



Nathália de Souza Cavalcante

**EXTRUSÃO DE DEBRIS PELO FORAME APICAL DURANTE A  
INSTRUMENTAÇÃO**

Marília-SP

2019

Nathália de Souza Cavalcante

**EXTRUSÃO DE DEBRIS PELO FORAME APICAL DURANTE A  
INSTRUMENTAÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização em Endodontia, para  
obtenção do título de especialista em  
Endodontia.

Orientador: Roberto Barreto Osaki

Coordenador: Murilo Priori Alcalde

Marília-SP

2019

FACSETE

Faculdade Sete Lagoas

Monografia intitulada “**Extrusão de Debris Pelo Forame Apical Durante a Instrumentação**” de autoria da aluna Nathália de Souza Cavalcante, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Roberto Barreto Osaki – Faculdade Sete Lagoas - Orientador

---

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde - Faculdade Sete lagoas - Examinador

Marília-SP

2019

## RESUMO

A endodontia obteve um avanço tecnológico muito grande, onde surgiu o aparecimento de novas técnicas e materiais, com o intuito de tornar os atendimentos mais rápidos, seguros e harmônicos tanto para os pacientes como para os profissionais. Porém, segundo estudos, mesmo com todos os avanços tecnológicos e técnicos, ainda se encontram casos de pacientes relatando dor pós-operatória devido à extrusão de debris, o índice não é grande, mas os autores relatam que independente da técnica utilizada, todas causam a extrusão. Ainda segundo os autores, para ter um sucesso no tratamento é preciso seguir corretamente todas as etapas das técnicas, com irrigação abundante, tendo o objetivo de diminuir as chances de entulhamento e transporte apical de debris. É fundamental o conhecimento técnico-científico do profissional, para um correto diagnóstico e a condução de um bom tratamento, diminuindo assim a ocorrência da extrusão de debris e dor pós-operatória, proporcionando ao paciente um maior conforto e uma melhor experiência durante tratamento endodôntico.

**Palavras-chaves:** Debris. Extrusão. Níquel-Titâneo.

## ABSTRACT

Endodontics has achieved a great technological advance, where the emergence of new techniques and materials has emerged, in order to make care faster, safer and more harmonious for both patients and professionals. However, according to studies, even with all technological and technical advances, there are still cases of patients reporting postoperative pain due to extrusion of debris, the rate is not large, but the authors report that regardless of the technique used, they all cause extrusion. Also according to the authors, in order to have a successful treatment, it is necessary to correctly follow all the steps of the techniques, with abundant irrigation, aiming to decrease the chances of clogging and apical transport of debris. The professional's technical-scientific knowledge is essential for a correct diagnosis and the conduct of a good treatment, thus reducing the occurrence of debris extrusion and postoperative pain, providing the patient with greater comfort and a better experience during endodontic treatment.

**Keywords:** Debris. Extrusion. Nickel-Titanium.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 PROPOSIÇÃO.....	9
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
4 DISCUSSÃO.....	16
5 CONCLUSÃO.....	19
REFERENCIAS.....	20

## 1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é a última etapa, na qual consiste em tentar reverter o quadro clínico atual do dente que já se encontra em estado crítico, com o objetivo de manter o elemento dentário na cavidade bucal do paciente (Ingle; Taintor, 1989).

A dor pós-operatória pode ser causada devido a um acúmulo de exsudato, causando edema na região que acaba pressionando as fibras nervosas levando à dor (Trowbridge & Emling, 1996). Quando ocorre o processo inflamatório na região de periápice ele causa uma destruição dos tecidos periapicais, aumento do espaço periodontal, reabsorção do osso alveolar e reabsorção do cimento radicular (Delzangles *et al.*, 1989).

A reparação do local só acontece quando se elimina o agente causador e promove o selamento do canal radicular por meio da obturação, impedindo assim uma nova proliferação de bactérias naquela região (West & Roane, 2000; Yu & Schilder, 2001; Coldero *et al.*, 2002; Buchanan, 2004).

Todas as etapas do preparo biomecânico são realizadas para promover a modelagem e limpeza do sistema de canal radicular, tanto mecânica (feitas pelos sistemas rotatórios, reciprocantes ou instrumentos manuais) como pela química (irrigantes, quelantes), com isso fazendo a remoção de restos orgânicos, raspas de dentinas, e micro-organismos (Tanalp; Güngör, 2012).

As limas manuais foram utilizadas durante muito tempo, porém, com o passar dele foram chegando novos recursos tecnológicos, novos instrumentos de maior qualidade, resistência e flexibilidade, proporcionando aos dentistas técnicas de instrumentação simplificadas, mais rápidas e com maior previsibilidade e qualidade no tratamento (Estrela, 2004).

Alguns autores relatam que a instrumentação manual causa maior extrusão de debris quando comparada com a instrumentação mecanizada (Ferraz *et al.* 2001; Kustarci *et al.*, 2008).

Segundo De-Deus *et al.* (2015) estudos mostraram que os instrumentos reciprocantes causaram significativamente menor extrusão de debris que os instrumentos rotatórios. Porém Bürklein & Schäfer (2012) relataram que as duas técnicas tiveram extrusão, porém a rotatória extruiu uma menor quantidade em relação a técnica reciprocante.

Independente dos materiais ou técnicas realizadas, todas causam extrusão de debris pelo forame apical (Koçak *et al.* 2013; De-Deus *et al.* 2014; De-Deus *et al.* 2015). Porém as técnicas mecanizadas causaram uma menor quantidade de extrusão de debris em relação as técnicas manuais. (Beeson *et al.* 1998; De-Deus *et al.* 2010; Bürklein e Schäfer 2012).

## **2. PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para orientar os cirurgiões dentistas sobre a importância do conhecimento das causas e consequências da extrusão de debris durante o tratamento endodôntico assim como diminuir sua incidência, aumentando a previsibilidade no tratamento e melhorando o pós-operatório do paciente.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

O tratamento endodôntico é a última alternativa para a manutenção do elemento dentário, onde é realizada uma modelagem e limpeza do conduto, respeitando a anatomia original, diminuindo a quantidade de bactérias e seus subprodutos, permitindo um selamento adequado para um possível reparo e restabelecimento das suas funções (Pereira *et al.*, 2012).

A limpeza do canal radicular deve ser realizada em condições assépticas para a obtenção do sucesso no tratamento e o preparo mecânico realizado por etapas no sentido coroa-ápice (Hall, 1930).

Quando se obtém o sucesso do tratamento, é devido a grande diminuição das bactérias no interior do conduto, tornando o ambiente inabitável para uma nova proliferação bacteriana. As bactérias são encontradas em uma maior quantidade no terço cervical, diminuindo sua quantidade ao decorrer do conduto até o terço apical (Özok *et al.*, 2012). Mesmo com um correto preparo mecânico não se elimina 100% dos micro-organismos do interior do conduto (Byström A, 1981).

Para obter sucesso no tratamento é preciso seguir corretamente as etapas, sendo o preparo químico-mecânico um dos mais importantes, que tem como objetivo a modelagem e limpeza de todo o conduto. Porém para uma correta limpeza são utilizadas diversas técnicas de instrumentação, com diversos tipos de instrumentos, podendo esses materiais promoverem o transporte de fragmentos de dentro do conduto para além do forame apical, mesmo com todos os cuidados tomados, causando complicações pós-operatórias (Siqueira Jr, 2003; Seltzer & Naidorf, 1985).

São notáveis os desafios para a realização de um correto preparo e uma limpeza completa dos canais radiculares na área da endodontia, devido à complexidade anatômica. A partir disso a área da endodontia vem avançando muito em relação as técnicas e instrumentais, cada dia que passa são lançados novos produtos e materiais no mercado (Walia *et al.*, 1988; Taschieri *et al.* 2005).

A procura por materiais e equipamentos modernos é muito grande, tanto para um tratamento mais rápido e efetivo, quanto para o bem-estar do profissional e paciente, assim diminuindo o estresse (Machado *et al.*, 2012).

Pensando nisso, foram realizados estudos para o desenvolvimento de materiais que fossem resistentes e flexíveis o bastante para trabalhar nas complexidades dos canais radiculares, com isso, o níquel titânio obteve grandes vantagens, sendo elas: maior flexibilidade, maior corte na área da dentina e uma maior elasticidade. (Kazemi *et al.*, 1996; Taschieri *et al.*, 2005).

Em 1988 essa liga de níquel titânio foi introduzida no mercado, sendo que o níquel titânio apresentava uma maior flexibilidade e resistência a fratura por torção em relação ao aço inoxidável (Walia *et al.*, 1988).

A composição dos instrumentos de níquel titânio são aproximadamente de 55% níquel e 45% titânio, apresentando como uma de suas vantagens uma maior elasticidade, resultando em preparos que respeitem a anatomia original do canal e obtendo menor risco de extrusão de debris para o forame apical (Vahid *et al.*, 2008).

Sabendo disso começaram a desenvolver vários instrumentos com o intuito de diminuir essas falhas na hora da instrumentação, como perfurações, formações de degraus, desgastes excessivos das paredes do canal, extrusão de debris, entre outros (Acosta *et al.* 2017).

Com a evolução dos materiais John Mcspadden e Ben Johnson desenvolveram as limas rotatórias, introduzindo as no mercado para fabricação, sendo elas, limas de níquel titânio, de maior conicidade, proporcionando assim um preparo mais cônico, rápido, com qualidade superior das limas convencionais de aço inoxidável, redução na quantidade de limas utilizadas no preparo e menor desgaste físico do profissional (Ferraz *et al.*, 2001).

Yared (2008) introduziu uma nova técnica utilizando apenas um instrumento para o preparo do canal radicular, baseado no movimento alternado de Roane, com o objetivo de possibilitar um tratamento mais rápido, porém efetivo, e aumentar a resistência à fadiga cíclica dos instrumentos.

Pensando em facilitar o tratamento endodôntico, baseado no movimento idealizado por Yared (2008), em 2011 foram lançados mais dois sistemas de limas de uso único, sendo eles: Reciproc (VDW, Munich, Germany) e WaveOne (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Dentsply Maillefer Baillagues, Suíça). Esses instrumentos apresentam o movimento recíproco e são confeccionados em uma nova liga de níquel titânio conhecida como M-Wire, apresentando melhores propriedades mecânicas do que as ligas de níquel titânio convencionais, portanto transmitindo uma maior segurança durante sua utilização. (Ye & Gao, 2012).

Hoje em dia, através do tratamento térmico e mecânico da liga de níquel titânio, temos instrumentos com melhorias nas propriedades físico-mecânicas. As ligas de níquel titânio podem ser compostas principalmente pela fase austenítica, que são as convencionais, M-Wire e R-Phase e as contendo em sua maioria a fase martensítica, sendo esses os instrumentos com controle de memória, blue e gold (Zupanc *et al.*, 2018).

No ano de 1995, um estudo comparou 8 técnicas de instrumentação, sendo elas: técnica convencional (preconizada por Ingle); técnica escalonada regressiva com alargamento; técnica escalonada regressiva com limagem circunferencial; técnica escalonada regressiva com limagem anti-curvatura; técnica Double-flare (biescalonada); técnica Step-Down; técnica Coroa-Ápice sem pressão; técnica Força Balanceada. Para a comparação dessas técnicas foram utilizados 208 dentes, e no preparo biomecânico o comprimento de trabalho foi de 1mm aquém do forame apical. O resultado obtido foi que as técnicas que causaram menos extrusão apical foram a Coroa-Ápice sem pressão e a Força balanceada, já as que causaram maior extrusão foram as técnicas escalonada regressiva anti-curvatura e a escalonada com limagem circunferencial. (AL-Omari & Dummer, 1995).

Quando comparadas as técnicas coroa-ápice e ápice-coroa, a que resulta uma menor extrusão é a técnica de coroa-ápice (Ruiz-Hubbard, 1987; Martin; Cunningham, 1982; AL-Omari & Dummer, 1995; MC Kendry, 1990; Abourass, 1982; Vansan, 1997).

Um estudo *in vitro* realizado para analisar a quantidade de transporte de debris para o forame apical após o preparo químico-mecânico manual, rotação

oscilatória e sistema ProTaper. O resultado final foi que a técnica rotatória continua com ProTaper causou uma maior extrusão apical quando comparada a técnica progressiva manual e oscilatória, portanto observou-se nesse estudo que o sentido da instrumentação, progressiva ou regressiva, afetou mais na extrusão de debris. (Luisi *et al.*, 2010).

Outro estudo comparou a extrusão de debris para a região apical, em canais curvos de molares inferiores, dos sistemas WaveOne Gold (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK), Twisted File Adaptive system (SybronEndo, Orange, CA) e técnica manual no sentido coroa-ápice. Os sistemas WaveOne Gold e Twisted File Adaptive apresentaram menor extrusão de debris do que a técnica manual (Boijink *et al.*, 2018).

Uma comparação das técnicas de instrumentação K-Flexofiles manual, K-Flexofiles oscilatório e ProTaper rotatório, para avaliar a quantidade de extrusão de debris, mostrou que todas as técnicas causaram extrusão apical e ainda na técnica oscilatória foi observado um desgaste na face côncava da curvatura do conduto (Hartmann *et al.*, 2011).

Foi relatado que quando utilizado o movimento recíproco, ele transportou menos debris para o periápice em relação ao movimento rotatório, sendo assim uma de suas vantagens. (Yared *et al.*, 2008; De Deus *et al.*, 2010; You *et al.*, 2011). Porém outro estudo mostrou que os instrumentos reciprocantes causaram uma maior extrusão de debris para a região apical em relação aos rotatórios. (Bürklein & Schäfer, 2012).

Além da cinemática da instrumentação, a técnica utilizada, design do instrumento, conicidade e núcleo podem também influenciar na extrusão de debris para a região apical. (Bürklein *et al.*, 2012).

Sabe-se que a extrusão sendo ela de debris dentinários, micro-organismos, restos orgânicos ou mesmo soluções irrigadoras durante a instrumentação podem gerar consequências bem graves. O aparecimento de pacientes relatando dores durante e após o tratamento é frequente, o que acaba causando estresse tanto do paciente como do profissional. Essa dor pode estar relacionada com a alteração da pressão na região apical, por bactérias, material irrigador, restos necróticos,

fenômenos imunológicos e psicológicos, gerando uma grande inflamação, reabsorção óssea e um retardo na cicatrização na região do periápice (Naidorf, Seltzer, 1985). A dor pode afetar tanto parte física como a parte mental da pessoa (Kuroiwa *et al*, 2011).

A intensidade da dor pode variar com o tamanho da agressão no local, quanto maior a agressão, maior o desconforto e estresse que o paciente irá ter, podendo implicar no sucesso do tratamento (Ferreira; Travassos; Albuquerque; Oliveira, 2017).

A dor pós-operatória pode acometer de 25% a 40% das pessoas que passaram por um tratamento endodôntico, independentemente da situação pulpar (Kherlakian *et al*. 2016). A prevalência da dor nas primeiras 24h é maior. (Pak; White, 2011).

Após a extrusão apical as bactérias quando em contato com o tecido periapical, liberam substâncias químicas, na qual estimula o processo de inflamação, causando assim uma vasodilatação, permeabilidade vascular e quimiotaxia das células inflamatórias (Siqueira *et al.*, 2003).

As técnicas “Crown-down” tem a vantagem de serem mais seguras, pelo fato de poderem chegar a remover até 75% de bactérias e tecidos contaminados antes de atingir o terço apical na instrumentação, com isso estão relacionadas também a um número menor extrusão de debris na região periapical (Fairbourn *et al.*, 1987; Al-Omari; Dummer, 1995; Siqueira *et al.*, 2003; Topçuoğlu *et al.*, 2015).

As chances de flare-up não são altas em dentes com polpas necróticas, foi observado em um estudo que apenas 10% apresentaram dor leve, 3,3% dor moderada e 1,9% dores severas após o tratamento endodôntico de dentes necrosados ou em casos de retratamentos, sendo que a dor foi relacionada a dentes com sintomatologia pré-existente e sem lesão periapical visível radiograficamente, concluindo que o índice de dor pós-operatória é baixo (Siqueira *et al.*, 2002)

É de extrema importância o conhecimento do cirurgião dentista em relação as causas da dor pós-operatória para diminuir sua ocorrência, e quando necessário, dar um diagnóstico e tratamento adequado (Kuroiwa *et al.*, 2011; Jayakodi *et al.*, 2012).

Em alguns casos a dor pode aparecer durante o tratamento endodôntico, ou até mesmo após a finalização do mesmo, com relatos de dores agudas, podendo variar sua intensidade, decorrente de uma agressão aos tecidos periapicais (Carvalho, 2017). Além da dor ser induzida, a sua intensidade vai depender do estado de saúde da pessoa, do modo que o dente se apresenta, da técnica realizada e do limiar de dor do paciente (Fontenele *et al.*, 2016).

Após relatos de dores pós-operatórias, estudos foram realizados para tentar combater ou diminuir esses ocorridos. Os métodos encontrados foram o uso de fármacos como: analgésicos, anti-inflamatórios não esteroidais (AINES), corticosteróides, anestésicos, ajustes oclusais e hipnose (Iranmanesh *et al.*, 2017). Além disso, o uso de anti-inflamatórios previamente ao atendimento, a instrumentação no sentido coroa-ápice, drenagem e medicação intracanal previnem também a dor pós-operatória (AL-Omari & Dummer, 1995; Jayakodi *et al.*, 2012).

Raldi *et al.* (2012), realizaram um estudo sobre a dor pós-operatória na endodontia, para comparar os resultados de pacientes que faziam o uso de dexametasona oral logo após o atendimento. O estudo foi realizado da seguinte maneira, na primeira sessão os dentes eram instrumentados e após era colocada uma bolinha de algodão estéril em seu interior e fechado com restauração provisória. Logo após o atendimento os pacientes receberam uma dosagem de 0,75 mg de dexametasona ou placebo. Depois de 24h foi concluído que os pacientes que receberam o dexametasona tiveram menos dor do que os que tomaram placebo.

#### 4. DISCUSSÃO

Em relação ao uso de limas de “uso único”, existem estudos no qual mostram que essa técnica tende a causar um número maior de extrusão de debris em relação as técnicas onde se utilizam mais de um instrumental, como também mostram que o movimento reciprocante causa uma força maior apicalmente onde acaba transportando uma quantidade maior de debris pelo forame apical quando comparado com os sistemas rotatórios (Caviedes-Bucheli *et al.*, 2016; Bürklein *et al.*, 2012).

Porém outros estudos relataram que os instrumentos reciprocantes causavam uma menor extrusão de detritos do que os instrumentos rotatórios (De-Deus *et al.*, 2010, Ahn *et al.*, 2016).

Koçak *et al.* (2013) relatou em estudo não haver diferença significativa na extrusão apical de debris entre a instrumentação rotatória e reciprocante.

Além da cinemática do movimento outros fatores podem influenciar na extrusão de detritos para a região periapical, como a técnica de instrumentação utilizada, o tratamento térmico da liga de Níquel-Titânio e o design do instrumento (conicidade, núcleo, secção transversal) (Bürklein *et al.*, 2012; Koçak *et al.* 2013; Uslu *et al.*, 2018).

Uslu *et al.* (2018) demonstrou em um estudo que o instrumento Xp-endo Shaper (FKG Dentaire SA, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) causou menor extrusão de debris que os Reciproc Blue (VDW, Munich, Germany) e HyFlex EDM (Coltene/Whaledent, Altstätten, Switzerland). Os instrumentos XP-endo Shaper e HyFlex EDM causaram uma menor quantidade de extrusão de debris durante a instrumentação que o Reciproc Blue, sendo que a diferença foi estatisticamente significante entre o Xp-endo Shaper e Reciproc Blue. Esse estudo é de acordo com os trabalhos que demonstram que os sistemas rotatórios causam uma menor quantidade de extrusão de debris do que os com movimento reciprocante.

Independente do correto preparo, é comum que ocorra a extrusão de debris para a região apical, o que acaba sendo inevitável (Tanalp, Gungor *et al.*, 2014). Porém após os avanços tecnológicos na endodontia, os sistemas mecanizados e as

limas de níquel-titânio passaram a extrair uma menor quantidade de debris quando comparadas ao uso das limas manuais (De Deus *et al.*, 2014; Topçuoğlu *et al.*, 2014).

Os procedimentos de instrumentação podem estar relacionados com a dor e inchaço no pós-operatório, quando ocorre a extrusão de restos de tecido necrótico, rasps de dentina, micro-organismos para a região periapical, podendo levar a uma resposta imune do hospedeiro (Ruiz *et al.*, 1987). A resposta inflamatória pode ser exacerbada pelo aumento da quantidade de extrusão periapical (Sjögren *et al.*, 1995).

Quanto às alegações de quanto maior a quantidade de extrusão de debris, maior será a resposta inflamatória ainda não foi completamente comprovado. Segundo autores a resposta inflamatória também irá depender do tipo e quantidade de bactérias que foram extruídas, além de fatores imunológicos do hospedeiro (De Deus *et al.*, 2015; Elmsallati *et al.*, 2009).

Segundo os estudos todas as técnicas utilizadas causam extrusão de debris para a região periapical, porém, existem estudos que mostram que técnicas rotatórias diminuem esse transporte de debris (Shahi, Asghari e Rahimi, 2016).

O flare-up é uma complicação endodôntica, que pode ocorrer durante ou após o tratamento, que tem como sintomas uma exacerbação aguda, podendo apresentar dores severas, inchaço e muitas vezes sua melhora ocorre apenas com a intervenção do cirurgião-dentista (Tsesis *et al.*, 2008). O flare-up pode em alguns casos não influenciar de forma significativa sobre o resultado final do tratamento (Nair *et al.*, 2017). Porém quando ela ocorre torna-se uma questão desagradável para o paciente e o profissional, podendo afetar a relação entre ambos (Ferreira, Travassos, Albuquerque & Oliveira, 2017).

Outro fator relevante para o sucesso do tratamento endodôntico é a irrigação dos canais radiculares, sendo que a ocorrência do entulhamento de debris dentinários pode ser diminuída pelo protocolo de agitação ultrassônica da solução irrigadora, atenuando assim a chance de perda da patência, como também prevenir que esse material infectado seja extruído pelo forame. (Vivan *et al.*, 2016). Com a

escolha e correta execução das técnicas de instrumentação e limpeza, a incidência da dor pós-operatória será menor. (Nair *et al.*, 2017).

Os diferentes resultados encontrados, nos diversos trabalhos disponíveis sobre a extrusão apical de debris durante instrumentação, ocorrem devido as diferentes metodologias aplicadas e as diferentes características dos instrumentos e dispositivos utilizados (Salzgeber *et al.*, 1977). Além disso os trabalhos realizados em dentes extraídos podem ser diferentes da situação clínica, pois a presença de tecido ao redor do forame pode afetar nos resultados da quantidade de extrusão de debris (Salzgeber *et al.*, 1977).

Portanto, deve-se relacionar os resultados dos trabalhos *in vitro* com a situação clínica.

## 5. CONCLUSÃO

Segundo esse estudo, independente da técnica de instrumentação utilizada, todas causaram extrusão de debris. Porém, fica o cirurgião-dentista responsável em executar uma técnica de preparo biomecânico que promova uma menor extrusão de restos de tecidos, raspas de dentina e micro-organismos para a região apical, visando a diminuição da ocorrência de insucessos no tratamento e menor incidência de dor pós-operatória. De acordo com esse trabalho de revisão de literatura, a técnica de instrumentação que promoveu uma menor extrusão de debris foi a progressiva, no sentido cora-ápice, sendo que a instrumentação mecanizada extruiu uma menor quantidade de detritos em relação as técnicas manuais.

## REFERÊNCIAS

- Abou-Rass, M., Piccinino, MV. The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** v. 54, p. 323-328, 1982
- Acosta ECP, Resende PD, Peixoto IF da C, Pereira ÉSJ, Buono VTL, Bahia MG de A. Influence of Cyclic Flexural Deformation on the Torsional Resistance of Controlled Memory and Conventional Nickel-titanium Instruments. **J Endod**, v. 43, n. 4, p. 613–8, 2017
- Ahn SY, Kim HC, Kim E (2016) Kinematic effects of nickel-titanium instruments with reciprocating or continuous rotation motion: A systematic review of in vitro studies. **J Endod**, v. 42, p. 1009-17, 2016
- AL-Omari MA, Dummer PM. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. **J Endod**, v. 21, n. 3, p. 154-8, 1995.
- Arslan H, Doganay E, Alsancak M, et al. Comparison of apically extruded debris after root canal instrumentation using Reciproc instruments with various kinematics. **Int Endod J**, v. 49, p.307–10, 2016
- Beeson TJ, Hartwell GR, Thornton JD, Gunsolley JC. Comparison of debris extruded apically in straight canals: conventional filing versus profile .04 Taper series 29. **J Endod**, v. 24, n. 1, p. 18–22, 1998
- Boijink D, Costa DD, Hoppe CB, Kopper PMP, Grecca FS. Apically extruded debris in curved root canals using the WaveOne Gold reciprocating and Twisted File Adaptive systems. **J Endod**, v. 44, n. 08, p. 1289-1292, 2018
- Buchanan LS. Management of the curved root canal. **J Calif Dent Assoc**, v. 17, n. 4, p.18-25, 1989
- Bürklein S, Hinschitza K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. **Int Endod J**, v. 45, p. 449–461, 2012
- Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. **J Endod**, v. 38, n. 6, p. 850– 2, 2012a
- Byström A, Sundqvist G. Bacteriological evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. **Scand J Dent Res**, v. 89, p. 321–328, 1981
- Camara, F. B. **Instrumentação automatizada de movimento oscilatório no preparo biomecânico de canais radiculares**. Monografia - Especialização em Endodontia. Faculdade Meridional, Centro de Estudos Odontológico Meridional, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2012. 34pp.
- Carvalho CF. **Flare-up em Endodontia: principais fatores etiológicos**. Porto. Dissertação [Mestrado em Medicina Dentária] - Universidade Fernando Pessoa; 2017.

Caviedes- Bucheli J, Castellanos, F, Vasquez, N, Ulate N, Munoz HR. The influence of two reciprocating single-file and two Rotary- file systems on the 40 apical extrusion of debris and its biological relationship with symptomatic apical periodontitis. A systematic review and meta- analysis. **Int Endod J**, v. 49, p. 255-70, 2016

Coldero LG, McHugh S, MacKenzie D, Saunders WP. Reduction in intracanal bacteria during root canal preparation with and without apical enlargement. **Int Endod J**, v. 35, n. 5, p. 437-46, 2002

De Deus, G., Brandão, M., Barino, L.T., Di Giorgi, J. Avaliação de debris dentinários produzidos apicalmente por instrumento único rotatório F2 ProTaper aplicada a técnica reciprocante. **Panhol. Rev. Oral. Radiol. Endodontic**, v.110, p.390-394, 2010

De Deus G, Neves A, Silva EJ et al. Apically extruded dentin debris by reciprocating single-file and multi-file rotary system. **Clinical Oral Investigations**, v. 19, p. 357–61, 2015

De Deus GA, Nogueira Leal Silva EJ, Moreira EJ, de Almeida Neves A, Belladonna FG, Tameirão M. Assessment of apically extruded debris produced by the selfadjusting file system. **J Endod**, v. 40, n. 4, p. 526–9, 2014

Delzangles B. Scanning electron microscopic study of apical and intracanal resorption. **J Endod**, v. 15, n. 7, p. 281-5, 1989

Elmsallati EA, Wadachi R, Suda H. Extrusion of debris after use of rotary nickel-titanium files with different pitch: a pilot study. **Australian Endodontic Journal**, v. 35, p. 65–9, 2009

Estrela C. **Ciência Endodôntica**. São Paulo: Artes Médicas Ltda; 2004. p.363-413.

Fairbourn DR, McWalter GM, Montgomery S. The effect of four preparation techniques on the amount of apically extruded debris. **J Endod**, v. 13, n. 3, p. 102- 8, 1987

Ferraz CC, Gomes NV, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. **Int Endod J**, v. 34, n. 5, p. 354-8, 2001

Ferreira GS, Travassos RMC, Albuquerque DS, Oliveira IKC. Incidência de flare-ups na clínica de endodontia da FOP-UPE. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 19, n. 1, p. 33-8, 2017

Fontenele JWN, Castro IPD, Pedrosa MS, Fontenele MNB, Pompeu JGF, Delboni MG. Incidence and factors related to endodontic flare-ups: a literature review. **Salusvita**, v. 35, n 4, p. 547-61, 2016

Guimarães Júnior, E. **Instrumentos Endodônticos de uso único**. Monografia - Especialização em Endodontia. Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, São Paulo, 2013. 37pp.

Hall, E.M. The mechanics of root canal treatment. **J Am Dent Assoc**, v.17, n.1, p.88-112, 1930.

Hartmann MS, Fontanella VR, Vanni JR, Fornari VJ, Barletta FB. CT evaluation of apical canal transportation associated with stainless steel hand 31 files, oscillatory technique and ProTaper rotary system. **Braz Dent J**, v. 22, n. 4, p. 288-293, 2011

Ingle JI, Taintor JF. **Endodontia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. 737p.

Iranmanesh F, Parirokh M, Haghdoost AA, Abbott PV. Effect of Corticosteroids on Pain Relief Following Root Canal Treatment: A Systematic Review. **Iranian Endodontic Journal**. 2017; v.12, n. 2, p. 123-30, 2017

Jayakodi H, et al. Clinical and pharmacological management of endodontic flare-up. **J Pharm Bioallied Sci, Delhi**, v. 4, n. 2, p. 294-8, 2012

Kazemi, R.B., Stenman, E., Spangberg, L.S. Machining efficiency and wear resistance of nickeltitanium endodontic files. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod**, v.6, n.8, p.596–599, 1996.

Kherlakian D, Cunha RS, Ehrhardt IC, Zuolo ML, Kishen A, da Silveira Bueno CE. Comparison of the Incidence of Postoperative Pain after Using 2 Reciprocating Systems and a Continuous Rotary System: A Prospective Randomized Clinical Trial. **J Endod**, v. 42, n. 2, p. 171–6, 2016

Koçak S, Koçak MM, Sağlam BC, Türker SA, Sağsen B, Er Ö. Apical extrusion of debris using self-adjusting file, reciprocating single-file, and 2 rotary instrumentation systems. **J Endod**, v.39, n.10, p. 1278-80, 2013

Kuroiwa DN, Marinelli JG, Rampani MS, Oliveira W, NICODEMO D. Desordens temporomandibulares e dor orofacial: estudo da qualidade de vida medida pelo Medical Outcomes Study 36 - Item Short Form Health Survey. *Revist da dor*. 2011; 12(2):93-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-00132011000200003>.

Kuştarci A, Akpınar KE, Sümer Z, Er K, Bek B. Apical extrusion of intracanal bacteria following use of various instrumentation techniques. **Int Endod J**, v. 41, n. 12, p. 1066-7, 2008

Luisi, S.B., Zottis, A.C., Piffer, C.S., Vanzin, A.C.M., Ligabue, R. A. Extrusão Apical de debris após o preparo manual e mecanizado oscilatório e contínuo. **Rev. Odonto Ciência**, v.25, n.3, p.288-291, 2010.

Machado, M.E.L., Nabeshima, C.K., Leonardo, M.F.P., Cardenas, J.E.V. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: WaveOne e Reciproc. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent**, v.66, n.2, p.120-124, 2012.

Martin H, Cunningham WT. The effect of endosonic and hand manipulation on the amount of root canal material extruded. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 53, n. 6, p. 611-3, 1982

McKendry DJ. Comparison of balanced forces, endosonic, and step-back filing instrumentation techniques: quantification of extruded apical debris. **J Endod**, v. 16, n. 1, p. 24-7, 1990

Nair M, Rahul J, Devadathan A, Mathew J. Incidence of Endodontic Flare-ups and Its Related Factors: A Retrospective Study. **Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry**, v.7, n.4, p.175-9, 2017

Özok AR, Persoon IF, Huse SM, Keijser BJF, Wesselink PR, Crielaard W et al. Ecology of the microbiome of the infected root canal system: A comparison between apical and coronal root segments. **Int Endod J**, v. 45, p. 530-541, 2012

Pak JG, White SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review. **J Endod**, v. 37, n. 4, p. 429–38, 2011

Pereira, H.S.C., Silva, E.J.N.L., Coutinho Filho, T.S. Movimento recíprocante em endodontia: revisão de literatura. **Rev. Brasileira de Odontologia**, v.69, n.2, p.246-249, 2012.

Raldi, DP, Oliveira RB, Lage-Marques JL. Medicação sistêmica como coadjuvante do tratamento endodôntico. **APCD Revista**, v. 56, n. 5, 2012.

Rodrigues, I.A., Alves, M.F.V.M., Cunha, B.B., Lins, R.X., Miranda, R.B., Silveira, B.C. Sistemas recíprocantes Wave One e Reciproc e o preparo do canal radicular: revisão de literatura. **Rev. Full Dent. Science**, v.6, n.24, p.569-573, 2015

Ruiz-Hubard EE, Gutmann JL, Wagner MJ. A quantitative assessment of canal debris forced periapically during root canal instrumentation using two different techniques. **J Endod**, v.13, n. 12, p. 554-8, 1987

Salzgeber RM, Brilliant JD. An in vivo evaluation of the penetration of an irrigating solution in root canals. **J Endod**, v.3, p. 394–8, 1977

Seltzer FC, Kwon TK, Karabucak B. Comparison of apical transportation between two rotary file systems and two hybrid rotary instrumentation sequences. **J Endod**, v. 36, n. 7, p. 1226-1229, 2010

Seltzer S & Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. **J Endod**, v. 11, p. 472-478, 1985

Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Machado AG, Gahyva SM, Oliveira JC, Abad EC. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. **J Endod**, v. 28, n. 6, p. 457-60, 2002

Siqueira JF. Microbial causes of endodontic flare-ups. **Int Endod J**, v. 36, n. 7, p. 453–63, 2003

Shahi S, Asghari V, Rahimi S, et al. Postoperative Pain after Endodontic Treatment of Asymptomatic Teeth Using Rotary Instruments: A Randomized Clinical Trial. **Iranian Endodontic Journal**, v.11, n.1, p. 38-43, 2016

Sonntag D, Peters OA. Effect of prion decontamination protocols on nickeltitanium rotary surfaces. **J Endod**, v. 33, p. 442–6, 2007

Spongiform Encephalopathy Advisory Committee (2006) Annual Report, p. 6. Apud Yared 2008.

. Sjögren U, Sundqvist G, Nair PM. Tissue reaction to gutta-percha particles of various sizes when implanted subcutaneously in guinea pigs. **Eur J Oral Sci**, v.103, p. 313–21, 1995

Tanalp J, Güngör T. Apical extrusion of debris: A literatura review of an inherent occurrence during root canal treatment. **Int Endod J**, v. 47, p. 211-21, 2014

Taschieri S, Necchi S, Rosano G, Del Fabbro M, Weinstein R, Machtou P. [Advantages and limits of nickel-titanium instruments for root canal preparation. A review of the current literature]. **Schweiz Monatsschrift Zahnmed Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol Riv Mens Svizzera Odontol E Stomatol**, v. 115, n. 11, p. 1000– 5, 2005

Topçuoğlu HS, Üstün Y, Akpek F, Aktı A, Topçuoğlu G. Effect of coronal flaring on apical extrusion of debris during root canal instrumentation using single-file systems. **Int Endod J**, v. 49, n. 9, p. 884-9, 2016

Topcuoglu HS, Zan R, Akpek F et al. Apically extruded debris during root canal preparation using Vortex Blue, K3XF, ProTaper Next and Reciproc instruments. **Int Endod J**, v. 49, p. 1183–7, 2016

Trowbridge HO, Emling RC. **Inflamação. Uma revisão do processo**. 4a ed. São Paulo: Livraria Santos Editora; 1996. p. ix-42.

Tsisis I, Faivishevsky V, Fuss Z, Zukerman O. Flare-ups after endodontic treatment: a meta-analysis of literature. **J Endod**, v. 34, n. 10, p. 1177-81, 2008

Uslu *et al.* Apically Extruded Debris during Root Canal Instrumentation with Reciproc Blue, HyFlex EDM, and XP-endo Shaper Nickel-titanium Files. **J Endod**, v.44, n.5, p. 856-59, 2018

Vahid, A., Roohi, N., Zayeri, F.A. Comparative study of four rotary NiTi instruments in preserving canal curvature, preparation time and change of working length. **Rev. Aust Endod J**, v.32, n.5, p.1-5, 2008.

Vansan, LP., Pecora, JD, Costa, WF., Silva, RG., Savioli, Rn. “Comparative in vitro study of apically extruded material after four different root canal instrumentation techniques.” **Braz Dent J**, v. 8, n. 2, p. 79-83, 1997

Vivan RR, Duque JA, Alcalde MP, Só MV, Bramante CM, Duarte MA. Evaluation of different passive ultrasonic irrigation protocols on the removal of dentinal debris from artificial grooves. **Braz Dent J**, v. 27, n. 5, p. 568-72, 2016

Walia, H.M., Brantley, W.A., Gerstein, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. Rev. **J Endod**. v.14, n.7, p.346- 351, 1988.

WEST, J.D.; ROANE, J.B. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC. **Caminhos da Polpa**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 191-242.

Yared, G. Canal preparation using only one NiTi Rotary instrument: preliminary observations. **Int Endod J**, v.41, p.339-344, 2008.

Ye J, Gao Y. Metallurgical characterization of M-Wire nickel-titanium shape memory alloy used for endodontic rotary instruments during low-cycle fatigue. **J Endod**, v. 38, n. 11, p. 105-107, 2012

You, S.Y., Kim, H.C., Bae, K.S., Baek, S.H., Kum, K.Y., Lee, W. Capacidade de moldagem do instrumento recíprocante e o movimento em curva radiculares: estudo comparativo com microtomografia computadorizada. **Jornal Internacional Dentistry**, v.37, n.9, p.1296-1300, 2011.

Yu DC, Schilder H. Cleaning and shaping the apical third of a root canal system. **Gen Dent**, v. 49, n. 3, p. 266-70, 2001

Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schäfer E. New thermomechanically treated NiTi alloys – a review. **Int Endod J**, v. 51, p. 1088–1103, 2018.