegaram à conclusão que a extrusão de detritos apicais causam toxicidade, afirmam que independente da técnica, substâncias irritantes como material obturador, fragmentos de dentina, irrigação, microorganismo e seus produtos sofrem extrusão em algum grau, e tais detritos podem contribuir para a inflamação pós-operatória, flare-ups e até mesmo causar falha na cicatrização apical.

Diferentes técnicas de desobturação são preconizadas durante o retratamento endodôntico, entretanto, quatro são bastante discutidas em diversos artigos, como o retratamento utilizando desobturação manual com solvente, manual sem solvente, desobturação utilizando sistemas mecanizados (rotatório/reciprocante/oscilatório) com e sem solvente. Os estudos utilizados que abordam esses temas são de Ioiro *et al.*, (2007), Cerqueira *et al.*, (2007), Huang *et al.*, (2007), Magalhães *et al.*, (2007), Ritt *et al.*, (2012), Kumar *et al.* (2012), Lu *et al.* (2013), Deonizio *et al.*, (2013), Chandrasekar, Ebenezar e Kumar (2014), Dincer e Canakci (2014), Mautone *et al.*, (2014), Turker, Uzunoglu e Saglam (2015), Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015), Cakici, Cakici e Küçükekenci (2016), Kasam, Mariswamy (2016), Çiçek *et al.* (2016), Pawar *et al.* (2016), Silva *et al.* (2016), Bilgi *et al.* (2016), Liu *et al.*, (2017), Delai *et al.* (2018).

Para Huang *et al.*, (2007) a técnica de desobturação utilizando o sistema Protaper Universal de retratamento ocasionou um menor extravasamento de detritos em relação à técnica manual que empregou limas Hedstroem de diâmetro 20 – 30 com clorofórmio, pois removeu a guta-percha do canal em grandes pedaços, os quais vem em torno das espirais do instrumento, evitando assim que esses pedaços possam ser extruídos, já a técnica manual removeu em pequenos fragmentos. Deonizio *et al.*, (2013) também concordaram que o sistema Protaper proporcionou uma menor quantidade de material sólido extruído, considerando que a ação rotatória sem pressão do movimentos de rotação pode remover o material obturador das paredes em direção a entrada do canal, facilitando também a irrigação, enquanto que na técnica manual, o instrumento atua como um êmbolo, forçando o material extirpado ao ápice. Concordando também com os achados acima, Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015) chegaram à conclusão que o sistema Protaper forneceu a menor quantidade de material extruído quando comparado à técnica manual.

Entretanto, discordando dos estudos acima, Chandrasekar, Ebenezar e Kumar (2014) ao compararem a técnica manual com outras técnicas rotatórias, como a Race, Protaper e K3, chegaram a conclusão que a extrusão apical foi menor na desobturação manual que a da instrumentação rotatória, entretanto não foi uma diferença estatisticamente significativa. Já Delai *et al.* (2018) ao compararam as técnicas rotatórias WaveONE, Protaper e D-Race com a técnica manual, concluíram

que a técnica WaveOne e Protaper são similares e produziram significativamente menos detritos que as técnicas Manual e D-Race.

Quando analisado os mais novos métodos de desobturação, pode-se perceber que existem novos sistemas reciprocantes considerados mais rápidos e eficientes que a instrumentação manual e rotatória, como nos trabalhos de Lu *et al* (2013), Dincer, Er e Canakci (2014), Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015), Cakici, Cakici e KüçÜkekenci (2016), Kasam, Mariswamy (2016), Çiçek *et al* (2016), Bilgi *et al* (2016), Liu *et al* (2017) e Delai *et al* (2018).

Pawar *et al* (2016) resolveram avaliar a extrusão de detritos apicais associando o sistema rotatório Protaper com outras técnicas, como Protaper Next, Waveone, sistema SAF e o sistema Protaper sem associação. Chegaram à conclusão que todos os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes, porém a associação Protaper com sistema SAF foi o que apresentou a menor extrusão de detritos comparado aos outros grupos.

Quanto à extrusão apical de detritos, Kirchhoff, Fariniuk e Mello (2015) afirmaram que entre o sistema Protaper, WaveOne e TFA não tiveram diferenças estatisticamente significantes quando comparados quanto a extrusão de detritos apicais, entretanto o sistema SAF produziu uma quantidade considerável de detritos. Discordando do estudo acima, Cakici, Cakici e KüçÜkekenci (2016) ao compararem as técnicas Protaper, Protaper com sistema SAF, técnicas Mtwo e Mtwo seguido pelo SAF, constataram que todas as técnicas de retratamento causaram a extrusão apical de detritos, e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, entretanto o sistema SAF utilizado como instrumento suplementar não teve efeito significativo sobre a quantidade de detritos extruídos apicalmente.

Na comparação entre técnicas rotatórias com a manual, Lu *et al* (2013) chegaram à conclusão que as rotatórias (Protaper e Mtwo) apresentaram uma menor extrusão quando comparadas à manual, entretanto entre elas, a Mtwo apresentou uma maior extrusão que a Protaper. Já Çiçek *et al* (2016) ao compararem as técnicas rotatórias entre si (Protaper e Mtwo) associadas com o sistema suplementar (Mtwo suplementar #30 e Protaper suplementar F3), o resultado obtido mostrou não haver diferenças estatisticamente significantes entre

os grupos Mtwo e Protaper (sem o sistema suplementar), entretanto a diferença ocorreu entre os grupos sem e com o auxílio (Mtwo e Mtwo suplementar; Protaper e protaper suplementar), afirmando que o uso de limas suplementares aumentou significativamente a quantidade de detritos extruídos apicalmente.

Na comparação entre técnicas manual, rotatória (Protaper, Mtwo) e reciprocante (Reciproc), Dincer, Er e Canakci (2015) constataram que o sistema reciprocante produziu significativamente menos detritos apicais que os outros grupos, entretanto afirmaram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos rotatórios e manuais. Concordando com estudo acima, Bilgi et al (2016) também ao compararem técnicas rotatórias, Reciprocantes e manuais, constataram que o método reciprocante também apresentou uma significativa menor extrusão de debris que a manual e que não houve diferenças entre as outras técnicas.

Liu *et al* (2017) ao realizarem um estudo comparando a desobturação rotatória com limas Twisted files (TF) 500rpm, TF 1000 rpm, TF 1500 rpm com a manual obtiveram que o grupo Manual apresentou significativamente maior extrusão de debris quando comparado aos outros grupos, seguido por TF 500rpm , TF 1000rpm e TF 1500rpm. Constatando-se também que quanto maior a velocidade de rotação, maior a extrusão de debris.

.4.2- INFLUÊNCIA DO SOLVENTE NA EXTRUSÃO DE DEBRIS, QUALIDADE E TEMPO DE DESOBTURAÇÃO

Apesar da literatura discutir bastante sobre as técnicas de desobturação sem o uso de solventes, como Deonizio *et al* (2013), Lu *et al* (2013), Chandrasekar, Ebenezer e Kumar (2014), Dince, Er e Canakci (2014), Kirchhoff, Fariniuk e Mello(2015), Cakici, Cakici e Küçübebeneci (2016), Çiçek *et al* (2016), Pawar *et al* (2016), Bilgi *et al* (2016), Liu *et al* (2017) e Delai *et al.*, (2018), muitos abordaram o solvente como um método auxilliar na desobturação do canal radicular como Huang *et al* (2007), Ioiro *et al* (2012), Kumar *et al* (2012), Mautone *et al* (2014), Turkey, Uzunoglu e Saglam (2015), Kasam, Mariswamy (2016), Silva *et al* (2016) e Keskim, Sariyilmaz e Sariyilmaz (2017).

De acordo com Magalhães *et al.*, (2007) um solvente ideal deve estabelecer equilíbrio entre o nível de toxicidade e agressão aos tecidos, nível de segurança clínico adequado, capacidade química de dissolução tanto da guta-percha como do cimento, assim como possível ação sobre os microrganismos.

Keskim, Sariilmaz e Sariilmaz (2017) estudaram sobre diversos solventes, como óleo de Laranja, Turpentine e clorofórmio associados a técnica de desobturação Reciproc R25. O resultado obtido mostrou o uso do solvente resultou em uma significativa menor extrusão de debris e irrigante quando comparado ao grupo sem solvente. Quanto aos solventes, o clorofórmio se mostrou o melhor que o óleo de laranja e óleo de turpentine, enquanto esses dois últimos apresentaram a mesma eficiência, entretanto, o clorofórmio é carcinogênico e citotóxico e o óleo de turpentine é citotóxico, não podendo ser utilizados em seres humanos.

Já Silva *et al* (2016) analisaram os efeitos citotóxicos dos detritos extruídos apicalmente durante a desobturação do canal radicular. Eles afirmaram que, independente da técnica, substâncias irritantes como material obturador, fragmentos de dentina, irrigação, microrganismo e seus produtos sofrem extrusão em algum grau, e tais detritos podem contribuir para a inflamação pós-operatória, *flare-ups* e até mesmo causar falha na cicatrização apical. Eles estudaram diversas técnicas associadas a solvente, com a finalidade de comparar a extrusão de detritos e citotoxicidade: as técnicas manual, Mtwo e Reciproc foram as utilizadas. O resultado obtido mostrou que a técnica manual apresentou significativamente maior extrusão de debris, e, conseqüentemente, maior toxicidade, entretanto, das técnicas mecanizadas, a desobturação com o sistema Reciproc apresentou menor toxicidade pelos debris extruídos em relação ao emprego de limas Mtwo.

Mautone *et al* (2014) afirmaram em seu estudo que o eucaliptol auxilia na desobturação quando do emprego de lima Protaper e da técnica manual, ressaltando melhor limpeza com a Protaper, além de menor tempo de desobturação. Kumar *et al* (2012) também ao compararem algumas técnicas de desobturação (manual com solvente RC, Protaper e Protaper com solvente RC), constataram que não houve diferenças estatisticamente significantes durante o retratamento, entretanto a diferença se mostrou no tempo de trabalho, ressaltando que o sistema de retratamento Protaper sem solvente necessitou de um menor tempo. Justificaram

que o solvente dissolve a guta-percha, que flui e reveste as irregularidades inacessíveis com o instrumento de desobturação, dificultando e aumentando o tempo de trabalho. Ioiro *et al.* (2007) também concordaram com essa afirmativa, quando realizaram um estudo comparando as técnicas manual e Protaper, ambas utilizando o solvente eucaliptol. Afirmaram não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto a área de material obturador remanescente, mostrando que a remoção de guta-percha teve a mesma eficiência com limas manuais Hedström e com limas rotatórias ProTaper utilizando solvente.

Já Turker, Uzunoglu e Saglam (2015) ao compararem o emprego da técnica rotatória Protaper com e sem solvente clorofórmio, constataram que ambas as técnicas resultaram em uma quantidade mensurável de detritos, embora no grupo com solvente tenha apresentado menor extrusão apical de debris em comparação ao grupo sem uso de solvente. O grupo que não empregou solvente, necessitou de um menor tempo de trabalho. Ou seja, o grupo que utilizou solvente no auxílio da desobturação teve uma menor extrusão de detritos, em contrapartida, necessitou de um maior tempo de trabalho para remover todo o material obturador, pois o mesmo tornou o material obturador mais suave, ocasionando mais remanescentes de guta-percha e cimento nas paredes do canal radicular e dentro dos túbulos dentinários;

Kasam, Mariswamy (2016) realizaram um estudo onde compararam a desobturação de técnicas utilizando solvente Xileno: manual, safe sided manual, Protaper Retratamento e Ultrasonic. O resultado obtido mostrou a extrusão apical de detritos foi respectivamente 0,0215; 0,0234; 0,0154; 0,0121 gramas para os grupos 1, 2, 3 e 4, mostrando que o grupo ultrasonic retratamento teve a menor extrusão, seguido por Protaper, Safe sided manual e manual. De acordo com os autores, o solvente Xileno melhorou a capacidade de dissolução da guta-percha, facilitando a remoção da mesma.

5. CONCLUSÃO

Com base na revisão e discussão da literatura foi possível concluir que:

- Todas as técnicas, independente do movimento e da velocidade de rotação, extruem debris apicalmente durante a desobturação endodôntica;
- As técnicas rotatórias Protaper e Mtwo não possuem diferenças estatisticamente significantes quanto a extrusão de debris apicais, porém ocasionam uma menor extrusão de debris quando comparados à manual;
- A técnica manual é a que ocasiona um maior extravasamento de debris apicalmente, quando comparado com as outras técnicas, pois utiliza um número maior de instrumentais;
- As técnicas reciprocantes Reciproc e WaveOne não possuem diferenças estatisticamente significantes quanto a extrusão de detritos pelo forame apical, porém apresentam uma menor extrusão quando comparadas à técnica manual;
- A utilização de solventes durante a desobturação diminui a quantidade de detritos extruídos apicalmente, diminuindo também a toxicidade provocada pela extrusão dos mesmos, entretanto, nem sempre auxilia no processo de remoção da guta-percha, pois o mesmo torna o material obturador mais pastoso, ocasionando remanescentes nas paredes do canal, aumentando o tempo de desobturação.

REFERÊNCIAS

1. BERMAN L. H; COHEN S; HARGREAVES K. M; Caminhos da Polpa. Elsevier Editora Ltda. 2011. Capítulo 1, p.900.
2. BILGI, İ. K; KOSELER, I; GÜNERI, P; HÜLSMANN M; ÇALISKAN, M. K; Efficiency and apical extrusion of debris: a comparative ex vivo study of four retreatment techniques in severely curved root canals. *International Endodontic Journal*, [s.l.], v. 50, n. 9, p.910-918, 28 out. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12708>.
3. BÔAS, M. H. V. Análise das propriedades químicas, biológicas e antimicrobianas de solventes endodônticos. 2015. 129 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Endodontia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2015.
4. ÇAKICI, F; ÇAKICI, E. B; KÜÇÜKEKENCI, F. F; Evaluation of apically extruded debris during root canal retreatment with two different rotary systems followed by a self-adjusting file. *The International Journal Of Artificial Organs*, Turkey, v. 39, n. 2, p.68-71, 2016.
5. CERQUEIRA, L. G; GOMES, C. C; PENINA P; PRADO M. A; FREITAS, L. F; CAMÕES, I. C. G; FIDEL, R; Técnicas de instrumentação manual e rotatória: comparação da modelagem dos canais radiculare. *Ufes Revista Odontologica*, Espirito Santo, v. 9, n. 1, p.13-19, 2007.
6. ÇIÇEK, E; KOÇAK, M. M; KOÇAK, S; SAGLAM, B. C; Comparison of the amount of apical debris extrusion associated with different retreatment systems and supplementary file application during retreatment process. *Journal of Conservative Dentistry*, [s.l.], v. 19, n. 4, p.351-354, 2016. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0972-0707.186456>.
7. CHANDRASEKAR; EBENEZAR, A. V. R.; KUMAR, M. A Comparative Evaluation of Gutta Percha Removal and Extrusion of Apical Debris by Rotary and Hand Files. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research*, [s.l.], p.1-12, 24 nov. 2014. JCDR Research and Publications. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2014/10203.5199>.
8. DELAI, D; BOIJINK, D; HOPPE, C. B; GRECCA, F. S; KOPPER, P. M. P; Apically extruded debris in filling removal of curved canals using 3 NiTi systems and hand files. *Brazilian Dental Journal*, [s.l.], v. 29, n. 1, p.54-59, fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201801760>.
9. DEONIZIO, M.D.A; SYDNEY, G. B; BATISTA, A; PONTAROLO, R; GUIMARÃES, P. R. B; GAVINI, G; Influence of Apical Patency and Cleaning of the Apical Foramen on Periapical Extrusion in Retreatment. *Brazilian Dental*

- Journal, [s.l.], v. 24, n. 5, p.482-486, out. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201302016>.
10. DINCER, A. N.; ER, O.; CANAKCI, B. C.. Evaluation of apically extruded debris during root canal retreatment with several NiTi systems. *International Endodontic Journal*, [s.l.], v. 48, n. 12, p.1194-1198, 19 jan. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12425>.
 11. DUARTE, M. A. H; SÓ, M. V. H; CIMADON, V. B; ZUCATTO, C; VIERPELISSER, F. V; KUGA, M. C; Effectiveness of Rotary or Manual Techniques for Removing a 6-Year-Old Filling Material. *Brazilian Dental Journal*, São Paulo, v. 21, n. 2, p.148-152, 2010.
 12. DUQUE, J. A; GARCIA, N. G; FERNANDES, S. L; VIVAN, R. R; DUARTE, M. A. H; BRAMANTE, C. M; Sistema rotatório Mtwo para retratamento endodôntico: revisão de literatura. *Revista Odontologia Brasil Central*, v. 71, n. 24, p.209-213, 2015.
 13. ESTRELA, C; PÉCORÁ, J. D; ESTRELA, C. R. A; GUEDES, O. A; SILVA, B. S. F; SOARES, C. J; SOUSA-NETO, M. D; Common Operative Procedural Errors and Clinical Factors Associated with Root Canal Treatment. *Brazilian Dental Journal*, [s.l.], v. 28, n. 2, p.179-190, abr. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201702451>.
 14. GUPTA, J; NIKHIL, V; JHA, P. Correlation between Machines Assisted Endodontic Irrigant Agitation and Apical Extrusion of Debris and Irrigant: A Laboratory Study. *The Scientific World Journal*, [s.l.], v. 2014, p.1-6, 2014. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/346184>.
 15. HUANG, X; LING, J; WET, X; GU, L; Quantitative Evaluation of Debris Extruded Apically by Using ProTaper Universal Tulsa Rotary System in Endodontic Retreatment. *Journal Of Endodontics*, [s.l.], v. 33, n. 9, p.1102-1105, set. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2007.05.019>.
 16. IORIO, L. S. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR DO CANAL RADICULAR: GUTA-PERCHA VERSUS REAL SEAL, USANDO DUAS DIFERENTES TÉCNICAS DE RETRATAMENTO ENDODÔNTICO. 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Odontologia Restauradora, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2007.
 17. IOIRO, L. S; GOMES, A. P. M; CARVALHO, A. S; DELAVECHIA, R. G; BALDUCCI, I; SILVA, E. G; Remoção manual ou automatizada do material obturador do canal radicular: Guta-percha x Real Seal. *Revista Associação Paulista de cirurgiões dentista* v.66 n.4, p. 292-296, 2012.
 18. KASAM, S; MARISWAMY, A. B; Efficacy of Different Methods for Removing Root Canal Filling Material in Retreatment - An In-vitro Study. *Journal Of*

- Clinical And Diagnostic Research, [s.l.], p.6-10, 2016. JCDR Research and Publications. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2016/17395.7904>.
19. KESKIN, C.; SARIYILMAZ, E.; SARIYILMAZ, O.. Effect of solvents on apically extruded debris and irrigant during root canal retreatment using reciprocating instruments. *International Endodontic Journal*, [s.l.], v. 50, n. 11, p.1084-1088, 6 jan. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12729>.
 20. KIRCHHOFF, A.L.; FARINIUK, L.F.; MELLO, I.. Apical Extrusion of Debris in Flat-oval Root Canals after Using Different Instrumentation Systems. *Journal Of Endodontics*, [s.l.], v. 41, n. 2, p.237-241, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.09.023>.
 21. KUMAR, M. S. R; SAJJAN, G. S; SATISH, K; VARMA, K.M. A comparative evaluation of efficacy of protaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. *Contemporary Clinical Dentistry*, [s.l.], v. 3, n. 6, p.160-163, 03 set. 2012. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0976-237x.101072>.
 22. KUNERT, G.G; KUNERT, I. R; SOLDA, C; LÂNGARO, M. C; MACHADO, A. N; BARLETTA, F. B; Endodontic retreatment: Analysis of three specialists' retreatment rates. *Stomatos, Canoas*, v. 21, n. 41, p.35-43, 2015.
 23. LEONARDO, M. R; ROLFSEN R. L; DUARTE A. R; MORAES F. F; LEONARDO M. T; LEAL J. M; SIMÕES A. P. F; TRATAMENTOS DE CANAIS RADICULARES: PRINCÍPIOS TÉCNICOS E BIOLÓGICOS. São Paulo: Editora Artes Médicas Ltda, 2008. 1474 p.
 24. LIU, M; XIONG, S; TAN, F; LIU, T; Less extrusion debris during the retreatment of curved canals using twisted files with higher rotational speeds: an ex vivo study. *Bmc Oral Health*, [s.l.], v. 17, n. 1, p.1-6, 16 jan. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-017-0340-2>.
 25. LU, Y; ZHANG, L; LI, H. L; ZHENG, Q. H; ZHOU, X. D; HUANG, D. M; Apically extruded debris and irrigant with two Ni-Ti systems and hand files when removing root filling: a laboratory study. *International Endodontic Journal*, [s.l.], v. 46, n. 12, p.1125-1130, 8 abr. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12104>.
 26. LUVISOTTO, A. F. R. SUGESTÃO DE UM PROTOCOLO PARA TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS. 2007. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Endodontia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007.
 27. MAGALHÃES, B.S; JOHANN, J. E; LUND, R. E; MARTOS, J; DEL PINO, F. A. B; Dissolving efficacy of some organic solvents on gutta-percha: Eficácia dissolvente de alguns solventes orgânicos sobre a gutta-percha. *Brazilian Oral Research*, São Paulo, v. 21, n. 4, p.303-307, jan. 2007.

28. MAUTONE, É.P; OLIVEIRA, E. P. M; BONATTO, S. V. S; MELO, T. A. F; QUEIROZ, M. L. P; Desobturação e Repreparo Do Canal Radicular: Análise da Eficácia de duas Técnicas Preconizadas. Rev Odontol Bras Central, Góias, v. 23, n. 64, p.58-62, 2014. Trimestral.
29. PAWAR, A; PAWAR, M; METZGER, Z; THAKUR B. Apical extrusion of debris by supplementary files used for retreatment: An ex vivo comparative study. Journal Of Conservative Dentistry, [s.l.], v. 19, n. 2, p.125-129, 2016. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0972-0707.178686>.
30. RITT, A.S. BUCO, J; WAGNER, M. H; ROSA, R. A; VIER-PELISSER, F. V; SÓ, M. V. R; Avaliação da eficácia da instrumentação manual x automatizada durante o retratamento endodôntico em canais radiculares obturados com guta-percha e cimento à base de hidróxido de cálcio. Revista da Faculdade de Odontologia - Upf, Passo Fundo, v. 17, n. 1, p.55-59, 2012.
31. SILVA, E. J. N. L; BRITO, M. E; FERREIRA, V. D; BELLADONA, F. G; NEVES, A. A; ENNA, P. M; DE-DEUS, G; Cytotoxic effect of the debris apically extruded during three different retreatment procedures. Journal Of Oral Science, [s.l.], v. 58, n. 2, p.211-217, 2016. Nihon University School of Dentistry. <http://dx.doi.org/10.2334/josnusd.15-0658>.
32. SIQUEIRA JR, J. F; Microbial causes of endodontic flare-ups. International Endodontic Journal, v.36, p.453-463, 2003.
33. TÜRKER, S. A; UZUNOĞLU, E; SAĞLAM, B. C; Evaluation of the amount of apically extruded debris during retreatment of root canals filled by different obturation technique. Nigerian Journal Of Clinical Practice, Nigerian, v. 18, n. 6, p.802-806, 2015.
34. YILMAZ, K.; ÖZYÜREK, T. Apically Extruded Debris after Retreatment Procedure with Reciproc, ProTaper Next, and Twisted File Adaptive Instruments. Journal Of Endodontics, [s.l.], v. 43, n. 4, p.648-651, abr. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.12.003>