

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**CÍNTIA GABRIELLA SIMÃO
GABRIELA PERES SILVA**

**MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA POTENCIALIZAÇÃO DA
IRRIGAÇÃO E LIMPEZA DOS CANAIS RADICULARES: REVISÃO
DE LITERATURA**

**Uberaba – MG
2019**

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
CÍNTIA GABRIELLA SIMÃO
GABRIELA PERES SILVA**

**MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA POTENCIALIZAÇÃO DA
IRRIGAÇÃO E LIMPEZA DOS CANAIS RADICULARES: REVISÃO
DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de curso,
como parte do requisito para
aprovação no componente curricular
do curso de odontologia da
Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof. Dr. Benito André
Silveira Miranzi.

Uberaba - MG

2019

S42m Simão, Cinthia Gabriella.
Métodos alternativos para potencialização da irrigação e
limpeza dos canais radiculares: revisão de literatura / Cinthia
Gabriella Simão, Gabriela Peres Silva. – Uberaba, 2019.
23 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.
Curso de Odontologia, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi.

1. Endodontia. 2. Endodontia – Inovações tecnológicas. 3.
Odontologia. I. Silva, Gabriela Peres. II. Miranzi, Benito André
Silveira. III. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV.
Título.

CDD 617.6342

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171


UNIVERSIDADE DE UBERABA
CÍNTIA GABRIELLA SIMÃO
GABRIELA PERES SILVA


**MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA POTENCIALIZAÇÃO DA
IRRIGAÇÃO E LIMPEZA DOS CANAIS RADICULARES: REVISÃO
DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de curso,
como parte do requisito para
aprovação no componente curricular
do curso de odontologia da
Universidade de Uberaba.

Aprovada em: 13/12/19

BANCA EXAMINADORA


13/12/19
Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi.


Uberaba -MG
2019

RESUMO

O tratamento endodôntico apresenta etapas essenciais, que necessitam de serem trabalhadas de forma precisa para se ter êxito, sendo uma dessas, a limpeza dos canais. O objetivo dessa pesquisa foi analisar os métodos contemporâneos que contribuem para a melhora da irrigação e influenciam na qualidade da limpeza dos canais radiculares. O estudo foi realizado através de artigos científicos relevantes sobre métodos alternativos de irrigação (Easy Clean, Ponta Ultrassônica, EndoActivator e XP- endo Finisher), revisados a partir de pesquisas nos bancos de dados GOOGLE ACADÊMICO e PUBMED. Ressalta-se que há semelhança na eficácia dos mecanismos Easy Clean, Ponta Ultrassônica, EndoActivator e XP- endo Finisher. Os recursos de irrigação promovem melhora na limpeza da complexidade dos canais radiculares.

Palavras-chave: Easy Clean, Ultrasonic, EndoActivator, XP- endo Finisher, Irrigation in endodontics, Root Canal Irrigants.

ABSTRACT

Endodontic treatment has essential steps that need to be precisely worked to be successful, one of them being the cleaning of the canals. The objective of this research was to analyze contemporary methods that contribute to the improvement of irrigation and influence the quality of root canal cleaning. The study was conducted through relevant scientific articles on alternative irrigation methods (Easy Clean, Ultrasonic Tip, EndoActivator, and XP-endo Finisher), reviewed from searches in the GOOGLE ACADEMIC and PUBMED databases. It is noteworthy that there is similarity in the effectiveness of the Easy Clean, Ultrasonic Tip, EndoActivator and XP-endo Finisher mechanisms. Irrigation features promote improved cleanliness of root canal complexity.

Key Words: Easy Clean, Ultrasonic, EndoActivator, XP- endo Finisher, Irrigation in endodontics, Root Canal Irrigants.

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------|----|
| 1. Introdução | 6 |
| 2. Revisão de Literatura | 8 |
| 3. Objetivo | 16 |
| 4. Materiais e Métodos | 17 |
| 5. Discussão | 18 |
| 6. Conclusão | 21 |
| Referências | 22 |

1 INTRODUÇÃO

A dissolução e degradação de componentes orgânicos e inorgânicos dos canais radiculares, juntamente com a desinfecção, limpeza, modelagem e obturação são passos determinantes para conseguir êxito no tratamento endodôntico. Independentemente da situação clínica que o dente se encontra, com o tratamento deve-se obter sucesso, portanto, é considerado concluído quando o elemento dental está restaurado permanentemente e em função (PAQUÉ *et al.*, 2010; RICUCCI *et al.* 2013; ESTRELA *et al.*, 2014; KATO *et al.*, 2016; ELNALGHY *et al.* 2017).

A complexidade anatômica dos sistemas de canais radiculares interfere na limpeza e instrumentação. Nos terços apicais, encontra-se a maior dificuldade, em que a maioria das paredes, durante a preparação, permanecem intocadas, deixando debris, restos de tecidos necróticos e micro-organismos. Estes podem levar a quadros agudos de infecção no periápice (PAQUÉ *et al.*, 2010; NUNES *et al.*, 2016; KATO *et al.*, 2016; DE OLIVEIRA *et al.*, 2017).

É importante destacar que uma das principais etapas do tratamento de canais é a irrigação que removerá tecidos necróticos, subprodutos bacterianos e detritos de dentina. Para a melhora na eficácia da dissolução dos tecidos, as soluções devem correlacionar: o tipo, tempo, concentração, métodos de agitação e quantidade (NUNES *et al.*, 2016). Existem soluções no mercado para específicas utilidades, tais como Hipoclorito de Sódio, que é um potente solvente de matéria orgânica e antimicrobiano; o Gluconato de Clorexidina, que possui substantividade, assim como é bactericida, porém menos agressivo que o hipoclorito de sódio e, há também, o EDTA, que remove raspas de dentina, principalmente, no terço apical (KATO *et al.*, 2016; NUNES *et al.*, 2016; DE OLIVEIRA *et al.*, 2017; SIMEZO *et al.*, 2017).

Para a irrigação dos canais, frequentemente, utiliza-se uma seringa acoplada a uma agulha com abertura frontal ou lateral, no qual se introduz no canal e são realizados movimentos de entrada e saída, com o intuito de injetar a solução. Entretanto, esse recurso não é tão eficaz no terço apical e em áreas de ístimos, deixando áreas intocadas pelo líquido irrigador, o que prejudica o prognóstico do tratamento (SHEN *et al.*, 2010; DUQUE *et al.*, 2016; ELNALGHY *et al.*, 2017; CESARIO *et al.*, 2018).

Devido aos inconvenientes da irrigação convencional, novos métodos de irrigação foram sendo desenvolvidos, para se obter sucesso no procedimento. Uma técnica bastante discutida, ultimamente, é a utilização da ponta ultrassônica para ativação da solução irrigadora (KATO *et al.*, 2016; PLOTINO *et al.*, 2018). O ultrassom é um dispositivo metálico, que provoca vibrações, agitando a solução no canal, a qual resulta em uma limpeza maior (PLOTINO *et al.*, 2018; RIVERA-PEÑA *et al.* 2019). Existe um novo método acionado por sonorização, o EndoActivator, com pontas flexíveis que não danificam as estruturas dos canais. Outro recurso utilizado é a lima de acabamento rotativo de níquel-titânio XP-endo Finisher que, além de ser flexível, age em diferentes temperaturas (ELNALGHY *et al.*, 2017; KESKIN *et al.*, 2018; De Deus *et al.* 2018). Atualmente, foi desenvolvido, no Brasil, um sistema rotativo com ponta de polímero em forma de “asa de aeronave”, denominado de Easy Clean, que aumenta o fluxo de difusão da solução irrigadora pelo complexo dos canais. Ademais, existem outros métodos de irrigação que não são amplamente discutidos (HAAPASALO *et al.* 2010; KATO *et al.* 2016; SIMEZO *et al.* 2017; CESARIO *et al.* 2018).

Diante dos fatos supracitados, o objetivo desse trabalho foi descrever as técnicas e métodos atuais, que potencializam a ação das soluções irrigadoras, cujo efeito decorre de uma melhora na desinfecção e limpeza dos canais radiculares, a fim de evitar casos de agudização ou reinfecção, ligados à falha desses processamentos. Dessa forma, foram analisados, por meio de artigos, os diversos métodos e a aplicabilidade de cada um.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Paqué *et al.* (2010) avaliaram quatro diferentes técnicas de instrumentação, as áreas de superfície pré-preparada de canais ovais nas raízes distais de molares inferiores. Foi utilizada tomografia computadorizada, a micro-TC, em baixa resolução e os dentes foram pré-digitalizados e reconstruídos. Em quatro grupos, foram distribuídos, aleatoriamente, 45 molares com canal radicular distal em forma oval. Os canais distais foram preparados por meio da lima Hedstroen #40 no comprimento apical; já os outros canais, com limas de níquel-titânio ProTaper, considerando o canal distal em dois diferentes aspectos, os momentos antes e depois da instrumentação foram avaliados pela microscopia a uma resolução de 34 μ m. Foram avaliados o comprimento total do canal e os quatro mm apicais. A análise estatística foi realizada, através da análise de variância e Bonferroni/Dunn multiple. Durante o pré-operatório, a anatomia do canal foi, estatisticamente, semelhante entre os grupos. As áreas sem tratamento variaram de 59,6% a 79,9% para o comprimento total do canal e 65,2% a 74,7% para a porção do canal apical, respectivamente. As quantidades de áreas de superfície tratadas foram semelhantes nos quatro mm apicais, em todos os grupos. Portanto, independente da técnica de instrumentação utilizada, os canais obtiveram uma parte de sua superfície não tratada.

Shen *et.al* (2010) investigaram, utilizando a dinâmica dos fluidos computacional (CFD), analisaram o efeito do design da ponta da agulha como padrão de fluxo irrigante. Foi utilizado um modelo de irrigação *in vitro* para criar modelos de CFD. Dados experimentais obtidos pelo registro da distribuição dinâmica de fluidos durante irrigação com agulhas de 27 bit (Appli-Vac) e com ponta lateral aberta (Vista-Probe) e uma ponta chanfrada (com base no Appli-Vac) e uma ponta lateral com base na agulha Vista-Probe, mas com ponta fechada, colocadas em 3 e 5 mm do ápice de uma raiz reta simulada canal preparado em bloco plástico, foram utilizados para validar os resultados da análise CFD. Duas pontas de agulha 'virtuais'. O design da ponta da agulha de irrigação influencia o fluxo padrão, velocidade de fluxo e pressão apical da parede, todos parâmetros importantes para a eficácia e segurança de irrigação. A dinâmica computacional dos fluidos pode ser uma ferramenta valiosa na avaliação das implicações da ponta da agulha design nesses parâmetros.

Haapasalo *et al.* (2010) definiram que o sucesso do tratamento endodôntico é associado a erradicação dos microrganismos presentes nos canais radiculares e prevenção de reinfecção. Através dos instrumentais manuais e rotatórios com irrigação constante remove-se os debris, restos necróticos, micróbios e biofilme, dentro dos canais radiculares. O principal objetivo da instrumentação é facilitar a irrigação, a desinfecção e a obturação eficaz. A tomografia computadorizada mostrou que, grande parte das paredes do canal principal, permanece intocadas pelos instrumentais, o que demonstra a importância dos agentes químicos na desinfecção e limpeza para o canal. Nenhuma solução irrigante possui todas as funções necessárias para um irrigante. A irrigação ideal baseia-se no uso combinado de duas ou várias soluções de irrigação, para obtenção de uma limpeza eficaz. Comumente, são usadas na irrigação dos canais, seringas e agulhas metálicas, de diversas formas. Clinicamente, essa irrigação tradicional não se mostra tão eficaz, principalmente em áreas periféricas, istmos e área apical do canal radicular. Com isso, muitas das soluções irrigantes foram modificadas e criaram dispositivos mecânicos com a finalidade de melhorar a efetividade da irrigação.

Ricucci *et al.* (2013) relataram o caso de um tratamento endodôntico, em que os sinais e sintomas persistiram após o fim do tratamento. Para tentar solucionar o problema persistente, foram utilizadas diversas formas de intervenções, como 106 dias de medicação intracanal com hidróxido de cálcio, cirurgia perirradicular e análise histopatológica e histobactericida do ápice e lesão radicular. O diagnóstico emitido foi de cisto e uma extensa área de biofilme bacteriano no ápice, sendo a principal causa da falha no tratamento radicular. Sendo assim, destaca-se como uma das principais injúrias da endodontia moderna, bactérias que colonizam o ápice e, mesmo após o tratamento do canal radicular, podem permanecer inalteradas e manter patologia. A adversidade para profissionais da área que surgem com esse problema é elaborar novos instrumentais, protocolos ou substâncias, que possam reduzir a infecção e permitir o sucesso do tratamento.

Estrela *et al.* (2014) indicaram que o tratamento endodôntico correto é essencial para o sucesso clínico e determinante para indicações de exodontias ou substituição por elementos protéticos. Em todas as clínicas, situações devem se combinar à cura e prevenção das doenças apicais e para a retenção funcional do dente, assim, compreender esses fatores é a chave de sucesso para o tratamento

bem-sucedido. A ação lógica é interceptar o biofilme bacteriano dentro do complexo de canais radiculares, intervindo, portanto, para neutralizar a ação bactericida e, para isso acontecer, o sistema imune do hospedeiro deve estar favorável. O diagnóstico e planejamento do tratamento, a desinfecção dos canais e modelagem correta do canal radicular e, por último, a reabilitação, são determinantes para a longevidade da endodontia. A falha do tratamento, muitas das vezes, está ligada a dores constantes e desconforto relacionados à periodontite apical do dente que foi tratado, por isso, é necessário preservação do tratamento, para que sejam monitorados todos os sinais que sejam indicativos de falha. A tomografia computadorizada é uma alternativa de exame complementar, no caso de dúvida do sucesso ou insucesso. Desse modo, para entender a sobrevivência de um dente tratado, endodônticamente, é preciso que os fatores biológicos e mecânicos sejam levados em consideração, como multifatoriais ao longo da vida do paciente. Portanto, a sobrevivência de um tratamento endodôntico implica entender os resultados biológicos e mecânicos, como multifatoriais eventos ao longo da vida do indivíduo.

Kato *et al.* (2016), através de um estudo *ex vivo*, compararam a eficiência da irrigação ultrassônica passiva (PUI) versus ativação recíproca (EasyClean [EC]; Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil) para remoção de smear layer, em seis níveis apicais. Dez molares inferiores tiveram seus canais mesio-vestibulares instrumentados com lima final 30.05 e embebidos em frascos de silicone pesado, seccionado longitudinalmente e recordados em cinco partes redondas na região apical da metade vestibular e medindo um mm cada. Os espécimes foram separados em um grupo de controle em branco (sem detritos), um de controle negativo (completamente coberto por detritos), e dois grupos experimentais: PUI e Easy Clean. Os recortes foram verificados por microscopia eletrônica de varredura ambiental e avaliadas por dois examinadores. A quantidade de detritos foi classificada em quatro categorias. O teste kappa foi aplicado para determinar o acordo inter-examinador, enquanto os testes de Kruskal-Wallis, Dunn e Friedman foram usados para comparar pontuações. O grupo EC, em todos os seis níveis das raízes examinadas, teve efeitos parecidos aos do grupo controle. O grupo PUI teve resultâncias equivalentes aos do grupo controle negativo, para os três níveis mais apicais e semelhantes aos do grupo controle em branco, para os três

níveis mais cervicais. O método Easy Clean promoveu uma limpeza maior das regiões apicais, comparado ao sistema.

Nunes *et al.* (2016) investigaram a dissolução de materiais orgânicos dos canais radiculares, pelas soluções irrigadoras, com o uso de métodos de agitação e sem essas técnicas de movimentação de líquidos. Inicialmente, pesaram partes de tecido pulpar bovino, então, foram usadas soluções irrigadoras de hipoclorito de sódio a 2,5%, solução de digluconato de clorexidina a 2% e água destilada; numa sequência de imersão, instrumentação mecânica com limas e os métodos Endoactivator ou Easy Clean. Após esse processamento, as polpas bovinas foram novamente pesadas e, por meio de um teste Kruskal-Wallis, complementado pelo teste de comparações múltiplas, foram equiparados os pesos inicial e final, para determinar a porcentagem de dissolução tecidual. O hipoclorito de sódio a 2,5 % exibiu maior capacidade de dissolução, comparado ao gluconato de clorexidina a 2% e a água destilada. As técnicas, utilizando Endoactivator e Easy Clean, apresentaram maior eficácia. Com isso, concluiu-se que a união da irrigação com Hipoclorito de sódio, através de um método de ativação, favorece uma maior dissolução tecidual.

Duque *et al.* (2016) analisaram a remoção de resíduos do complexo dos canais radiculares, de modo a comparar vários métodos de agitação das soluções irrigadoras, como Easy Clean, ultrassom, sistema Endoactivator e o método convencional. Para a pesquisa, foram utilizadas raízes mesiais de 50 molares inferiores, incorporadas em resina epóxi. Os blocos com as raízes foram fragmentados a 2, 4 e 6 mm do ápice e divididas em cinco grupos, depois de terem passado por instrumentação mecânica. Em cada grupo, um método de irrigação foi utilizado: Easy Clean com rotação constante, Easy Clean em movimento alternado, PUI, Endoactivator e irrigação convencional. Foram obtidas imagens de microscópico de varredura, para observação de detritos, após a instrumentação e depois de cada etapa de irrigação. Foi analisado que tanto o Easy Clean, quanto o PUI, conseguiram uma efetividade maior do que o método convencional, principalmente, quando usados em etapas de três ativações por 20 segundos. Portanto, concluíram que a ativação da solução irrigadora, preferencialmente, por meio do uso do Easy Clean, com movimentos contínuos, permite uma limpeza mais adequada dos canais.

De Oliveira *et al.* (2017) compararam duas técnicas de irrigação e quatro dispositivos para a colocação de cimento endodôntico para os túbulos dentinários. Foram instrumentados 99 dentes humanos unirradiculares, e divididos entre grupo controle e grupos experimentais, de acordo com cada método de irrigação: seringa e agulha NaveTip e EndoActivator. Houve a subdivisão desses grupos, conforme a colocação de cimento em K-File (KF), lentulo espiral (LS), Easy Clean (CE), e subgrupos EndoActivator (EA). A partir do ápice, foram analisadas as distâncias de 5 mm e 2 mm. Os dentes foram obturados com AH Plus e GuttaCore X3. Ademais, foram feitas análises de microscopia eletrônica de varredura, associada à catodo luminescência. A percentagem e a profundidade máxima de penetração selante foram medidos. Os dados foram avaliados por análise de três vias da variância (ANOVA) e teste de Games-Howell. Sendo que EA foi superior a NT, em percentagem de penetração aferidor. O Easy Clean foi, significativamente, superior à EA para penetração selante, e ambos melhoraram a percentagem de penetração aferidor, quando comparado com LS, porém, foi, consideravelmente, melhorada por ativação irrigante sônica.

Elnalghy *et al.* (2017) avaliaram a eficácia do XP-endo Finisher (FKG Dentaire SA, La Chaux-de-Fonds, Suíça) na limpeza dos canais radiculares curvos, equiparando os diferentes métodos de irrigação. Para essa pesquisa, foram utilizados 75 molares inferiores humanos com curvatura superior a 20°. Os canais mesiais foram instrumentados com o sistema rotativo BT-Race (FKG Dentaire) e separados em cinco grupos (n = 15), de acordo com as seguintes técnicas de irrigação: controle positivo, não agitado, agitação por XP-endo Finisher, e EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Especialidades, Tulsa, OK, EUA). Posteriormente, os canais foram seccionados, longitudinalmente e observados por microscopia eletrônica de varredura. Para verificação de detritos, em cada região do canal, foram utilizados um sistema de cinco escores. Os grupos XP-endo Finisher e EndoActivator obtiveram menores escores de fragmentos e smear layer, do que os outros grupos e houve semelhança na eficácia destes. A região apical apresentou maior escore de detritos e smear layer em todos os grupos, exceto no grupo controle positivo. O estudo concluiu que técnicas XP-endo Finisher e EndoActivator, aparentemente, são eficazes na limpeza dos canais curvos, mais que os outros grupos.

Simezo *et al.* (2017), através de imagens de microscopia eletrônica de varredura ambiental, avaliaram, por meio de estudo *ex vivo*, a erosão em três níveis de dentina radicular, provocada pela irrigação por ultrassom e por ativação recíproca. Por intermédio de limas ProTaper Universal, dez raízes de prés-molares mandibulares foram instrumentadas. As raízes foram cortadas, longitudinalmente e feitas ranhuras 3, 6 e 9 mm do ápice. As raízes do grupo controle foram lavados por meio de banhos ultrassônicos com hipoclorito de sódio 2,5% e EDTA 17% e foram obtidas imagens de microscópico eletrônico de varredura com ampliação de 800x. Foram agitadas soluções de NaOCl e EDTA nos canais em grupos experimentais, utilizando agitação com ultrassom e Easy Clean, depois os espécimes foram observados por microscopia eletrônica com aumento de 800x. Através de um Programa de Reconstrução usando a rugosidade 3D, analisaram a erosão pela topografia dentinária. Os testes de Kruskal-Wallis, de Student-Newman-Keuls e Mann-Whitney foram utilizados para chegar no resultado final. Os métodos de irrigação apresentam semelhanças, no grau de erosão, na dentina radicular.

Plotino *et al.* (2018) analisaram a remoção de detritos em canais artificiais, ao utilizar métodos sonoros e ultrassônicos. Para a pesquisa, foram utilizados modelos de canais radiculares de resina e, posteriormente, raspas de dentina foram colocadas no seu interior e divididos em cinco grupos para serem testados. No primeiro grupo, foi utilizado ponta ultrassônica 15.02; no segundo grupo ultrassom ponta 25.05 IRRI K; no terceiro ultrassom com ponta 25/25 IRRI S; no quarto grupo foi utilizado um sistema sonoro com ponta 20/28 Eddy acoplado em uma peça de mão vibratória de ar sônico; por fim, no grupo cinco uma lima K 20.02 foi colocado em uma peça de mão M4. As soluções hipoclorito de sódio a 5% e EDTA 17% foram usados em três ciclos de ativação a cada 20 segundos. Com o uso de testes de Kruskal-Wallis e Wilcoxon, foram feitos cálculos e avaliações das médias e desvios-padrão. Dessa forma, estatisticamente, os dois irrigantes obtiverem resultados semelhantes. O grupo quatro obteve sucesso maior que os demais grupos na remoção de restos dentinários, sendo o grupo cinco o de pior resultado. Não houve diferença significativa entre a ativação sônica e ultrassônica para remoção de debris, porém, a eliminação de raspas de dentina é mais efetiva, quando se aumenta o tempo de ativação, independentemente, do método usado.

Cesario *et al.* (2018) analisaram o efeito do Easy Clean em diferentes movimentações e demonstraram o potencial de diferentes processos de irrigação

para eliminação de raspas de dentina. Para a pesquisa, foram incluídos, em mufla, 50 incisivos superiores de acrílico, já instrumentados, endodonticamente. Os dentes artificiais receberam cortes longitudinais, após foi confeccionado, na parte interna da raiz, em uma das hemisecções, um sulco longitudinal contendo debris. Os dentes foram analisados por tomografia computadorizada, verificando a quantidade de raspas dentinárias e, posteriormente, os dentes foram separados em cinco grupos abrangendo dez dentes. Cada grupo recebeu um protocolo diferente de irrigação, sendo que no primeiro grupo a irrigação foi feita com uma agulha aberta, no segundo com uma agulha com duas aberturas laterais, no terceiro a agitação da solução foi feita com Easy Clean em movimento recíproco, no quarto grupo, o Easy Clean foi usado em rotação contínua e no último foi usado a irrigação ultrassônica passiva (PUI). Após os protocolos de irrigação, os dentes foram novamente digitalizados por tomografia computadorizada, avaliando o volume em mm de debris. Ressalta-se que testes estatísticos de Tukey foram usados. Os resultados obtidos nos testes demonstraram que houve semelhança entre o Easy Clean em rotação contínua e PUI, porém, o Easy Clean, em rotação contínua, apresentou maior relevância comparado aos métodos convencionais de irrigação. Por fim, concluíram, com este estudo, que a eliminação de raspas dentinárias é maior com o uso de Easy Clean em movimentação contínua e irrigação ultrassônica passiva.

Keskin *et al.* (2018) avaliaram a eficácia de diferentes técnicas de irrigação na remoção da pasta antibiótica tripla (TAP), aplicada por 7, 21 ou 90 dias, nos canais radiculares. Foram usados 190 caninos superiores, que foram preenchidos com a pasta e divididos, aleatoriamente, em um controle e em três grupos experimentais, de acordo com o período do medicamento intracanal. Os métodos de irrigação por seringa (SI), irrigação ultrassônica passiva (PUI) e XP-endo Finisher (XP) foram utilizados para a remoção do TAP. O restante de medicamento foi medido no estereomicroscópio, e classificado em quatro graus. Os testes de Kruskal-Wallis H e Wilcoxon signedrank foram utilizados para análises estatísticas. No grupo SI, comparado ao PUI e XP, em todos os intervalos de tempo, foram encontrados mais restos de pasta dentro do canal radicular. No PUI, o tempo intracanal de TAP não afetou a quantidade de remanescente da pasta, enquanto a eficácia de SI e XP foi afetada. No intervalo de 90 dias, o ultrassom removeu uma quantidade, significativamente, maior de pasta antibiótica do que o Endo Finisher. O tempo da pasta tripla antibiótica no canal radicular afetou a eficiência da remoção da

irrigação por seringa e XP-Endo Finisher; Porém, não afetou a eficácia da ponta ultrassônica.

De Deus *et al.* (2018) analisaram o desempenho dos instrumentos XP-endo Finisher R ao remover os remanescentes de materiais dos canais de formato oval, utilizando tomografias micro computadorizadas. A irrigação ultrassônica passiva (PUI) foi usada como técnica para comparação. Foram usados vinte incisivos inferiores com canais de formato oval. Os canais foram preparados com instrumentos Reciproc R25, preenchidos com guta-percha e selante AH Plus. Após o retratamento, as amostras foram analisadas novamente quanto à sua homogeneidade, à anatomia conformada e o restante material de enchimento foi confirmado. As amostras pareadas foram atribuídas em dois grupos experimentais: XP endo Finalizador R ou PUI. As amostras foram escaneadas após cada procedimento endodôntico. O XP-endo Finalizador R removeu significativamente mais material de preenchimento de raiz em comparação com o PUI, uma vez que removeu uma média de $\pm 32\%$ do material em comparação com 12% para o PUI. Os instrumentais de irrigação não conseguiram tornar os canais completamente sem material de preenchimento da raiz.

Rivera-Peña *et al.* (2019) analisaram a contribuição de pontas ultrassônicas para a instrumentação e irrigação de canais ovais. Foram escolhidos 45 incisivos inferiores, analisados por tomografia computadorizada e divididos em três grupos: Grupo PFCP – instrumentados com ProDesign Logic 25 / + 0,05 + Flatsonic Clearsonic + PRODESIGN Logic 40 / 0,01; Grupo FCP instrumentado com- Flatsonic + Clearsonic + ProDesign Logic 40 / .01; e Grupo PP instrumentado com Prodesign Logic 25 / .05 + Prodesign Logic 40 / .05. Após essa instrumentação, esses dentes foram novamente digitalizados por tomografia computadorizada, com o intuito de analisar aumento de volume, áreas sem instrumentação e a remoção de detritos. Os testes de Kruskal-Wallis e Dunn foram utilizados para averiguar os dados obtidos. Após a análise, constatou-se que o grupo PFCP apresentou menor porcentagem de área que não foi instrumentada. Nos demais quesitos analisados, não obtiveram diferenças relevantes. O estudo demonstrou, ainda, que o uso dos instrumentais rotatórios, utilizados no grupo PFCP, juntamente com o emprego de pontas ultrassônicas, obtiveram maior grau de instrumentação e, conseqüentemente, maior limpeza dos canais ovais.

3 OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa foi comparar os métodos complementares de irrigação, por meio de revisão de literatura, comparando os materiais: Easy Clean, Incerto Ultrassônico, EndoActivator e XP- endo Finisher, com a finalidade de determinar qual o melhor mecanismo para ativação das soluções irrigadoras, que promoverá uma limpeza mais adequada do sistema de canais radiculares.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas pesquisas em acervos digitais como: Google Acadêmico, Pubmed e portais de periódicos, entre os meses de março a novembro, com o auxílio de palavras-chave, como: Easy Clean, Ultrasonic, EndoActivator, XP- endo Finisher, irrigation in endodontics, Root Canal Irrigants. Como critérios de inclusão, os artigos tiveram data de publicação, referente ao período de 2010 a 2019, na língua inglesa, apresentando os mecanismos e sistemas de irrigação com seus protocolos, objetivos, métodos e resultados. Ademais, foram selecionados 16 artigos a respeito de ex vivo, in vivo e ensaios clínicos, destes seis foram elegidos para posterior discussão, sendo quatro excluídos por serem mais antigos e seis por detalharem temas não relevantes.

5 DISCUSSÃO

Os sistemas de canais radiculares possuem complexidades devido a suas particularidades anatômicas, o que dificulta o tratamento endodôntico. A cirurgia endodôntica objetiva a limpeza e desinfecção dos canais, porém encontramos impasses para obter sucesso absoluto por causa da anatomia dos dentes, posição na arcada, contaminação, instrumentais, técnica e soluções irrigantes (NUNES *et al.*, 2016; KATO *et al.*, 2016).

Em consequência da instrumentação dos canais temos como resultado formação de raspas de dentina que se acumulam principalmente no terço apical, além da possibilidade de deixar restos necróticos, biofilme, medicação intracanal, fragmentos de instrumentais que devem ser removidos para melhorar o processo de desinfecção, caso contrário poderá acarretar problemas futuros (KATO *et al.*, 2016; NUNES *et al.*, 2016).

O método de irrigação e movimentação de fluidos intracanal mais utilizada ainda é o manual, sendo que essa técnica possui deficiências na remoção completa de detritos em áreas de ístimos, canais laterais e acessórios e região apical, além de provocar extravasamento do líquido irrigante. (SHEN *et al.*, 2010; DUQUE *et al.*, 2016; ELNALGHY *et al.*, 2017; CESARIO *et al.*, 2018).

Estudos vem demonstrando técnicas inovadoras e eficientes para potencializar essa limpeza dos canais, tais como Easy Clean, pontas ultrassônicas, EndoActivator, XP- endo Finisher .

Kato *et al.* (2016), Nunes *et al.* (2016) e Duque *et al.* (2016), determinaram que as vantagens da Easy Clean são: ter fabricação a base de plástico, não deformando a estrutura dos canais, é flexível e possui um diâmetro menor podendo ser usado até o comprimento de trabalho, promovendo uma limpeza maior na região apical. Cesario *et al.* (2018) demonstrou que a diferença de cinemática da Easy Clean e a velocidade de rotação altera a distribuição da solução irrigadora, sendo o movimento de rotação contínua mais eficaz que o método convencional de agulhas metálicas rígidas, que podem provocar um extravasamento do líquido irrigante para além do ápice.

A irrigação com ultrassom (PUI), assim como a irrigação com agulha endodôntica e seringa, necessita de livre acesso dentro dos canais possuindo melhor desempenho em canais amplos e retos tornando a anatomia um empecilho

para o uso dos mesmos. Tem desempenho melhor nos terços cervical e médio. Por conta da sua rigidez, tamanho e energia pode provocar deformações no complexo de canais, porém a PUI promove uma limpeza maior comparado ao tipo convencional devido ao seu mecanismo de ação dentro do canal (KATO *et al.*, 2016; DUQUE *et al.*, 2016; CESARIO *et al.*, 2018).

O EndoActivator é método baseado na sonorização através de pontas de polímero descartáveis de variados tamanhos que promovem uma agitação da solução irrigadora sem alterar a forma dos canais por ser flexível, diferentemente da agulha de irrigação metálica que não se adapta a anatomia dos canais (NUNES *et al.*, 2016; DUQUE *et al.*, 2016; ELNALGHY *et al.*, 2017).

Fabricada a base de NiTi a lima XP –endo finisher é um novo método que possui fases martensítica e austenítica tornando-a mais flexível. Elnalghy *et al.* (2017) relataram que a XP-endo finisher promove uma maior limpeza enquanto mantém a estrutura dentinária, devendo ser usada após instrumentação dos canais. Em sua fase austenítica ela acompanha a forma do canal removendo maior quantidade de detritos e quando na fase martensítica fora do canal retoma a sua forma original. De Deus *et al.* (2018) descreveram que esse método é eficaz na remoção de detritos dos canais, porém não tem capacidade total de remoção de medicação intracanal e outros materiais odontológicos. Devido a sua flexibilidade e adaptação no canal, torna-se um método mais competente, comparado a rigidez da agulha convencional.

Nunes *et al.* (2016) afirmaram que a combinação dos métodos PUI, EndoActivator e Easy Clean possuem maior poder de dissolução tecidual, devido as diferentes frequências de vibração das pontas. Segundo Duque *et al.* (2016), a maior quantidade de vezes que for utilizado o instrumental maior será limpeza em áreas anatomicamente complexas, são essenciais três etapas de 20 segundos de uso para os instrumentais Easy Clean e PUI.

Dentre os métodos alternativos citados podemos destacar que o EndoActivator, Easy Clean e XP –endo finisher por serem flexíveis e possuírem diferentes diâmetros entre si, conseguem uma desinfecção maior por se adaptarem ao canal sem alterar sua forma, diferentemente do inserto ultrassônico que possui um diâmetro maior e não se conforma a anatomia do canal. Apesar da flexibilidade da XP –Endo Finisher, o seu uso é apenas indicado após a dilatação do canal

(NUNES *et al.*, 2016; KATO *et al.*, 2016; DUQUE *et al.*, 2016; ELNALGHY *et al.*, 2017; CESARIO *et al.*, 2018; DE DEUS *et al.*, 2018)

Apesar de nenhum dos métodos promoverem uma remoção total de *smear layer*, a ativação da solução irrigadora com algum dos métodos citados é ideal para a limpeza do sistema de canais.

6 CONCLUSÃO

Baseado na metodologia empregada no estudo de revisão de literatura pode se concluir que os mecanismos de ativação Easy Clean, inserto ultrassônico, XP - endo finisher e EndoActivator obtiveram resultados semelhantes, promoveram uma desinfecção satisfatória comparada ao método de agitação convencional, porém carece de mais pesquisas que compare o uso dos mesmos.

REFERÊNCIAS

- CESARIO, F. *et al.* Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. **Journal of Conservative Dentistry**, Mumbai, Medknow Publications and Media Pvt., v. 21, n. 4, p. 383-387, 2018.
- DE-DEUS, G. *et al.* XP-endo Finisher R instrument optimizes the removal of root filling remnants in oval-shaped canals. Duque de Caxias, **International Endodontic Journal**. 2018.
- DUQUE, J. A. *et al.* Comparative effectiveness of new mechanical irrigant agitating devices for debris removal from the canal and isthmus of mesial roots of mandibular molars. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 43, n. 2, p. 326-331, Feb. 2017.
- ELNAGHY, A; MANDORAH, A; ELSAKA, S. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. **Odontology**. 2017;105:178- 183.
- ESTRELA, C. *et al.* Characterization of successful root canal treatment. **Braz Dent J. Vancouver** (1) 2014; 25:3-11.
- HAAPASALO, M. *et al.* 2010. Irrigation in endodontics. **Br Dent J**. 216:299–303.
- KATO, A. S. *et al.* Investigation of the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: An environmental scanning electron microscopic study. **Journal of Endodontics** 42, 659–663.
- KESKIN, C.; GULER, D. H.; SARIYILMAZ, E. Effect of intracanal time of triple antibiotic paste on its removal from simulated immature roots using passive ultrasonic irrigation and XP-endo Finisher. **Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects**. v. 12, n. 4, 2018.
- NUNES, K. S. *et al.* (2016). Analysis of root canal organic tissue dissolution capacity according to the type of irrigation solution and agitation technique. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, 15(1), 70-74.
- OLIVEIRA, K. V. de. *et al.* Effectiveness of different final irrigation techniques and placement of endodontic sealer into dentinal tubules. **Brazilian Oral Research**. vol. 31, São Paulo, 2017, Epub Dec 18, 2017.
- PAQUÉ, F. *et al.* Preparation of Oval-shaped Root Canals in Mandibular Molars Using Nickel-Titanium Rotary Instruments: A Micro-computed Tomography Study. **J. Endod**, New York, v. 36, n. 4, 2010.
- PLOTINO, G. *et al.* Efficacy of sonic and ultrasonic irrigation devices in the removal of debris from canal irregularities in artificial root canals. **Journal of Applied Oral Science**. vol .27, Bauru, 2019.

RICUCCI, D. *et al.* Exuberant Biofilm infection in a lateral canal as the cause of shortterm endodontic treatment failure: report of a case. **J Endod**, v. 39, n. 5, p. 712-718, May. 2013.

RIVERA-PEÑA, M. E. *et al.* Ultrasonic tips as an auxiliary method for the instrumentation of oval-shaped root canals. **Brazilian Oral Research**. vol. 33, São Paulo, 2019, Epub Feb 11, 2019.

SHEN Y. *et al.* Three-dimensional numeric simulation of root canal irrigant flow with different irrigation needles. **J Endod**. 2010 May;36(5):884-9.

SIMEZO, A. P. *et al.* Comparative analysis of dentinal erosion after passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental scanning electron 24 study. **J. Endod.**, New York, v. 43, no. 1, p. 141–146, 2017.