

Gabriela Baptista Rodrigues

Avaliação da limpeza dos canais radiculares empregando a irrigação convencional, irrigação ultrassônica passiva e Easy Clean: Uma revisão de literatura

Marília

2021

Gabriela Baptista Rodrigues

Avaliação da limpeza dos canais radiculares empregando a irrigação convencional, irrigação ultrassônica passiva e Easy Clean: Uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de especialização de Endodontia.

Orientador: Murilo Priori Alcalde

Coordenador: Murilo Priori Alcalde

Marília

2021

Monografia intitulada **Avaliação da limpeza dos canais radiculares empregando a irrigação convencional, irrigação ultrassônica passiva e Easy Clean: Uma revisão de literatura** de autoria do Aluna Gabriela Baptista Rodrigues , aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Aprovado em: _____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Roberto Barreto Osaki - Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde- Faculdade Sete Lagoas – Orientador

Prof. Renan Diego Furlan - Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Marília

2021

Agradecimentos

Primeiramente a Deus pelo dom da vida e que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo da minha vida e em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, Meire e Cesar, que foram meu guias em todos os momentos e também pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao professor Murilo, pela orientação, apoio e confiança. Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

Agradeço a todos os envolvidos, que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

A irrigação dos canais radiculares possui um papel fundamental na obtenção da limpeza e antissepsia do sistema de canais radiculares. No entanto, o método de irrigação convencional apresenta um efeito limitado de limpeza em áreas de complexidades anatômicas. Por isso, método de agitação do irrigante são propostos com o objetivo de otimizar a limpeza das áreas. O Easy Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil) é um método que pode ser utilizado em dispositivo de baixa rotação e motores elétricos que apresenta o mesmo objetivo que pontas ultrassônicas, por exemplos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para comparar as técnicas de irrigação convencional (IC), irrigação passiva ultrassônica (IPU) e Easy Clean (EC) na limpeza e antissepsia dos canais radiculares. Sendo assim, foi realizado

um levantamento bibliográfico na base de dados PubMed com artigos comparando as três técnicas quanto a efetividade de limpeza e antissepsia dos canais radiculares. Foram todos os artigos de 2016 a 2021 que realizaram a comparação das três técnicas. O levantamento bibliográfico demonstrou que a técnica EC apresenta alta efetividade na limpeza e antissepsia dos canais radiculares, tendo uma efetividade semelhante a IPU. A irrigação convencional apresentou os piores resultados. Nenhum dos métodos é capaz de limpar com total efetividade os canais radiculares. Baseado no levantamento bibliográfico deste trabalho, foi possível concluir que o EC é um método efetivo para limpeza e antissepsia dos canais radiculares, tendo resultados semelhantes a IPU. Nenhum dos métodos foi capaz de limpar com total efetividade os canais radiculares. Os resultados salientam a importância de uma técnica de agitação devido a limitação da técnica convencional.

Palavras-chave: Limpeza, Irrigação, tratamento endodôntico.

ABSTRACT

The irrigation in endodontics has a key role effect to obtain a effectiveness root canal cleaning. However, the conventional irrigation has a limited effect to achieve and cleaning the anatomical complexities. Thus, different irrigation techniques have been proposed during last years. Easy Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brazil) is a new method used in the lower speed hand piece or eletric endodontic motors that has the same objective of the ultrasonic tips. The aim of this study was to perform a review of literature to compare tha conventional irrigation (CI), passive ultrasonic irrigation (PUI) and Easy Clean (EC) on the root canal cleanliness. It was selected articles from Pubmed that compared these three techniques. It was selected articles from 2016 until 2021. The articles demonstrated that EC has a similar performance than passive ultrasonic irrigation and superior effectiveness than conventional technique. None of the methodos was effective to obtain a complete root

canal cleanliness. The results demonstrated that conventional irrigation has a limited effect and a complementary methods is necessary during endodontic treatment.

Key-words: Cleanness, irrigation, root canal treatment.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	4
2. Objetivo.....	6
3. Metodologia.....	7
4. Revisão de Literatura.....	8
5. Discussão.....	14
6. Conclusão.....	16

7. Referência Bibliográfica.....	17
---	-----------

1. INTRODUÇÃO

A limpeza/desinfecção do sistema de canais radiculares não se resume apenas à luz do canal principal, e sim, ao sistema de canais radiculares, o qual apresenta inúmeras ramificações, presença istmos e achatamentos. Estas complexidades representam obstáculos para adequada a antissepsia do tratamento endodôntico, pois estas áreas, além de ser difíceis de limpeza, abrigam resto de tecido pulpar vivo ou necrótico, microrganismos e debris oriundo do processo de instrumentação (Leonardo, 2005).

Para uma limpeza adequada do sistema de canais radiculares é fundamental a ação química do solução irrigadora e a ação mecânica dos instrumentos endodônticos, assim é possível eliminar remanescentes teciduais ou de biofilme e de dentina contaminada (Lopes & Siqueira, 2015). A persistência de restos teciduais e de microrganismos nos canais radiculares pode levar ao insucesso do tratamento, portanto, a limpeza as áreas não acessadas pelos instrumentos endodônticos tem um impacto significativo no sucesso do tratamento (Sjogren et al., 1997; Wu & Wesselink, 2001; Lopes % Siqueira, 2015).

Diversas soluções irrigadoras foram propostas ao longo do anos, porém uma delas ainda se mantém sendo a mais efetiva, o Hipoclorito de Sódio. Esta substância apresenta alta atividade antimicrobiana, capacidade de dissolução de matéria orgânica, alcalinidade e baixa tensão superficial (Gordon et al., 1981; Cheung & Stock, 1993; Tirali et al., 2013). No entanto, mesmo com essas propriedades, sua efetividade em áreas de istmos e achatamentos é reduzida quando empregada com a técnica de irrigação convencional (Versiani et al., 2015).

A técnica de irrigação convencional utiliza uma seringa e cânula de irrigação, a qual é capaz de gerar uma pressão positiva de um irrigante quando injetado no interior dos canais radiculares. A movimentação do fluido promove uma intensa movimentação capaz de suspender sujidades que estão na região apical e traze-las para coronal. Embora este método seja ainda o mais utilizado, este apresenta um efeito limitado nas região apical e nas áreas de complexidades (VERSIANI et al., 2015). Portanto, novos métodos de agitação da solução irrigadora têm sido propostos com o intuito de potencializar a etapa da irrigação.

A irrigação passiva ultrassônica (IPU) é um método de irrigação que utiliza um inserto fino e liso acoplado a um ultrassom piezoelétrico para agitar a solução irrigadora no interior dos canais radiculares (Burlison et al., 2007; Kato et al., 2016; Duque et al., 2017). O ultrassom transforma energia elétrica em mecânica, gerando uma transmissão acústica ao longo do inserto, desencadeando os fenômenos de cavitação transitória e ondas de impacto. A cavitação é a formação de bolhas no interior de um líquido, as quais se formam e se rompem, gerando ondas de impacto e, conseqüentemente, a intensa movimentação do líquido no interior dos canais radiculares (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 têm demonstrado resultados satisfatórios e de alta eficiência do uso da IPU na limpeza do sistema de canais radiculares e suas complexidades (Kato et al., 2016; Duque et al., 2017; Cesário et al., 2018). Por isso, este método têm sido amplamente empregados na clínica endodôntica e com grande respaldo científico.

No ano de 2015, um novo método de agitação da solução irrigadora foi lançado no mercado brasileiro, denominado Easy Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil). Trata-se de um instrumento de plástico com diâmetro 0,25 mm e conicidade 0.04 mm/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. Estudos recentes demonstraram resultados satisfatórios e similares deste dispositivo em comparação com a IPU quanto a limpeza dos canais radiculares (Kato et al., 2016; Duque et al., 2017; Prado et al., 2017; Cesário 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 comparar a eficácia de limpeza das técnicas: irrigação convencional, Easy Clean e a irrigação passiva ultrassônica.

2. OBJETIVO

O objetivo desta revisão de literatura foi o levantamento bibliográfico para comparar a efetividade das técnicas de irrigação convencional, Easy Clean e irrigação passiva ultrassônica na limpeza do sistema de canais radiculares.

3. METODOLOGIA

Para este estudo foi realizada a busca de artigos indexados na base de dado PubMed com as seguintes palavras-chaves: Passive Ultrasonic Irrigation, Easy Clean, Endodontics, Root canal system, Irrigation. Sendo selecionado um todos artigos entre o período de 2016 a 2021.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A irrigação convencional promove a renovação e movimentação do irrigante gerando uma pressão positiva no interior dos canais radiculares e movimentação e suspensão dos debrís no interior do canal radicular. Para uma técnica efetiva é necessário que a cânula atinja 2 mm aquém do comprimento de trabalho, que haja espaço para refluxo e movimento axiais constantes de pequena amplitude. No entanto, mesmo realizando todas 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.

O uso do ultrassom em endodontia foi proposto por Richman em 1957, com o objetivo de ser utilizado para a instrumentação dos canais radiculares. No entanto, promovia algumas deformidades durante o preparado, caindo em desuso. Entretanto, apenas em 1976 com Martin, que seu potencial foi explorado para o processo de desinfecção do sistema de canais radiculares (Jensen et al., 1999).

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) (Wamsley & Williams, 1989). Seu efeito vibratório 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 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, a quais eclodem e promovem a formação de ondas no interior deste líquido, auxiliando a agitação do irrigante (Cavitação Estática) (Ahamd et a., 1988).

A técnica de irrigação utilizada com o aparelho de ultrassom é chamada de irrigação passiva ultrassônica (IPU), descrita primeiramente por Weller et al. (1980). Esta técnica tem como princípio de 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; Ahamd et al., 1987).

O potencial de limpeza, remoção de debris e microrganismos promovido pela IPU foi extensamente avaliada nos últimos anos e, diversos trabalhos, demonstraram seu efeito potencializador em comparação com a irrigação convencional (Cameron, 1983; 1995; Ahmad et al., 1987; Siqueira et al., 1997; Sabins et al., 2003; Gulabivala et al., 2004; Van der sluis et al., 2005; Urban et al., 2017), os quais demonstraram ser uma técnica muito mais efetiva do que a técnica de irrigação convencional.

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 tem a função de rotacionar e 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 as 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 recíprocante 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 o espécimes eram removidos das muflas 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 recíprocate e a IPU. Não houve diferença significativa entre Easy Clean em rotação contínua, Easy Clean em movimento recíprocante 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 recíprocante; 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 do diâmetro 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 com o objetivo de avaliar a eficácia do Easy Clean e da irrigação passiva ultrassônica na redução de microrganismos, Lipopolissacarídeos (LPS) e ácido lipoteicoico em infecções primárias. Foram utilizados 24 dentes portadores de necrose pulpar e lesão periapical. O conteúdo microbiano dos canais radiculares foram coletados antes e após preparo em associação aos protocolos de irrigação realizados. Os resultados demonstraram que todos os grupos tiveram uma redução significativa 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 6% e os métodos de agitação promoveram uma redução significativa de microrganismos dos canais radiculares.

Nogueira et al. (2021) avaliaram o efeito antimicrobiano da agitação do irrigante com Easy Clean, Irrigação Passiva Ultrassônica e Irrigação Sônica na eliminação de biofilme de *Enterococcus faecalis* em canais ovais. Foram utilizados 50 dentes humanos extraídos, os quais tiveram seus canais preparados até um instrumento 25.08 e, posteriormente, seus canais contaminados com *E. Faecalis* por um período de incubação de 30 dias. Então, os dentes foram divididos em 3 grupos (n=15) de acordo com o protocolo de agitação proposto. Após os protocolos de irrigação as amostras foram armazenadas e incubadas por 48 horas para obter as células residuais de *E. Faecalis* e foi realizada a contagem da unidade formadora de colônia. Os resultados

demonstraram que todos os métodos foram capazes de reduzir a carga microbiana, sem nenhuma diferença entre os métodos testados. O pior resultado foi para o grupo controle, irrigação convencional. Os autores concluíram que nenhum dos métodos foi capaz de obter desinfecção completa do sistema de canais radiculares e tiveram uma efetividade semelhante.

5. DISCUSSÃO

O preparo químico-mecânico é o principal responsável pela redução da carga microbiana dos canais radiculares. No entanto, o uso da medicação intracanal se faz necessária como uma etapa complementar e fundamental para o sucesso do tratamento (Stojicic et al., 2010; Lopes & Siqueira, 2015).

A solução de hipoclorito de sódio em suas diferentes concentrações (0,5 - 6%) é o principal irrigante empregado em Endodontia, devido aos seus efeitos antibacterianos, dissolução de matéria orgânica e saponificação de gorduras e alcalinidade. 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).

A irrigação convencional apresenta uma eficácia limitada quanto a limpeza dos canais e suas complexidades (Susin et al., 2010; Jiang et al., 2012; Deleu et al., 2015). Portanto, outros métodos são necessários para otimizar a irrigação, tais como ultrassônicos e mecânicos para promover essa agitação da solução e otimizar o processo de irrigação dos canais radiculares (Van Der Sluis et al., 2007; Ruddle et al., 2015).

A Irrigação Passiva Ultrassônica é considerada padrão-ouro (Mohammed et al., 2017) devido sua alta eficácia na desinfecção dos canais radiculares, reduzindo drasticamente a presença de debris dentinários e microrganismos do sistema de canais radiculares (Gulabivala et al., 2004; Van Der Sluis et al., 2005; Paragliola et al., 2010; Mohammed et al., 2017). No entanto, a IPU apresenta uma eficácia reduzida quando realizada em canais com curvaturas, perdendo seu efeito vibratório (menor espaço vibratório) e aumentando o risco de desviar a trajetória do canal radicular (Lee et al., 2004; Malentacca et al., 2017).

Para uma maior efetividade na região apical e maior presença de espaço para vibração, é indicado uma dilatação apical próximo ao diâmetro 0.40 mm, pois melhora o fluxo do irrigante, volume do irrigante e há maior espaço para vibração do inserto durante a técnica (Azim et al., 2016; Elnaghy et al., 2017; Leoni et al., 2017). Para estas situações provavelmente pode-se associar o Easy Clean, 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 tem ganhado cada vez mais espaço na Endodontia brasileira devido sua ação efetiva em canais retos/curvos e com efeito semelhante a IPU (Kato et al. 2016; Duque et al., 2017; Cesário et al., 2018; Aveiro et al., 2020; Nogueira et al., 2021). Embora a proposta inicial do era de ser utilizado na cinemática recíproca, o seu uso em rotação contínua favorece maior melhor ação de limpeza (Duque et al., 2017; Cesário et al., 2018). Além disso, a rotação contínua favorece resultados similares a irrigação ultrassônica passiva.

Ainda não há um método de agitação da solução irrigadora que seja 100% efetivo, capaz de limpar completamente o 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.

6. CONCLUSÃO

Baseado na revisão de literatura realizada podemos concluir que:

- A irrigação passiva ultrassônica, Easy Clean e irrigação convencional não eliminam totalmente os debris e microrganismos do sistema de canais radiculares;
- Easy Clean e Irrigação Passiva Ultrassônica são mais eficientes que a técnica convencional de irrigação;
- Easy Clean e Irrigação Passiva Ultrassônica possuem efetividade semelhantes quando a limpeza e redução de carga microbiana.

REFERÊNCIAS

AHMAD M, PITT FORD TJ, CRUM LA. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *J ENDOD*. 1987;13(10):490-9.

BAO P, SHEN Y, LIN J, HAAPASALO M. In Vitro Efficacy of XP-endo Finisher with 2 Different Protocols on Biofilm Removal from Apical Root Canals. *J Endod*. 2017;43(2):321-325.

BURLESON A, NUSSTEIN J, READER A, BECK M. The in vivo evaluation of hand/rotary/ ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. *J Endod* 2007; 33:782-7.

CAMERON JA. The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. *J Endod*. 1983;9(7):289-92.

CESARIO F, HUNGARO DUARTE MA, DUQUE JA, ALCALDE MP, DE ANDRADE FB, REIS SO MV, DE VASCONCELOS BC, VIVAN RR. Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. *J Conserv Dent*. 2018 Jul-Aug;21(4):383-387. doi: 10.4103/JCD.JCD_286_16. PubMed PMID: 30122818; PubMed Central PMCID: PMC6080189.

CHEUNG GS, STOCK CJ. In vitro cleaning ability of root canal irrigants with and without endosonics. *Int Endod J*. 1993;26(6):334-43.

DUQUE JA, DUARTE MA, CANALI LC, ZANCAN RF, VIVAN RR, BERNARDES RA, BRAMANTE CM. Comparative Effectiveness of New Mechanical Irrigant Agitating Devices for Debris Removal from the Canal and Isthmus of Mesial Roots of Mandibular Molars. *J Endod*. 2017;43(2):326-331.

FERREIRA RB, ALFREDO E, PORTO DE ARRUDA M, SILVA SOUSA YT, SOUSANETO MD. 2004. Histological analysis of the cleaning capacity of niquel-

titanium rotatory instrumentation with ultrasonic irrigation in root canals. *Aust Dent J* 30:56–58.

scandium gallium garnet lasers. *Photomed Laser Surg.* 2010;28(2):161-5.

GULABIVALA K, STOCK CJR, LEWSEY JD, GHORI S, NG YL, SPRATT DA. Effectiveness of electrochemically activated water as an irrigant in an infected tooth model. *Int Endod J* 2004;37:624–31.

GUTARTS R, NUSSTEIN J, READER A, BECK M. In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod* 2005;31:166–70.

HAAPASALO M, SHEN Y, WANG Z, GAO Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J.* 2014;216(6):299-303.

JENSEN SA, WALKER TL, HUTTER JW, NICOLL BK. Comparison of the cleaning efficacy of passive sonic activation and passive ultrasonic activation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod.* 1999;25(11):735-8.

JIANG LM, LAK B, EIJSVOGELS LM, WESSELINK P, VAN DER SLUIS LW. Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques. *J Endod.* 2012;38(6):838-41.

KATO AS, CUNHA RS, DA SILVEIRA BUENO CE, PELEGRINE RA, FONTANA CE, DE MARTIN AS. Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. *J Endod.* 2016;42(4):659-63.

KELES A, KAMALAK A, KESKIN C, AKÇAY M, UZUN İ. 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.* 2016;42(3):104-111.

LEE SJ, WU MK, WESSELINK PR. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. *Int Endod J* 2004; 37:672–8.

LEONI GB, VERSIANI MA, SILVA-SOUSA YT, BRUNIERA JF, PÉCORA JD, SOUSA- NETO MD. 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*. 2017;50(4):398-406.

LOPES HP, SIQUEIRA JF. *Endodontia: Biologia e Técnica*. 4ª. ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2015.

MALENTACCA A, UCCIOLI U, MANNOCCI F, BHUVA B, ZANGARI D, PULELLA C, LAJOLO C. The comparative effectiveness and safety of three activated irrigation techniques in the isthmus area using a transparent tooth model. *Int Endod J*. 2017 Jan 27.

MOHMMED SA, VIANNA ME, PENNY MR, HILTON ST, MORDAN N, KNOWLES JC. 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*. 2017;6(4).

PASSARINHO-NETO JG, MARCHESAN MA, FERREIRA RB, SILVA RG, SILVASOUSA YT, SOUSA-NETO MD. 2006. In vitro evaluation of endodontic debris removal as obtained by rotary instrumentation coupled with ultrasonic irrigation. *Aust Dent J* 32:123–128.

SABINS RA, JOHNSON JD, HELLSTEIN JW. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod*. 2003;29(10):674-8.

SJÖGREN U, FIGDOR D, PERSSON S, SUNDQVIST G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J*. 1997;30(5):297-306.

STOJICIC S, ZIVKOVIC S, QIAN W, ZHANG H, HAAPASALO M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *J Endod*. 2010;36(9):1558-62.

SUSIN L, LIU Y, YOON JC, PARENTE JM, LOUSHINE RJ, RICUCCI D, BRYAN T, WELLER RN, PASHLEY DH, TAY FR. Canal and isthmus debridement efficacies of two irrigant agitation techniques in a closed system. *Int Endod J*. 2010;43(12):1077-90.

URBAN K, DONNERMEYER D, SCHÄFER E, BÜRKLEIN S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig*. 2017 Feb 9.

VAN DER SLUIS LWM, WU MK, WESSELINK PR. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper. *Int Endod J* 2005;38:764–8.

VERSIANI MA, DE-DEUS G, VERA J, SOUZA E, STEIER L, PÉCORÁ JD, SOUSA-NETO MD. 3D mapping of the irrigated areas of the root canal space using micro-computed tomography. *Clin Oral Investig*. 2015;19(4):859-66.

WELLER RN, BRADY JM, BERNIER WE. Efficacy of ultrasonic cleaning. *J Endod* 1980;6: 740–3.

WU MK, WESSELINK PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J*. 2001;34(2):137-41.

Nogueira L, Amaral G, Silva E, Tinoco J, Alves F, Sassone LM. Bacterial Reduction in Oval-Shaped Root Canals After Different Irrigant Agitation Methods. *Eur Endod J*. 2021;6(1):110-116