

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

AMANDA FRISINA CARPI

USO DO EASY COMO MÉTODO DE AGITAÇÃO DA SOLUÇÃO IRRIGADORA:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA

BAURU

2021

AMANDA FRISINA CARPI

USO DO EASY COMO MÉTODO DE AGITAÇÃO DA SOLUÇÃO IRRIGADORA:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Odontologia - Centro Universitário  
Sagrado Coração.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde

BAURU

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com  
ISBD

C298u

Carpi, Amanda Frisina

Uso do Easy como método de agitação da solução irrigadora:  
uma revisão de literatura / Amanda Frisina Carpi. -- 2021.  
27f.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)  
- Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru -  
2021

1. Antissepsia. 2. Irrigantes do canal radicular. 3. Endodontia. I.  
Alcalde, Murilo Priori. II. Título.

AMANDA FRISINA CARPI

USO DO EASY COMO MÉTODO DE AGITAÇÃO DA SOLUÇÃO IRRIGADORA:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Odontologia - Centro Universitário  
Sagrado Coração.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde (Orientador)  
Centro Universitário Sagrado Coração

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elcia Maria Varize Silveira  
Centro Universitário Sagrado Coração

## RESUMO

A agitação da solução irrigadora apresenta um efeito positivo na limpeza e antissepsia dos canais radiculares. O objetivo desta revisão foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a irrigação convencional, irrigação passiva ultrassônica e Easy Clean na agitação da solução irrigadora nos canais radiculares. Para isso, uma busca em PubMed foi conduzida em artigos recentes, de 2016 a 2020 e, embasamentos antigos, de 1980 a 2005, a fim de analisar os diferentes métodos de irrigação presentes e sua efetividade diante do objetivo da endodontia em promover a maior limpeza possível dos canais radiculares. A pesquisa demonstrou que a irrigação convencional apresenta um efeito limitado quando comparados com Easy Clean em rotação contínua e recíproca e agitação ultrassônica passiva. No entanto, não há até o momento um protocolo considerado ideal e que faça uma limpeza completa dos canais radiculares.

Palavras-chave: Antissepsia, irrigantes do canal radicular, endodontia.

## **ABSTRACT**

The activation of irrigating solution has a positive effect during root canal treatment. The aim of this study was to perform a literature review to compare the efficiency of conventional irrigation, passive ultrasonic irrigation and Easy Clean. The articles used in this study were obtained in PubMed to analyse the efficiency of root canal cleanliness. The search showed that conventional irrigation has a limited effect when compared with Easy Clean in continuous rotation and reciprocating motion and passive ultrasonic irrigation. However, there is no ideal protocol to reach the complete root canal cleanliness during endodontic therapy.

Key-words: Antisepsis, root canal irrigants, endodontics.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IPU	Irrigação Passiva Ultrassônica
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	7
1.1. OBJETIVO	9
<b>2. METODOLOGIA</b>	9
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	9
3.1 IRRIGAÇÃO PASSIVA ULTRASSÔNICA	9
3.2 EASY CLEAN	9
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	15
<b>5. CONCLUSÃO</b>	17
<b>REFERÊNCIAS</b>	18

## 1 INTRODUÇÃO

O principal objetivo da terapia endodôntico é a limpeza/desinfecção do sistema de canais radiculares, que não se resume apenas à luz do canal principal, e sim um complexo sistema de canais com inúmeras ramificações, presença de istmos e achatamentos. Estas complexidades representam obstáculos para adequada a antissepsia durante o tratamento endodôntico, pois abrigam resto de tecido pulpar vivo ou necrótico, microrganismos e debris oriundos do processo de instrumentação (LEONARDO, 2005).

Durante o preparo químico-mecânico a ação química e física da solução irrigadora e a ação mecânica dos instrumentos endodônticos possuem uma efetividade limitada nas áreas de complexidades anatômicas, permanecendo áreas não tocadas pelos instrumentos e com bactérias ou restos de tecido pulpar alojado na região, podendo levar ao insucesso do tratamento (SIQUEIRA; LOPES, 2015). Portanto, é de suma importância que os instrumentos endodônticos sejam capazes de tocar a maior quantidade de paredes possível durante o preparo e a solução irrigadora efetue a limpeza das áreas onde os instrumentos não alcançam (SJOGREN *et al.*, 1997; WU; WESSELINK, 2001; SIQUIERA; LOPES, 2015).

A solução de hipoclorito de sódio é a substância irrigadora mais utilizada e indicada, pois apresenta alta atividade antimicrobiana, dissolução de matéria orgânica e baixa tensão superficial (GORDON *et al.*, 1981; CHEUNG; STOCK, 1993; TIRALI *et al.*, 2013). No entanto, sua ação em áreas de complexidades anatômicas torna-se limitada, não pela substância em si, e sim pelo fato de ter dificuldades de alcançar estas áreas com métodos de irrigação convencional (VERSIANI *et al.*, 2015).

A irrigação convencional é caracterizada por uma pressão apical positiva de um agente irrigante por meio de uma agulha acoplada em seringa. O fluxo da solução irrigadora promove uma movimentação do irrigante e movimentação de sujidades presentes no interior dos canais radiculares. Embora esse método de irrigação seja ainda o mais utilizado, este apresenta um efeito limitado na região apical e nas áreas de complexidades anatômicas (VERSIANI *et al.*, 2015). Por isso, novos métodos de agitação da solução irrigadora têm sido propostos com o intuito

de otimizar a etapa da irrigação, favorecendo uma efetividade da antissepsia do sistema de canais radiculares.

A irrigação passiva ultrassônica (IPU) é um método de irrigação que visa a movimentação da solução irrigadora por meio da ação de um inserto fino e liso acoplado a ultrassom piezoelétrico (KATO *et al.*, 2016; DUQUE *et al.*, 2017). O mecanismo de ação do ultrassom é explicado pela transmissão acústicas ao longo do inserto, a qual gera o efeito de formação e rompimento de bolhas no interior de um líquido, fenômeno denominado de cavitação, promovendo movimentação intensa do irrigante e impulsionando o líquido contra as paredes do canal radicular e as áreas de complexidades (CESÁRIO *et al.*, 2018). Além disso, o ultrassom promove um discreto aumento na temperatura do líquido, o que favorece a ação antimicrobiana do Hipoclorito de Sódio (STOJICIC *et al.*, 2010).

A literatura apresenta resultados satisfatórios e de alta eficiência do uso da IPU na limpeza do sistema de canais radiculares e suas complexidades, reduzindo significativamente o número de microrganismos e a presença de debris e resto de matéria orgânica (KATO *et al.*, 2016; DUQUE *et al.*, 2017). Por isso, este têm sido um dos métodos amplamente empregados na clínica endodôntica e com grande respaldo científico.

No ano de 2015 surgiu um novo método de agitação da solução irrigadora, denominado Easy Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil). Trata-se de um instrumento de plástico com diâmetro 25 e conicidade 00.4 mm, semelhante à uma lima mecanizada, porém com aspecto semelhante a uma asa de avião. Este é acoplado à um motor e ativado de modo rotatório ou reciprocante com o objetivo de promover a movimentação (centrifugação) da solução irrigadora no interior do canal radicular. Alguns estudos têm demonstrado resultados similares a agitação ultrassônica e superiores à irrigação convencional (KATO *et al.*, 2016; DUQUE *et al.*, 2017; PRADO *et al.*, 2017; CESARIO *et al.*, 2018).

Tendo em vista a importância da agitação da solução irrigadora para limpeza e antissepsia do sistema de canais radiculares, torna-se oportuno a realização uma revisão de literatura para comparação entre o Easy Clean e a irrigação passiva ultrassônica.

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo desta revisão de literatura foi o levantamento bibliográfico referente a efetividade do Easy Clean para limpeza e antissepsia dos canais radiculares em comparação com a Irrigação Passiva Ultrassônica.

## 2 METODOLOGIA

Para este estudo foi realizada a busca de artigos indexados nas bases de dados PubMed e Google Scholar com as seguintes palavras-chaves: Passive Ultrasonic Irrigation, Easy Clean, Endodontics, Root canal system.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

A irrigação convencional tem o objetivo de promover a renovação e movimentação de debris no interior do canal radicular por meio de uma pressão positiva gerada pela injeção e aspiração de um líquido no interior dos canais radiculares. Para uma irrigação efetiva é necessário que a cânula atinja 2 mm aquém do comprimento de trabalho, que haja espaço para refluxo, movimentos axiais constantes de pequena amplitude e uma renovação constante da solução irrigadora. No entanto, mesmo realizando todos estes procedimentos, este método possui um efeito limitado na região do terço apical e nas áreas de complexidades anatômicas (VERSIANIT *et al.*, 2015). Por esta razão, tem-se desenvolvidos técnicas de irrigação para complementar a irrigação convencional e otimizar a limpeza e antissepsia dos canais radiculares.

### 3.1 IRRIGAÇÃO PASSIVA ULTRASSÔNICA

O uso do ultrassom no tratamento endodôntico foi proposto por Richman em 1957, com o objetivo de ser utilizado para a instrumentação dos canais radiculares. Entretanto, apenas em 1976 com Martin, que seu potencial foi explorado para o processo de desinfecção do sistema de canais radiculares.

O ultrassom é um equipamento que transforma energia elétrica em energia mecânica por meio do seu transdutor e do potenciômetro, fazendo com que seus insertos/pontas vibrem a uma frequência imperceptíveis aos ouvidos humanos (25-40Khz) (WALMSLEY; WILLIAMS, 1989). Este efeito vibratório gerado pelo ultrassom promove um efeito hidrodinâmico e uma intensa movimentação do irrigante, impulsionando o líquido contra as paredes do canal radicular ou para as áreas de complexidades anatômicas, gerando um efeito mecânico do líquido contra as sujidades aderidas as paredes dos canais radiculares e auxiliando na limpeza (VERHAAGEN *et al.*, 2012).

Além disso, a transmissão acústica gerada em sua ponta promove uma intensa formação de bolhas, as quais eclodem e promovem a formação de ondas no interior deste líquido, auxiliando a agitação do irrigante (Cavitação Estática) (AHMAD *et al.*, 1988).

A técnica de irrigação utilizada com o aparelho de ultrassom é chamada de irrigação ultrassônica passiva (IPU), descrita primeiramente por Weller *et al.* (1980). Esta técnica tem como princípio utilizar uma ponta fina e lisa e não tocar as paredes durante a vibração do inserto ultrassônico dentro do canal radicular, o que irá promover uma intensa agitação irrigante e aumentará o efeito hidrodinâmico do ultrassom (WELLER *et al.*, 1980; AHMAD *et al.*, 1987).

A IPU foi extensamente avaliada por diversos autores ao longo dos anos com o objetivo de potencializar a remoção de debris/microrganismos no interior do canal radicular e promover maior antissepsia do tratamento endodôntico (CAMERON, 1983; 1995; AHMAD *et al.*, 1987; SIQUEIRA *et al.*, 1997; JENSEN *et al.*, 1999; SABINS *et al.*, 2003; GULABIVALA *et al.*, 2004; VAN DER SLUIS *et al.*, 2005; PARAGLIOLA *et al.*, 2010; MOHMMED *et al.*, 2017; URBAN *et al.*, 2017; GOODMAN *et al.*, 1985; LEE *et al.*, 2004; MALENTACCA *et al.*, 2017), os quais demonstraram ser uma técnica muito mais efetiva do que a técnica de irrigação convencional.

### 3.2 EASY CLEAN

O Easy Clean foi desenvolvido com o objetivo de promover agitação do irrigante no interior do canal radicular empregando baixo custo e sem promover ação mecânica nas paredes do canal radicular. Este dispositivo é um instrumento de plástico, semelhante à uma lima, porém com design que lembra as asas de um avião, que ao rotacionar irá promover a movimentação da solução irrigadora e promover a limpeza das paredes dos canais radiculares (KATO *et al.*, 2016). De acordo com o fabricante, o dispositivo é confeccionado de um plástico muito flexível que não promove ação cortante ao tocar a dentina e não causa alteração na trajetória ou morfologia dos canais radiculares.

Kato *et al.* (2016) avaliaram o efeito da agitação do Hipoclorito de Sódio pelo método da IPU e do Easy Clean (em movimento recíprocante) na remoção de debris aderidos as paredes dos canais radiculares no terço apical de raízes mesiais de molares inferiores. Um total de 10 molares inferiores foram preparados até um instrumento 35.05 e foram clivados longitudinalmente para avaliar a presença de debris aderidos as paredes dos canais radiculares por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Então, estes foram divididos em 4 grupos: grupo controle (sem irrigação, grupo de irrigação convencional, grupo IPU e grupo do Easy Clean. Os dentes tiveram as imagens em MEV capturadas e depois foram montadas em muflas para realização da agitação dos irrigantes. Após os procedimentos, os dentes foram novamente avaliados em MEV para avaliar a remoção de debris. Foi realizada uma escala com 4 níveis de escores para avaliação da limpeza. Os resultados demonstraram que o grupo de irrigação convencional apresentou resultados semelhantes ao grupo controle. O grupo de Easy Clean apresentou maior limpeza das paredes dos canais radiculares em todos os níveis avaliados em comparação com a IPU e a convencional. Os autores concluíram que o Easy Clean foi mais efetivo na remoção de debris aderidos às paredes dos canais radiculares em comparação com a IPU.

Prado *et al.* (2017) avaliaram a limpeza das paredes dos canais radiculares após agitação da solução Qmix com inserto ultrassônico e com Easy Clean no movimento recíprocante pelo período de 1 ou 3 minutos. 50 dentes humanos extraídos foram instrumentados até o instrumento 40 do sistema K3 e os dentes foram divididos de acordo com os grupos: G1- água destilada (controle), G2 Qmix

por um minuto; G3 Qmix + IPU por 1 minuto, G4 Qmix + Easy Clean por 1 minuto e G5 Qmix por 3 min. Após os protocolos, os dentes foram avaliados em Microscopia Eletrônica de Varredura. Os resultados demonstraram que o ultrassom associado ao Qmix proporcionou maior limpeza das paredes em comparação com o Easy Clean. A irrigação convencional por 3 minutos foi melhor do que a de 1 minuto. Os autores concluíram que o Qmix deve ser utilizado por mais de 1 minuto em associação aos protocolos de agitação final.

Duque *et al.* (2017) compararam a limpeza dos canais radiculares e dos istmos promovido pelo Easy Clean em movimento reciprocante e rotatório, IPU, Endoactivador (sistema sônico) e irrigação convencional. Foram utilizados 60 molares inferiores, os quais foram moldados e fixados em muflas para possibilidade a instrumentação e as avaliações pré e pós ativação do irrigante por meio dos diferentes métodos propostos. As análises da limpeza dos canais e dos istmos foi realizada a 2, 4 e 6 mm do ápice radicular. O volume e tempo de irrigação de todos os grupos foi padronizado. Após cada ativação os espécimes eram removidos das muflas e avaliados em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Os resultados demonstraram que o protocolo de 3 ativações de 20 segundos promoveu maior limpeza das áreas dos canais e dos istmos. O método convencional apresentou maior quantidade de debris em comparação com os demais grupos avaliados. O Endoactivator apresentou superioridade de limpeza em comparação com a técnica de irrigação convencional, porém menor efetividade em comparação com Easy Clean em rotação contínua e reciprocante e a IPU. Não houve diferença significativa entre Easy Clean em rotação contínua, Easy Clean em movimento reciprocante e IPU. Os autores concluíram que todos os métodos de agitação promoveram maior eficiência de limpeza dos canais e das áreas de istmos em comparação com a técnica convencional. Entretanto, o Easy Clean em rotação contínua apresentou uma leve superioridade.

Cesário *et al.* (2018) compararam a remoção de debris dentinarios em ranhuras artificiais em dentes de acrílico por meio de diferentes métodos de irrigação: Easy Clean em rotação contínua, Easy Clean em movimento reciprocante; IPU e irrigação convencional. 50 incisivos prototipados foram incluídos em uma mufla, seccionados longitudinalmente e uma ranhura padronizado foi realizada em uma das hemi-seções obtidas. Então, estas ranhuras foram preenchidas com pó de dentina. Os espécimes foram divididos em 5 grupos, de acordo com a técnica de

irrigação a ser empregada. Todos os espécimes foram previamente escaneando em Micro-CT para obtenção de um volume inicial de debris para comparar após a técnica de irrigação empregada. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre IPU e Easy Clean em rotação contínua. A técnica convencional de irrigação apresentou maior quantidade de debris aderidos a ranhuras. Os autores concluíram que a IPU e o Easy Clean em rotação contínua apresentaram maior efetividade do que a o Easy Clean em movimento recíprocante e técnica convencional de irrigação.

Marques *et al.* (2018) avaliaram a influência da dilatação apical na agitação do EDTA empregando diferentes métodos de irrigação: Easy Clean em rotação contínua, Easy Clean em movimento recíprocante e IPU. Foram utilizados um total de 80 pré-molares os quais foram divididos de acordo com o diâmetro apical de preparo (25.08 ou 40.08). Os grupos foram compostos com um total de 10 dentes. Após cada protocolo os dentes foram seccionados longitudinalmente e avaliados em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para avaliar a limpeza das paredes dos canais radiculares. Os resultados demonstraram que a maior dilatação apical favoreceu a maior limpeza das paredes independentemente dos diferentes métodos de agitação do EDTA. O IPU e Easy Clean em rotação contínua apresentaram maior eficiência na limpeza das paredes dos canais. Os autores concluíram que a associação da maior dilatação apical e o uso da IPU ou Easy Clean em rotação contínua promoveu maior limpeza das paredes dos canais radiculares.

Oliveira *et al.* (2019) avaliaram a capacidade de remoção de pasta de Hidróxido de Cálcio empregando a técnica de irrigação convencional, Easy Clean em rotação contínua e IPU em canais ovais. Foram utilizados 30 incisivos inferiores, os quais tiveram seus canais preparados até o instrumento Reciproc 40.06. Então, os canais foram preenchidos com pasta de Hidróxido de Cálcio e armazenados por 14 dias. Após esse período, os dentes foram escaneados em Micro-CT para mensurar o volume de medicação intracanal, possibilitando a avaliação pré e pós protocolos de irrigação. Os resultados demonstraram que a irrigação convencional foi a menos efetiva na remoção da medicação. Easy Clean e IPU foram semelhantes. Nenhum dos métodos foram capazes de remover 100% da medicação. Os autores concluíram que nenhum dos métodos obteve 100% de remoção da medicação, entretanto, os métodos de agitação foram mais eficientes que a irrigação convencional.

Silva *et al.* (2019) avaliaram 4 diferentes protocolos finais de irrigação na remoção de debris em canais mesiais de molares inferiores por meio de Micro-CT: IPU, EndoVac, Self-Adjusting File (SAF) e Easy Clean em movimento recíprocante. 40 molares inferiores com presença de istmos foram instrumentados até um instrumento Reciproc 40.06. Então, os dentes foram escaneados para obter o volume inicial de debris. Após os diferentes protocolos finais de irrigação, os dentes foram novamente escaneados e o volume inicial e final de debris foram avaliados. Os resultados demonstraram que todos os protocolos finais de irrigação promoveram uma redução significativa de debris dos canais e dos istmos. Não houve diferença significativa entre os diferentes protocolos avaliados. Os autores concluíram que todos os métodos de irrigação final contribuíram com a redução de debris do sistema de canais radiculares.

Aveiro *et al.* (2020) realizaram um estudo clínico randomizado para avaliar a eficácia do Easy Clean e da IPU na redução de microrganismos, Lipopolissacarídeos (LPS) e ácido lipoteicóico (LTA) em infecções primárias. Foram utilizados 24 dentes portadores de necrose pulpar e lesão periapical. O conteúdo dos canais radiculares foi coletado antes e após o preparo em associação aos protocolos realizados. Os resultados demonstraram que todos os grupos tiveram uma redução drástica de microrganismos e toxinas bacterianas após o preparo dos canais radiculares. A agitação ultrassônica promoveu maior redução seguido pelo Easy Clean e pela irrigação convencional. Os autores concluíram que a associação do hipoclorito de sódio 6% e os métodos de agitação promoveram uma redução significativa de microrganismos dos canais radiculares.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O preparo químico-mecânico proporciona uma redução significativa no número de microrganismos e de toxinas bacterianas do sistema de canais radiculares, sendo fundamental para o processo de reparo e sucesso da terapia (STOJICIC *et al.*, 2010; LOPES; SIQUEIRA, 2015).

A solução de hipoclorito de sódio (0,5 - 6%) é o principal irrigante empregado em Endodontia, devido aos seus efeitos antibacterianos, dissolução de matéria orgânica e saponificação de gorduras e ácidos graxos. No entanto, trata-se de uma substância instável, sofrendo alterações sob diferentes circunstâncias, como: em diferentes valores de pH, presença ou ausência de luz, calor e agitação de moléculas. O aquecimento e agitação são os mais explorados para otimização dos seus efeitos e geralmente estão interligados (FERREIRA *et al.*, 2004; PASSARINHO-NETO *et al.*, 2006).

O método de irrigação convencional apresenta um efeito limitado quanto a limpeza dos canais radiculares e suas complexidades (SUSIN *et al.*, 2010; JIANG *et al.*, 2012; DELEU *et al.*, 2015). Portanto, outros métodos vêm sendo explorados, como ultrassônicos e mecânicos, para promover essa agitação da solução e otimizar o processo de irrigação dos canais radiculares (TRONSTAD *et al.*, 1985; VAN DER SLUIS *et al.*, 2007; RUDDLE *et al.*, 2015).

O uso do ultrassom para agitação da solução irrigadora é considerado padrão-ouro (MOHMMED *et al.*, 2017). A irrigação ultrassônica passiva, apresenta alta eficácia na desinfecção dos canais radiculares, reduzindo drasticamente a presença de debris dentinários e microrganismos do sistema de canais radiculares (AHMAD *et al.*, 1987; SABINS *et al.*, 2003; GULABIVALA *et al.*, 2004; VAN DER SLUIS *et al.*, 2005; PARAGLIOLA *et al.*, 2010; MOHMMED *et al.*, 2017).

A IPU apresenta uma eficiência reduzida quando empregada em canais curvos, uma vez que sua vibração é prejudicada no contato da ponta com as paredes dentinárias e poderá promover desvios na trajetória do canal radicular (GOODMAN *et al.*, 1985; LEE *et al.*, 2004; MALENTACCA *et al.*, 2017). Além disso, sua eficácia é reduzida na região apical, devido ao seu espaço limitado de ação (LEONI *et al.*, 2017). Para isso é sugerido uma maior dilatação do canal, equivalente à um tamanho 40 para permitir maior espaço de fluxo do irrigante; ou ainda a

complementação da limpeza com outros métodos (AZIM *et al.*, 2016; ELNAGHY *et al.*, 2017; LEONI *et al.*, 2017). Para estas situações provavelmente pode-se associar o Easy Clean, pois apresenta excelentes resultados na região apical de canais curvos (KATO *et al.* 2016; MARQUES *et al.*, 2018; SILVA *et al.* 2019)

O uso do Easy Clean para agitação do irrigante vem ganhando maiores aceitações, tendo a vista os resultados excelentes mostrados por estudo prévios (KATO *et al.* 2016; DUQUE *et al.*, 2017; CESARIO *et al.*, 2018). Embora haja a proposta de ser utilizado na cinemática recíprocante, o seu uso em rotação contínua favorece uma maior e melhor ação de limpeza (DUQUE *et al.*, 2017; CESARIO *et al.*, 2018) do que na cinemática recíprocante. Adicionalmente, a rotação contínua favorece resultados similares a irrigação ultrassônica passiva.

Ainda não há um método de agitação da solução irrigadora ideal, capaz de remover completamente os debris dentinários, a smear layer e o biofilme do sistema de canais radiculares, no entanto, a irrigação passiva ultrassônica e Easy Clean são métodos eficientes na limpeza e otimização da antissepsia dos canais radiculares. Portanto, torna-se claro que a irrigação convencional não deve ser utilizada de forma isolada durante a terapia endodôntica.

## 5 CONCLUSÃO

Baseado na revisão de literatura realizada, podemos concluir que:

- A agitação ultrassônica passiva e o Easy Clean não reduzem totalmente os debris e microrganismos do sistema de canais radiculares;
- Ambos os métodos são mais eficientes que a técnica convencional de irrigação;
- A maioria dos artigos demonstram grande semelhança na eficácia dos métodos quanto a capacidade de limpeza e redução de carga microbiana do canal radicular.

## REFERÊNCIAS

AHMAD, M.; PITT FORD, T. J.; CRUM, L. A. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. **J Endod.** v. 13, n. 10, p. 490-499, 1987.

AHMAD, M.; *et al.* Ultrasonic debridement of root canals: acoustic cavitation and its relevance. **J Endod.** v. 14, p. 486–493, 1988.

AKVELD NAE; HIEP STP. The efficacy of sonic irrigation (EndoActivator) and type of irrigant on removing artificially placed dentine debris from the apical root canal. **Academic Centre for Dentistry Amsterdam** (Amsterdam, the Netherlands) in association with **Department of Endodontology of University of La Sapienza** (Rome, Italy), 2007.

AKYUZ, E. S. N.; ERDEMIR, A. Comparison of different irrigation activation techniques on smear layer removal: an in vitro study. **Microsc Res Tech.** v. 78, n. 3, p. 230-239, 2015.

ALVES, F. R.; *et al.* Removal of Root Canal Fillings in Curved Canals Using Either Reciprocating Single- or Rotary Multi-instrument Systems and a Supplementary Step with the XP-Endo Finisher. **J Endod.** v. 42, n. 7, p. 1114-1119, 2016.

ARMENGOL, V.; JEAN, A.; MARION, D. Temperature rise during Er:YAG and Nd:YAP laser ablation of dentin. **J Endod.** v. 26, n. 3, p. 138-141, 2000.

ARSLAN, H.; *et al.* Effect of agitation of EDTA with 808-nanometer diode laser on removal of smear layer. **J Endod.** v. 39, n. 12, p. 1589-1592, 2013.

ARSLAN, H.; *et al.* Effect of PIPS technique at different power settings on irrigating solution extrusion. **Lasers Med Sci.** v. 30, n. 6, p. 1641-1645, 2015.

AVEIRO, E.; *et al.* Efficacy of reciprocating and ultrasonic activation of 6% sodium hypochlorite in the reduction of microbial content and virulence factors in teeth with primary endodontic infection. **Int Endod J.** v. 53, n. 5, p. 606-618, 2020.

AZIM, A. A.; *et al.* Efficacy of 4 Irrigation Protocols in Killing Bacteria Colonized in Dentinal Tubules Examined by a Novel Confocal Laser Scanning Microscope Analysis. **J Endod.** v. 42, n. 6, p. 928-934, 2016.

BAO, P.; *et al.* In Vitro Efficacy of XP-endo Finisher with 2 Different Protocols on Biofilm Removal from Apical Root Canals. **J Endod.** v. 43, n. 2, p. 321-325, 2017.

BLANKEN, J. W.; VERDAASDONK, R. M. Cavitation as a working mechanism of the Er,Cr:YSGG Laser in endodontics: a visualization study. **Journal of Oral Laser Applications.** v. 7, p. 97–106, 2007.

BLANKEN, J. W.; *et al.* Laser induced explosive vapor and cavitation resulting in effective irrigation of the root canal. Part 1: a visualization study. **Lasers Surg Med.** v. 41, n. 7, p. 514-519, 2009.

BOUTSIUKIS, C.; *et al.* Measurement of pressure and flow rates during irrigation of a root canal ex vivo with three endodontic needles. **Int Endod J.** v. 40, p. 504–513, 2007.

BURLESON, A.; *et al.* The in vivo evaluation of hand/rotary/ ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. **J Endod.** v. 33, p. 782–787, 2007.

CAMERON, J. A. The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. **J Endod.** v. 9, n. 7, p. 289-292, 1983.

CAMERON, J. A. Factors affecting the clinical efficiency of ultrasonic endodontics: a scanning electron microscopy study. **Int Endod J.** v. 28, p. 47–53, 1995.

ÇAPAR, İ. D.; AYDINBELGE, H. A. Effectiveness of various irrigation activation protocols and the self-adjusting file system on smear layer and debris removal. **Scanning.** v. 36, n. 6, p. 640-647, 2014.

CARON, G. **Cleaning efficiency of the apical millimeters of curved canals using three different modalities of irrigant activation: an SEM Study.** Master Thesis Part 1, Paris 7 University (Paris, France), 2006.

CARON, G.; *et al.* Effectiveness of different final irrigant activation protocols on smear layer removal in curved canals. **J Endod.** v. 36, n. 8, p. 1361-1366, aug 2010.

CASTELO-BAZ, P.; *et al.* In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in simulated lateral canals of extracted teeth. **J Endod.** v. 38, n. 5, p. 688-691, 2012.

CASTELO-BAZ, P.; *et al.* In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in curved root canals. **J Clin Exp Dent.** v. 8, n. 4, p. 437-441, 2016.

CESARIO, F.; *et al.* Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. **J Conserv Dent.** v. 21, n. 4, p. 383-387, jul/aug 2018.

CHEUNG, G. S.; STOCK, C. J. In vitro cleaning ability of root canal irrigants with and without endosonics. **Int Endod J.** v. 26, n. 6, p. 334-343, 1993.

CHOW, T. W. Mechanical effectiveness of root canal irrigation. **J Endod.** v. 9, p. 475-479, 1983.

CHYE, T. L. **Effectiveness of the EndoActivator on smear layer and debris removal at the apical 1/3 of curved root canals: an SEM Study.** Master Thesis, National University Hospital (Singapore), 2008.

CIUCCHI, B.; KHETTABI, M.; HOLZ, J. The effectiveness of different endodontic irrigation procedures on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study. **Int Endod J.** v. 22, p. 21-28, 1989.

DA COSTA LIMA, G. A.; *et al.* Comparison of smear layer removal using the Nd:YAG laser, ultrasound, ProTaper Universal system, and CanalBrush methods: an in vitro study. **J Endod.** v. 41, n. 3, p. 400-404, 2015.

DE GROOT, S. D.; *et al.* Laser-activated irrigation within root canals: cleaning efficacy and flow visualization. **Int Endod J.** v. 42, n.12, p. 1077-1083, 2009.

DE MOOR, R. J.; *et al.* Efficacy of ultrasonic versus laser-activated irrigation to remove artificially placed dentindebris plugs. **J Endod.** v. 36, n. 9, p. 1580-1583, 2010.

DELEU, E.; MEIRE, M. A.; DE MOOR, R. J. Efficacy of laser-based irrigant activation methods in removing debris from simulated root canal irregularities. **Lasers Med Sci.** v. 30, n. 2, p. 831-835, 2015.

DESAI, P.; HIMEL, V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. **J Endod.** v. 35, n. 4, p. 545-549, 2009.

DIVITO, E.; LLOYD, A. ER:YAG laser for 3-dimensional debridement of canal systems: use of photon-induced photoacoustic streaming. **Dent Today.** v. 31, n. 11, p. 122, 124-127, 2012.

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. **J Endod.** v. 43, n. 2, p. 326-331, 2017.

ELNAGHY, A. M.; MANDORAH, A.; ELSAKA, S. E. Effectiveness of XP-endo Finisher, EndoActivator, and File agitation on debris and smear layer removal in curved root canals: a comparative study. **Odontology.** v. 105, n. 2, p. 178-183, 2017.

FALK, K. W.; SEDGLEY, C. M. The influence of preparation size on the mechanical efficacy of root canal irrigation in vitro. **J Endod.** v. 31, p. 742–745, 2005.

FERREIRA, R. B.; *et al.* Histological analysis of the cleaning capacity of niqel-titanium rotatory instrumentation with ultrasonic irrigation in root canals. **Aust Dent J.** v. 30, p. 56–58, 2004.

XP-Endo Finisher & amp; Finisher R. **FKG DENTAIRE SA.** Disponível em: [http://www.fkg.ch/sites/default/files/201610\\_fkg\\_xp\\_endo\\_finisher\\_brochure\\_v2\\_pt\\_web.pdf](http://www.fkg.ch/sites/default/files/201610_fkg_xp_endo_finisher_brochure_v2_pt_web.pdf) . Acesso em: 20 jan. 2020.

GEORGE, R.; WALSH, L. J. Apical extrusion of root canal irrigants when using Er:YAG and Er,Cr:YSGG lasers with optical fibers: an in vitro dye study. **J Endod.** v. 34, n. 6, p. 706-708, 2008.

GEORGE, R.; WALSH, L. J. Thermal effects from modified endodontic laser tips used in the apical third of root canals with erbium-doped yttrium aluminium garnet

and erbium, chromium-doped yttrium scandium gallium garnet lasers. **Photomed Laser Surg.** v. 28, n. 2, p. 161-165, 2010.

GOODMAN, A.; *et al.* An in vitro comparison of the efficacy of the step-back technique versus a step-back/ultrasonic technique in human mandibular molars. **J Endod.** v. 11, n. 6, p. 249-256, 1985.

GONDIM, E. J. R.; *et al.* Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial. **J Endod.** v. 36, n. 8, p. 1295-1301, 2010.

GORDON, T. M.; DAMATO, D.; CHRISTNER, P. Solvent effect of various dilutions of sodium hypochlorite on vital and necrotic tissue. **J Endod.** v. 7, n. 10, p. 466-469, 1981.

GROSSMAN, L. I. Irrigation of root canals. **J Am Dent Assoc.** v. 30, p. 1915–1917, 1943.

GU, Y.; *et al.* Effect of Different Agitation Techniques on the Penetration of Irrigant and Sealer into Dentinal Tubules. **Photomed Laser Surg.** v. 35, n. 2, p. 71-77, 2017.

GULABIVALA, K.; *et al.* Effectiveness of electrochemically activated water as an irrigant in an infected tooth model. **Int Endod J.** v. 37, p. 624–631, 2004.

GUTARTS, R.; *et al.* In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. **J Endod.** v. 31, p. 166–170, 2005.

HAAPASALO, M.; *et al.* Irrigation in endodontics. **Br Dent J.** v. 216, n. 6, p. 299-303, 2014.

HAUSER, V.; BRAUN, A.; FRENTZEN, M. Penetration depth of a dye marker into dentine using a novel hydrodynamic system (RinsEndo). **Int Endod J.** v. 40, n. 8, p. 644-652, 2007.

JENSEN, S. A.; *et al.* Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. **J Endod.** v. 25, n. 11, p. 735-738, 1999.

JIANG, L. M.; *et al.* The influence of the ultrasonic intensity on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. **J Endod**. v. 37, n. 5, p. 688-692, 2011.

JIANG, L. M.; *et al.* Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques. **J Endod**. v. 38, n. 6, p. 838-841, 2012.

KATO, A. S.; *et al.* Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. **J Endod**. v. 42, n. 4, p. 659-663, 2016.

KELES, A.; *et al.* The efficacy of laser, ultrasound and self-adjustable file in removing smear layer debris from oval root canals following retreatment: A scanning electron microscopy study. **Aust Endod J**. v. 42, n. 3, p. 104-111, 2016.

KFIR, A.; *et al.* Apical extrusion of debris during the preparation of oval root canals: a comparative study between a full-sequence SAF system and a rotary file system supplemented by XP- endo finisher file. **Clin Oral Investig**. Israel, jun. 2017.

LEE, S. J.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. **Int Endod J**. v. 37, p. 672–678, 2004.

LEONARDO, M. **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. v. 2, 4<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre. Artes Médicas. 2005.

LEONI, G. B.; *et al.* Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. **Int Endod J**. v. 50, n. 4, p. 398-406, 2017.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2015.

MACHTOU, P. **Irrigation investigation in endodontics**. Paris VII University, Paris, France: Masters thesis; 1980.

MALENTACCA, A.; *et al.* The comparative effectiveness and safety of three activated irrigation techniques in the isthmus area using a transparent tooth model. **Int Endod J**. 27 jan. 2017.

MARTIN, H. Ultrasonic disinfection of the root canal. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** v. 42, n. 1, p. 92-99, 1976.

MCGILL, S.; *et al.* The efficacy of dynamic irrigation using a commercially available system (RinsEndo) determined by removal of a collagen 'bio-molecular film' from an ex vivo model. **Int Endod J.** v. 41, p. 602- 608, 2008.

MOHMMED, S. A.; *et al.* Confocal laser scanning, scanning electron, and transmission electron microscopy investigation of *Enterococcus faecalis* biofilm degradation using passive and active sodium hypochlorite irrigation within a simulated root canal model. **Microbiologyopen.** v. 6, n. 4, 2017.

MOON, Y. M.; *et al.* Effect of laser- activated irrigation of 1320-nanometer Nd:YAG laser on sealer penetration in curved rootcanals. **J Endod.** v. 38, n. 4, p. 531-535, 2012.

NEELAKANTAN, P.; *et al.* Antibiofilm activity of three irrigation protocols activated by ultrasonic, diode laser or Er:YAG laser in vitro. **Int Endod J.** v. 48, n. 6, p. 602-610, 2015.

NIELSEN, B. A.; BAUMGARTNER, C. J. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. **J Endod.** v. 33, p. 611–615, 2007.

PASSARINHO-NETO, J. G.; *et al.* In vitro evaluation of endodontic debris removal as obtained by rotary instrumentation coupled with ultrasonic irrigation. **Aust Dent J.** v. 32, p. 123–128, 2006.

PESSE, A. V.; WARRIER, G. R.; DHIR, V. K. An experimental study of the gas entrapment process in closed-end microchannels. **Int J Heat Mass Transfer.** v. 48, p. 5150–5165, 2005.

PRADO, M. C.; *et al.* The use of auxiliary devices during irrigation to increase the cleaning ability of a chelating agent. **Restor Dent Endod.** v. 42, n. 2, p. 105-110, 2017.

RAM, Z. Effectiveness of root canal irrigation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** v. 44, p. 306–312, 1977.

RECHENBERG, D. K.; PAQUÉ, F. Impact of cross-sectional root canal shape on filled canal volume and remaining root filling material after retreatment. **Int Endod J.** v. 46, n. 6, p. 547-555, 2013.

RIBEIRO, E. M.; *et al.* Debris and smear removal in flattened root canals after use of different irrigant agitation protocols. **Microsc Res Tech.** v. 75, n. 6, p. 781-790, 2012.

RICHMAN, M. J. The use of ultrasonics in root canal therapy and root resection. **J Med.** v. 12, p. 12–18, 1957.

RICUCCI, D.; SIQUEIRA JR, J. F. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. **J Endod.** v. 36, p. 1-15, 2010.

RÖDIG, T.; *et al.* Efficacy of syringe irrigation, RinsEndo and passive ultrasonic irrigation in removing debris from irregularities in root canals with different apical sizes. **Int Endod J.** v. 43, n. 7, p. 581-589, 2010.

RUDDLE, C. J. Endodontic disinfection: Tsunami irrigation. **Saudi Endod J.** v. 5, p. 1-12, 2015.

SABER, S. E.; HASHEM, A. A. R. Efficacy of different final irrigation activation techniques on smear layer removal. **J Endod.** v. 37, n. 9, p. 1272-1275, 2011.

SABINS, R. A.; JOHNSON, J. D.; HELLSTEIN, J. W. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. **J Endod.** v. 29, n. 10, p. 674-678, 2003.

SHENOY, A.; *et al.* Antibacterial efficacy of sodium hypochlorite with a novel sonic agitation device. **Indian J Dent Res.** v. 24, n. 5, p. 537-541, 2013.

SILVA, E. J. N. L.; *et al.* Effectiveness of XP-endo Finisher and XP-endo Finisher R in removing root filling remnants: a micro-CT study. **Int Endod J.** 3 may. 2017.

SIQUEIRA JR, J. F. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **Int Endod J.** v. 34, n.1, p. 1-10, 2001.

SJÖGREN, U.; *et al.* Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. **Int Endod J.** v. 30, n. 5, p. 297-306, 1997.

STOJICIC, S.; *et al.* Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. **J Endod.** v. 36, n. 9, p. 1558-1562, 2010.

SUMAN, S.; *et al.* A Comparative Evaluation of Smear Layer Removal Using Apical Negative Pressure (EndoVac), Sonic Irrigation (EndoActivator) and Er:YAG laser -An In vitro SEM Study. **J Clin Exp Dent.** v. 9, n. 8, p. 981-987, 2017.

SUSIN, L.; *et al.* Canal and isthmus debridement efficacies of two irrigant agitation techniques in a closed system. **Int Endod J.** v. 43, n. 12, p. 1077-1090, 2010.

TIRALI, R. E.; *et al.* Evaluation of the antimicrobial activities of chlorhexidine gluconate, sodium hypochlorite and octenidine hydrochloride in vitro. **Aust Endod J.** v. 39, n. 1, p. 15-18, 2013.

TOLJAN, I.; *et al.* Eradication of Intracanal Enterococcus Faecalis Biofilm by Passive Ultrasonic Irrigation and RinsEndo System. **Acta Stomatol Croat.** v. 50, n. 1, p. 14-22, 2016.

TOPCU, K. M.; *et al.* Efficiency of the Self Adjusting File, WaveOne, Reciproc, ProTaper and hand files in root canal debridement. **Eur J Dent.** v. 8, n. 3, p. 326-329, 2014.

TRONSTAD, L.; *et al.* Effectiveness and safety of a sonic vibratory endodontic instrument. **Endod Dent Traumatol.** v. 1, n. 2, p. 69-76, 1985.

URBAN, K.; *et al.* Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. **Clin Oral Investig.** 9 feb. 2017.

UZUNOGLU, E.; GÖRDÜYSUS, M.; GÖRDÜYSUS, Ö. A comparison of different irrigation systems and gravitational effect on final extrusion of the irrigant. **J Clin Exp Dent.** v. 7, n. 2, p. 218-223, 2015.

VAN DER SLUIS, L. W. M.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper. **Int Endod J.** v. 38, p. 764–768, 2005.

VAN DER SLUIS, L. W. M.; *et al.* Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **Int Endod J.** v. 40. n. 6, p. 415-426, 2007.

VERA, J.; *et al.* One- versus two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a histobacteriologic study. **J Endod.** v. 38, n. 8, p. 1040-1052, 2012.

VERSIANI, M. A.; *et al.* 3D mapping of the irrigated areas of the root canal space using micro-computed tomography. **Clin Oral Investig.** v. 19, n. 4, p. 859-866, 2015.

WALMSLEY, A. D.; WILLIAMS, A. R. Effects of constraint on the oscillatory pattern of endosonic files. **J Endod.** v. 15, n. 5, p. 189-194, 1989.

WELLER, R. N.; BRADY, J. M.; BERNIER, W. E. Efficacy of ultrasonic cleaning. **J Endod.** v. 6, p. 740–743, 1980.

WU, M. K.; WESSELINK, P. R. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. **Int Endod J.** v. 34, n. 2, p. 137-141, 2001.

WU, M. K.; VAN DER SLUIS, L. W.; WESSELINK, P. R. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. **Int Endod J.** v. 36, n. 3, p. 218-24, 2003.

YOST, R. A.; *et al.* Evaluation of 4 Different Irrigating Systems for Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite. **J Endod.** v. 41, n. 9, p. 1530-1534, 2015.

ZHAO, D.; *et al.* Root canal preparation of mandibular molars with 3 nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomographic study. **J Endod.** v. 40, n. 11, p. 1860-1864, 2014.