

AVALIAÇÃO DA EXTRUSÃO DE DEBRIS DE LIMAS RECIPROCANTES E ROTATÓRIAS: REVISÃO DE LITERATURA

EVALUATION OF DEBRIS EXTRUSION FROM RECIPROCATING AND ROTARY FILES: LITERATURE REVIEW

Nathalia Lopes da Silva Graça¹; Ana Carolina França Lima Manso²; Patrícia Estela Martins de Andrade Floriano²; Camila Campos Marins Cardoso²; Vanessa Campiol³; Luiz Meton Horta Dos Santos⁵, Marcos Frozone⁵, Thais Coutinho⁴

Autor correspondente: Vanessa Campiol. Mestranda pelo Programa Acadêmico em endodontia pela Universidade Iguaçu. E-mail: dra.vanessacampiol@gmail.com

- 1- *Odontóloga*
- 2- *Discente do curso de Odontologia. Universidade Iguaçu, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.*
- 3- *Discente do curso de Mestrado em Endodontia. Universidade Iguaçu, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.*
- 4- *Orientador, Docente do curso de Odontologia e Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Iguaçu, Nova Iguaçu, RJ, Brasil. Docente do curso de pós-graduação Faculdade São Leopoldo Mandic - RJ*
- 5- *Docente do departamento Endodontia Faculdade São Leopoldo Mandic – RJ/ SP*

RESUMO

O preparo químico-mecânico promove uma adequada limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, visto que durante esta desinfecção e modelagem ocorre a extrusão apical de debris, podendo levar a dor pós-operatória e ao insucesso do tratamento endodôntico. O objetivo desta revisão de literatura foi avaliar a extrusão de debris apicais entre os sistemas rotatório e reciprocante. Para a revisão de literatura foi efetuado uma busca de artigos nas bases de dados eletrônicos PubMed. Utilizou-se um conjunto de descritores em inglês e português. Foram analisados um total de 158 artigos do tema vigente entre 2018 e 2023. Os critérios de inclusão para o uso dos artigos foram a relevância ao tema, extrusão apical de debris e instrumentação mecanizada, restando 61 artigos. Os critérios de exclusão foram o tema pouco abordado. Portanto, ao final, foram selecionados 31 para a leitura na íntegra e 18 artigos utilizados nesta revisão de literatura. A literatura apresenta resultados divergentes em diferentes estudos, considerando as variáveis utilizadas, no entanto não houve diferença significativa na avaliação da extrusão apical com sistema rotatório e reciprocante. Torna-se digno de nota, que é uma das principais causas de dor pós-operatória.

Palavras-Chave “extrusão apical de debris”, “sistema de instrumentação”, dor pós-operatória

ABSTRACT

Chemical-mechanical preparation promotes adequate cleaning and disinfection of the root canal system, since during this disinfection and shaping, apical extrusion of debris occurs, which can lead to postoperative pain and failure of endodontic treatment. The objective of this literature review was to evaluate the extrusion of apical debris between the rotary and reciprocating systems. For the literature review, a search for articles was carried out in the electronic databases PubMed. A set of descriptors in English and Portuguese was used. A total of 158 articles on the topic current between 2018 and 2023 were

analyzed. The inclusion criteria for the use of the articles were relevance to the topic, apical extrusion of debris and mechanized instrumentation, leaving 61 articles. The exclusion criteria were the topic little addressed. Therefore, in the end, 31 were selected for full reading and 18 articles used in this literature review. The literature presents divergent results in different studies, considering the variables used, however there was no significant difference in the evaluation of apical extrusion with rotary and reciprocating systems. It is worth noting that it is one of the main causes of postoperative pain.

Keywords: “apical extrusion of debris”, “instrumentation system”, postoperative pain

Introdução

O objetivo do preparo químico-mecânico é promover uma adequada limpeza e desinfecção do Sistema de Canais Radiculares (SCR), visto que na Endodontia durante a desinfecção e modelagem dos canais radiculares ocorre a extrusão apical de debris. O conhecimento da anatomia interna endodôntica, assim como a morfologia do canal radicular e suas variações mais frequentes é um requisito básico para o sucesso do tratamento endodôntico, que invariavelmente é complexo, considerando que a presença de um canal reto com forame único é uma exceção do dia a dia da endodontia ¹. O preparo químico-mecânico pode ser realizado por limas manuais e mecanizadas, todavia durante sua ação, liberam raspas de dentina que se unem aos restos de polpa e microrganismos e formam a lama dentinária, denominada *smear-layer*². Visto que, nos estudos de Roshdy & Hassan ³ durante a limpeza e modelagem do SCR, as raspas de dentina, as soluções irrigadoras, e o tecido pulpar são extruídos para a região extrarradicular, sendo primordial a avaliação da quantidade de material extruído para a região perirradicular. ⁴

A extrusão apical de debris pode estar associada com dor e sensibilidade pós-operatória na presença de um processo inflamatório. Essa extrusão apical de debris pode potencializar a dor pós-operatória conhecida como *flare-up* (agudização da inflamação periapical crônica entre as consultas endodônticas), além de diminuir o percentual de sucesso do tratamento endodôntico ⁵. O *flare-up* é uma emergência verdadeira que se desenvolve entre as sessões do tratamento endodôntico, sendo caracterizada por dor e/ou tumefação¹.

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 ³. Silva et al. ² observaram em seus estudos que o design do instrumento, a secção transversal, a conicidade, o número de limas empregadas e a eficiência do corte podem influenciar diretamente na quantidade de detritos ou extrusão apical. Segundo Frota et al. ⁶ a velocidade, a resistência a fratura torcional e a fadiga cíclica também podem interferir na extrusão apical, na qual a liga SMT-Wire a base de NiTi, promoveu menor deformação foraminal e extrusão de debris.

Em um estudo in vitro realizado por Kharouf et al. ⁷, foram comparados dois diferentes protocolos de irrigação, no primeiro grupo com 10ml e no segundo apenas 5ml. Foi observado que o volume da irrigação fez diferença, pois uma irrigação mais vigorosa reduziu a extrusão apical de debris. Reforçando a importância de uma irrigação rigorosa.

No estudo in vitro realizado por Omari et al. ⁸ foi feita a irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) considerando a solução irrigadora de primeira escolha. No entanto, apesar do NaOCl ser uma das melhores soluções para irrigação, muitos estudos têm utilizado água destilada como irrigante. Uma das razões para essa escolha é que a solução de NaOCl não é estéril e contém sódio em sua composição. Por outro lado, a

água destilada apresenta desvantagens como não dissolver tecidos orgânico, o que é primordial para alcançar sucesso do tratamento endodôntico. Além disso a extrusão apical de debris será menor.

Portanto, justifica-se a realização de uma revisão de literatura com o intuito de avaliar em qual sistema ocorre maior extrusão de debris e as variáveis que interferem na extrusão dos mesmos, além de avaliar a ocorrência de dor pós-operatório do paciente. Viabilizando a seleção da instrumentação endodôntica de acordo com a situação clínica e buscando tanto segurança quanto maior conforto para o profissional e paciente.

Metodologia

É um estudo de caráter descritivo, através de levantamento bibliográfico de conteúdos produzidos nos últimos 05 anos, reunindo conhecimentos e dados sobre o tema em questão. Para a revisão de literatura foi efetuado uma busca de artigos nas bases de dados eletrônicos PubMed. Utilizou-se um conjunto de descritores em inglês e português.

Foram analisados um total de 158 artigos do tema vigente entre 2018 e 2023. Os critérios de inclusão para o uso dos artigos foram a relevância ao tema, extrusão apical de debris e instrumentação mecanizada, restando 61 artigos. Os critérios de exclusão foram o tema pouco abordado. Portanto, ao final, foram selecionados 31 para a leitura na íntegra e 18 utilizados nesta revisão de literatura além de um livro clássico de Endodontia.

Resultados

O objetivo deste estudo foi apresentar e discutir os achados da literatura referentes a extrusão apical de debris durante o PQM com instrumentação mecanizada, através de estudos originais. Neste contexto, os artigos foram lidos, selecionados criteriosamente e agrupados em quatro categorias: a) extrusão apical e cinemática rotatória; b) extrusão apical e cinemática reciprocante; c) extrusão apical e liga/design do instrumento mecanizado d) extrusão apical solução irrigadora do PQM.

Extrusão apical e cinemática rotatória

O movimento rotatório foi o primeiro movimento dentre os automatizados a ser criado, utilizando lima de NiTi e realizando um giro completo de 360°, em que o corte é um paralelogramo, tendo uma seção transversal diferente, tocando somente em dois pontos quando realiza o corte da dentina⁹. SILVA et al.² em seu trabalho utilizando micro-CT comparou três sistemas diferentes: TruShape, Reciproc Blue e o sistema ProTaper Universal, os quais, culminaram com detritos extruídos apicalmente, sem qualquer diferença entre os grupos. Discordante com o achado do estudo anterior, Uygun et al. (2022) ao comparar quatro sistemas: REC (reciproc) e Rb (reciproc blue) de sistema único de níquel-titânio e Vdw rotate e Mtwo de múltiplos sistemas, evidenciaram que o sistema de rotação contínua Vdw rotate foi o que obteve o melhor resultado, apresentando menos extrusão apical. Estes achados também foram observados nos estudos de Omari et al.⁸, o qual comparou três diferentes sistemas: Vdw Rotate, Race evo e Trn orifice modifier. O sistema Vdw Rotate extruiu menos debris e ainda foi realizado em menor tempo de trabalho. Saberi et al.¹⁰ compararam a extrusão apical de debris após preparo químico mecânico: manual, reciprocante e rotatório com sistemas de níquel-titânio, sendo eles: Manual, Mtwo, Neoniti, Safesider e Reciproc. Em todos os sistemas houve extrusão apical, entretanto, houve menor extrusão de debris no

sistema rotatório comparado com o recíprocante. O estudo de Nabavizadeh et al.¹¹ avaliou a quantidade de extrusão comparando Medin, Protaper e Race. O sistema rotatório Medin foi o que produziu menos debris. A diferença do Protaper e Race foi insignificante.

Quadro 1: Extrusão apical de debris dos sistemas mecanizados Rotatórios

Silva et al., 2021	Tru Shape Reciproc Blue Protaper	Não houve diferença significativa entre os grupos
Uygum et al., 2022	Reciproc Reciproc Blue Vdw Rotate Mtwo	Vdw Rotate resultou em menor extrusão
Omary et al., 2021	Vdw Rotate Race Trn Orifice Modificier	Vdw Rotate resultou em menor extrusão.
Saberi et al., 2020	Limas manuais Mtwo Neoniti safesider Reciproc	Sistemas rotatórios apresentaram menor extrusão comparados aos recíprocantes.
Nabavizadeh et al., 2021	Medin Protaper Race	Medin apresentou menor extrusão.

Extrusão apical e cinemática recíprocante

O movimento recíprocante, tem uma oscilação assimétrica, no qual a lima não gira 360°, e sim faz-se uma parte do giro, e um retorno deste mesmo giro de forma alternada, ou seja, movimento horário e anti-horário, para realizar o movimento de giro completo, é necessário que o movimento recíprocante realize 3 movimentos consecutivos com avanço de 120° a esquerda, isso irá acontecer com 150 ou 170° à esquerda e 30 ou 50° à direita a esquerda⁹. A literatura apresenta contradições no que tange a cinemática e a extrusão apical de debris, nos achados de Sem et al.¹² foi observado que o movimento recíprocante produziu mais debris comparado com o sistema rotatório. O estudo anterior diverge dos estudos de Elashiry et al.¹³ e de Haridas et al.¹⁴ que observaram o efeito da técnica e da cinemática da instrumentação em relação a extrusão apical de debris, utilizando sistemas tanto rotatórios quanto recíprocantes, observando uma discreta diferença no sistema Wave One Gold em menor extrusão de debris comparado com os demais sistemas avaliados.

Ao comparar os sistemas recíprocantes, em diversos estudos *in vitro* foi visto que os resultados foram similares na quantidade de debris,^{2, 4, 9} com exceção do trabalho feito por Elashiry et al.¹³ em que o sistema Wave One Gold extruiu menos.

Quadro 2 Extrusão apical de debris dos sistemas mecanizados Recíprocante

Sem et al., 2018	Menor extrusão pelo sistema Reciprocante comparado ao Rotatório
Elashiry et al., 2020	Menor extrusão pelo sistema Reciprocante comparado ao Rotatório
Myrna et al., 2018 Moura et al., 2019 Amaral et al., 2019 Silva et al., 2020	Dentre os sistemas reciprocantes avaliados, os resultados foram similares quanto a quantidade de debris.

Extrusão apical e liga/ design do instrumento mecanizado

Os instrumentos fabricados com ligas NiTi transformaram a cinemática do tratamento endodôntico, permitindo novos desenhos de lâminas, calibres e conicidades, além de uma cinemática mais segura e eficiente para a limpeza e modelagem de toda a morfologia do sistema de canais radiculares. A Endodontia contemporânea conta com uma variedade de instrumentos que se diferenciam em design, secção transversal, características das hastes e lâminas, conicidade e ângulo de corte¹. Amaral et al.⁴ realizaram um estudo comparando dois sistemas reciprocantes: reciproc blue e prodesign R, e os resultados apresentaram diferenças pouco significativas entre os sistemas. O design do instrumento é um fator importante interferindo diretamente na extrusão apical de debris. Isso pode ser devido à maior eficiência de corte do sistema de limas reciprocantes com suas bordas afiadas, que podem desencadear maior extrusão de debris para a região periapical. O estudo sugeriu que menos debris são transportados usando a instrumentação rotatória, porque a rotação leva ao transporte coronal das raspas dentinárias.

Entretanto os resultados de Myrna et al.⁹ evidenciaram que a SMT-Wire Liga à base de NiTi, promoveu menor deformação foraminal e menor extrusão apical de debris, sendo a liga do instrumento utilizado uma variável relevante no contexto da extrusão apical de debris. Keskin et al.⁵ do mesmo modo, reforça o quanto o design de diferentes instrumentos ao realizar o estudo *in vitro*, gera variação nos resultados e a necessidade de que haja sistemas similares, diminuindo os vieses do estudo.

Extrusão apical e solução irrigadora do PQM

Na Endodontia é um fator *sine qua non* a redução e eliminação de organismos presentes na estrutura que compõe o canal radicular para o sucesso do tratamento endodôntico. O hipoclorito de sódio

(NaOCl) é a solução irrigadora mais utilizada devido sua atividade antimicrobiana, e a capacidade de dissolução do tecido orgânicos, assim como suas propriedades lubrificantes ¹. No estudo *in vitro* realizado por Omari et al. ⁸, a solução irrigadora utilizada foi o NaOCl, justificado pela sua capacidade de dissolução de matéria orgânica por simular as condições *in vivo*. Visto que, por outro lado, a água destilada apresenta desvantagens como não dissolver tecidos, influenciando diretamente no resultado da pesagem da extrusão apical de debris, sendo um viés para os estudos os quais a utilizaram como solução irrigadora ^{2, 8, 15, 16, 17}. Torna-se digno de nota que a utilização da água destilada é justificada pelo fato de que a solução irrigadora não irá cristalizar e afetar a pesagem dos debris extruídos ^{4, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 19}.

Kharouf et al. ⁷ buscou analisar a extrusão de debris, assim como irrigação endodôntica em diferentes volumes, de 5 e 10 ml. O resultado evidenciou que em ambos os sistemas, tanto o reciprocante quanto o rotatório, houve extrusão apical de debris, no entanto, no grupo o qual foi realizada um maior volume de solução irrigadora, houve uma menor quantidade de debris na região do periápice.

Discussão

A literatura é conclusiva no que tange a extrusão de debris apicalmente, entretanto a discussão se volta para quais fatores são variáveis interferíveis. Os trabalhos de Bojink et al. ¹⁹ e Haridas et al. ¹⁴ destacam as diferentes cinemáticas como variáveis interferindo diretamente na quantidade de extrusão apical. Por outro lado, Eliaz et al. ¹⁵ utilizaram em seus trabalhos os instrumentos ProTaper Next; Wave One Gold Primary e Twisted Files SM e não foi encontrado uma diferença significativa entre os grupos, tendo os resultados similares na avaliação da extrusão apical. De maneira semelhante, os achados de Roshdy & Hassan ³ compararam a quantidade de extrusão apical de debris depois da instrumentação utilizando: TRUShape 3D Conforming files, TruNatomy files e WaveOne Gold Reciprocante. Elucidando que a extrusão de debris é inevitável, e não houve diferença entre os sistemas, apesar de não ter sido feita uma padronização dos sistemas e cinemáticas, sendo um viés dos resultados. Bojink et al. ¹⁹ elucidaram diversos fatores interferem o sucesso no tratamento endodôntico, sendo eles: a técnica de preparo químico mecânico, a cinemática e o diâmetro instrumento. Tanto a cinemática, quanto o diâmetro da ponta do instrumento influenciam na extrusão de debris. A literatura é conclusiva que todos os sistemas de instrumentação endodôntica causaram extrusão de detritos apicais em algum grau. O sistema alternativo WaveOne Gold foi associado com menos extrusão de detritos.

Segundo Omari et al. ¹⁶ diversos procedimentos podem levar a extrusão de detritos, como: remanescente dentinário, tecido pulpar, microrganismos e soluções irrigantes para a região dos tecidos perirradiculares durante o preparo do canal, e tal extrusão pode causar complicações pós-operatórias como os flare-ups. E ao levar em consideração a cinemática, todas produziram extrusão de debris ^{4, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 19}. A estratégia para melhor quantificação da extrusão apical de debris é uma padronização da metodologia utilizada para a avaliação da extrusão apical detritos.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que todos os sistemas de instrumentação endodôntica promovem a extrusão apical de detritos, que é uma das principais causas de dor pós-operatória. Foi constatado, também, que em sua maioria não houve uma diferença significativa entre a extrusão com sistema rotatório e reciprocante. No entanto a maior extrusão de debris, foi evidenciada nos estudos com o sistema reciprocante.

Os resultados discordantes podem ser essencialmente devido aos métodos experimentais utilizados, sendo assim, a criação de um modelo e método unificado para avaliar a extrusão pode ser a solução para confrontar os resultados do estudo. Mesmo que a extrusão não possa ser completamente evitada, os profissionais podem reduzir a sua quantidade considerando as recomendações propostas, o que pode, portanto, reduzir as suas complicações clínicas.

REFERÊNCIAS

1- LOPES & SIQUEIRA

2- SILVA EJNL.; DE MOURA SG.; DE LIMA CO.; et al. **Shaping ability and apical debris extrusion after root canal preparation with rotary or reciprocating instruments: a micro-CT study.** Restor Dent Endod. 2021;46(2):e16. 2021 Fev 25.

3- ROSHDY NN.; HASSAN R. **Quantitative evaluation of apically extruded debris using TRUShape, TruNatomy, and WaveOne Gold in curved canals.** BDJ Open. 2022 maio 20; 8.

4- AMARAL AP.; LIMONGI PBOC.; FONTANA CE.; MARTIN AS.; BUENO CEDS.; PINHEIRO SL. **Debris Apically Extruded by Two Reciprocating Systems: A Comparative Quantitative Study.** Eur J Dent. 2019;13(4):625-628.

5- KESKIN, CANGÜL et al. **"Apically extruded debris produced during glide path preparation using R-Pilot, WaveOne Gold Glider and ProGlider in curved root canals."** Australian endodontic journal: the journal of the Australian Society of Endodontology Inc vol. 46,3 (2020): 439-444.

6- FROTA MMA.; BERNARDES RA.; VIVIAN RR.; VIVACQUA-GOMES N.; DUARTE MAH.; VASCONCELOS B.C. **Debris extrusion and foraminal deformation produced by reciprocating instruments made of thermally treated NiTi wires.** J Appl Oral Sci. 2018 Jan 18;26:e20170215. doi: 10.1590/1678-7757-2017-0215. PMID: 29364346; PMCID: PMC5777412.

7- KHAROUF N.; PEDULLÀ E.; NEHME W., et al. **Apically Extruded Debris in Curved Root Canals Using a New Reciprocating Single-File Shaping System.** J Endod. 2022;48(1):117-122.

8- OMARI TA.; EL-FARRAJ H.; ARICAN B.; ATES AA. **Apical debris extrusion of full-sequenced rotary systems in narrow ribbon-shaped canals.** Aust Endod Journal, v.48, Issue 2, p.245-250, 2022.

9- NASCIMENTO, M. R.; ALMEIDA, D. C. N. A. N., Domingos Alves dos. *Sistemas de Instrumentação Rotatória Contínua e Recíproca na Endodontia.* Aracaju, 2017.

10- SABERI AE.; EBRAHIMPOUR S.; SABERI M. **Apical Debris Extrusion with Conventional Rotary and Reciprocating Instruments.** Iran Endod J. 2020;15(1):38-43.

11- NABAVIZADEH M.; SHOKOUHI MM.; KHEIRANDISH M.; SAHEBI S. SADATSHOJAEI N.; ABBASZADEGAN A. **A Comparison of the Apical Extrusion of Debris during the Preparation of Root Canal with Medin, RaCe, and ProTaper Rotary Systems.** J Dent (Shiraz). 2021;22(3):193-197.

12- SEM OG.; BILGIN B.; KOÇAK S.; SAĞLAM BC.; KOÇAK MM. **Evaluation of Apically Extruded Debris Using Continuous Rotation, Reciprocation, or Adaptive Motion.** Braz Dent J. 2018;29(3):245-248.

13- ELASHIRY MM.; SABER SE.; ELASHIRY SH. **Apical extrusion of debris after canal shaping with three single-file systems.** Niger J Clin Pract. 2020;23(1):79-83.

14- HARIDAS K.; HARIHARAN M.; SINGH P.; VARUGHESE A.; RAVI AB.; VARMA KR. **Effect of Instrumentation Techniques and Kinematics on Apical Extrusion of Debris: An In Vitro Study.** J Contemp Dent Pract. 2019;20(9):1067-1070. 2019 Sep 1.

15- ELIASZ W.; CZARNECKA B.; SURDACKA A. **Apical Extrusion of Debris during Root Canal Preparation with ProTaper Next, WaveOne Gold and Twisted Files.** *Materials (Basel)*. 2021;14(21):6254. 2021 Out 21.

16- OMARI TMNA.; La ROSA GRM.; ALBANNA RHI.; TABNJH A.; PAPELE F.; PEDULÀ E. **The effect of different kinematics on apical debris extrusion with a single-file system.** 2023 Mar 14. *Odontology*. 2023; <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00802-3>.

17- UYGUN AD. **Comparison of apical debris extrusion of different generation nickel-titanium instrument systems.** *Niger J Clin Pract*. 2022;25(12):2010-2015.

18- LIU Y.; CHEN M.; TANG W.; LIU C.; DU M. **Comparison of five single-file systems in the preparation of severely curved root canals: an ex vivo study.** *BMC Oral Health*. 2022;22(1):649. 2022 Dez 28.

19- BOIJINK D.; COSTA DD.; HOPPE CB.; KOPPER PMP.; GRECCA F.S. **Apically Extruded Debris in Curved Root Canals Using the WaveOne Gold Reciprocating and Twisted File Adaptive Systems.** *J Endod*. 2018;44(8):1289-1292.

20- GUNES B.; YETER KY.; **Effects of Different Glide Path Files on Apical Debris Extrusion in Curved Root Canals.** *J Endod*. 2018;44(7):1191-1194.