

FACULDADE SETE LAGOAS

EFETIVIDADE DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA (PUI) NA REMOÇÃO
DE DEBRIS DO CANAL RADICULAR: REVISÃO DE LITERATURA

VIVIANE VERAS CACHATE

OSASCO
2018

VIVIANE VERAS CACHATE

EFETIVIDADE DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA (PUI) NA REMOÇÃO
DE DEBRIS DO CANAL RADICULAR: REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização da Faculdade Sete Lagoas,
como requisito parcial para obtenção do
título de Especialista em Endodontia.

Área de concentração: Endodontia

Orientador: Profa. Me. Sandra Soares Kuhne
Busquim

OSASCO

2018

CACHATE, VIVIANE VERAS

Efetividade da irrigação ultrassônica passiva (pui)
na remoção de debris do canal radicular: Revisão de literatura.–
2018. 24 f.

Orientador: Prof^a Me. Sandra Soares

Kuhne Busquim (especialização) – Faculdade Sete Lagoas, 2018.

1. Irrigação Ultrassônica Passiva. 2. Canal radicular.
3. Remoção de debris.

I.Título. II. Sandra Soares Kuhne Busqui

FACULDADE DE SETE LAGOAS

Monografia Intitulada “***Efetividade da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) na remoção de debris do canal radicular: revisão de literatura***” de autoria da aluna Viviane Veras Cachate, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Me. Sandra Soares Kuhne Busquim – ABO Regional Osasco - Orientador

Prof. Dr. Marcelo dos Santos – ABO Regional Osasco – Examinador

Profa. Alessandra Fonseca Gambini – ABO Regional Osasco - Examinador

Osasco, 06 de abril de 2018.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus em primeiro lugar! Ele sempre foi meu eixo, meu caminho, minha direção, meu incentivo. Sem Ele eu nem estaria aqui agora, e se estou, é porque Ele tinha um propósito de vitórias na minha vida.

Dedico também à minha família que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, tanto difíceis como os de alegria. Quem tem família tem tudo. E graças a Deus, eu tenho tudo.

Dedico ao meu namorado, um homem enviado por Deus. Meu amigo, companheiro, incentivador, uma pessoa generosa, pronta pra ajudar a todos em qualquer momento; enfim, meu grande amor.

Dedico às minhas amigas do curso, que sempre muito generosas, umas ajudando às outras. Sem elas essa especialização não existiria e não seria a mesma.

Dedico aos mestres professores que brilharam com seus conhecimentos e nos transmitiram o melhor que cada um tinha.

AGRADECIMENTOS

A gratidão é um dos maiores dons que Deus nos deixou, pois nele está inserido outros dons como a humildade, a generosidade, a resiliência, o amor. Sou grata a Deus, pois sem Ele não sou nada, não tenho forças para nada, não sou ninguém. Deus é minha vida. Se hoje estou aqui, terminando essa etapa da minha vida é por obra da força de Deus que mora em mim.

Agradeço às minhas amigas da turma da especialização. Com certeza se também não fossem elas, eu não conseguiria terminar esse curso. União, força, generosidade, amizade, amor; todos esses sentimentos vivi aqui com todas vocês.

Agradeço ao meu namorado Silvio que sempre esteve comigo apoiando e dando forças pra não desistir, sempre realizando eventos pra me colocar pra cima e me deixar alegre e vibrante. Obrigada pelo seu amor e cumplicidade.

Agradeço à minha orientadora Sandra Kuhne que sempre foi uma professora alegre, sorridente, de alma feliz, plena de seus conhecimentos endodônticos, passando sempre seu melhor pra nós, tanto no profissional como no pessoal.

Agradeço a toda à equipe de professores Marcelo, Luigina, Laila, Sandra, Alessandra, Valéria; por todo conhecimento, valores e ética que passaram pra todas nós nesses dois anos de especialização. Sem vocês também não teríamos como concluir esse estágio de nossas vidas.

Agradeço a ABO pela ajuda e cooperação.

Agradeço a mim por ser forte e ter passado por tantas coisas na vida, ter caído, levantado, superado e voltado a sorrir e passar por novos desafios, com a plena vitória divina.

RESUMO

Um dos principais objetivos da terapêutica endodôntica é buscar a máxima sanificação do sistema de canais radiculares, proporcionando condições viáveis para o reparo dos tecidos periapicais. Substâncias como o hipoclorito de sódio (NaOCl), Ácido Etileno Diamino Tetracético (EDTA) e detergentes atuam neste processo de limpeza e modelagem ajudando na antissepsia, dissolução tecidual, lubrificação dos instrumentos e no processo de remoção de debris e magma dentinários. Esta revisão de literatura tem como objetivo avaliar a eficiência da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI). A PUI é a ativação da solução química irrigadora dentro do SCR (Sistema de Canais Radiculares), a fim de aumentar a eficácia de desinfecção. A Irrigação Ultrassônica Passiva age quando o irrigante preenche toda a luz do canal radicular e a ponta ultrassônica é inserida e ativada por determinado período, sem que haja renovação do irrigante durante a ação ultrassônica. A PUI foi descrita pela primeira vez por Weler et al. 1980. Essa manobra é realizada com auxílio de ponta ou inserto ultrassônico bem fino, em potência mínima, em torno de 1 ou 10%. A eficácia da limpeza proporcionada pela PUI implica efetiva remoção dos debris dentinários, microrganismos e tecido orgânico do canal radicular. Por causa da correnteza ativa do irrigante, seu potencial para contatar uma maior área de superfície das paredes do canal poderá ser maior. Conclui-se que nenhum dos métodos de ativação avaliados neste trabalho de revista de literatura removeu completamente a camada de esfregaço ou zerou a remoção de debris dentinários do canal radicular. Porém, a PUI é um excelente coadjuvante nessa tarefa de melhorar e sanificar o sistema de canais radiculares.

Palavras-chave: Irrigação Ultrassônica Passiva. Desinfecção canais radiculares. Debris dentinários.

ABSTRACT

One of the main objectives of endodontic therapy and to seek maximum sanification of the root canal system, providing viable conditions for the repair of periapical tissues. Substances such as sodium hypochlorite (NaOCl), Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) and detergents in the cleaning and modeling process of antiseptics aid, tissue dissolution, instrument lubrication and dentin debris and magma removal processes. This literature review aims to evaluate the efficiency of Passive Ultrasonic Irrigation (PUI). PUI is the activation of the chemical irrigation solution within the Root Canal System (SCR) in order to increase the disinfection efficiency. Passive Ultrasonic Irrigation acts when the irrigant fills all the light of the root canal and the ultrasonic tip is inserted and activated for a certain period, without renewal of the irrigant during the ultrasonic action. PUI was first described by Weler et al. 1980. This maneuver is performed with tip aid or very fine ultrasonic insert, at minimum power, around 1 or 10%. The effectiveness of PUI cleansing implies effective removal of dentin debris, microorganisms and organic tissue from the root canal. Because of the active stream of the irrigant, its potential to contact a larger surface area of the channel walls may be greater. It is concluded that none of the activation methods evaluated in this literature review completely removed the smear layer or zeroed the removal of dentinal debris from the root canal. However, PUI is an excellent adjunct in this task of improving and sanitizing the root canal system.

Key words: Ultrasonic Irrigation Passive. Disinfection root canals. Dentinal debris.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	PROPOSIÇÃO	11
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	11
4	DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é reduzir ao máximo os microorganismos que estão presentes no Sistema de Canais Radiculares (SCR), tendo em vista que as bactérias são os principais agentes etiológicos de doenças da polpa dental e do periápice. Promover a máxima redução bacteriana poderá proporcionar a reparação da região periapical.

As substâncias químicas auxiliares têm um papel importante nesse processo, pois ajudam na antissepsia, dissolução tecidual, lubrificação dos instrumentos e no processo de limpeza removendo debris e magma dentinário (NABESHIMA; MACHADO, 2007). O magma dentinário é formado durante o preparo dos canais radiculares, com a excisão de dentina e acúmulo de microrganismos planctônicos ou em biofilmes, restos pulpares e processos odontoblásticos (matéria orgânica e inorgânica) sendo depositado sobre a superfície da parede dentinária intrarradicular. Essa deposição oblitera parcialmente a entrada dos túbulos dentinários, podendo limitar ou impedir a permeabilidade de substâncias químicas irrigadoras, medicamentos intracanal ou cimento obturador para o interior dos túbulos dentinários. Devido a essa diminuição de permeabilidade dentinária, bactérias presentes dentro dos túbulos dentinários podem não ser atingidas pelas substâncias químicas, diminuindo assim a efetividade da irrigação e do medicamento intracanal (NABESHIMA; MACHADO, 2007). A remoção do magma dentinário e consequente aumento da permeabilidade dentinária permitem melhor penetração e ação do hipoclorito de sódio, assim como uma condição mais favorável para a aderência dos cimentos obturadores. Para que esses objetivos sejam alcançados, faz-se necessário o uso de substâncias quelantes associadas ou não à vibração passiva com ultrassom (NABESHIMA; MACHADO, 2007). O agente antimicrobiano mais utilizado durante o preparo radicular é o hipoclorito de sódio, possuindo várias concentrações 0,5%; 1,0%; 2,5% e 5,0%. É a solução mais utilizada durante o preparo químico mecânico devido às suas propriedades de dissolver matéria orgânica e possuir atividade antimicrobiana. O sistema de canais radiculares possui uma anatomia complexa, por isso a irrigação é essencial no tratamento endodôntico, permitindo a limpeza do canal em locais onde o instrumento não atinge. Mesmo após o preparo do canal radicular utilizando abundante irrigação com hipoclorito de

sódio, ainda há permanência de bactérias no interior do canal radicular. Devido a esta condição, faz com que se busque um método de irrigação que potencialize a ação dos agentes antimicrobianos, como é o caso do ultrassom (SILVA, 2011). A ativação passiva com o ultrassom promove maior remoção do magma dentinário, de remanescentes pulpare e de bactérias (NABESHIMA; MACHADO, 2007). O ultrassom tem o potencial de transformar energia elétrica em ondas de propagação e vice e versa, o que se chama de energia pizoelétrica (BRONNEC; BOUILLAGUET; MACHTOU, 2010). Associado a magnificação o ultrassom passou a ser um dos mais importantes avanços tecnológicos disponíveis para o auxílio no controle da infecção endodôntica. Nessa nova geração de aparelhos, a produção da energia ultrassônica é obtida pela vibração de cristais de quartzo pelo uso de energia elétrica, transformando energia elétrica em mecânica. Dessa forma, atingem frequências de vibração superiores a 30 KHz, além de serem mais compactos e produzirem menos calor ao contrário do sistema de produção de energia através de transdutores magnetoestrutivos, facilitando o seu uso em Odontologia. Estes aparelhos de ultrassom disponíveis na Odontologia permitem o ajuste da potência, mas não da frequência de vibração e o tipo de movimento oscilatório no piezoelétrico é o linear, de trás para frente, mais preciso, sendo indicado para uso dentro de pequenas estruturas, como o sistema de canais radiculares (NABESHIMA; MACHADO, 2007). Os dispositivos ultrassônicos foram primeiramente introduzidos na Endodontia por Richman em 1957 para ativação de instrumentos endodônticos. Por outro lado, o ultrassom tornou-se mais efetivo como um auxílio para irrigar e desinfetar o canal radicular. A irrigação ultrassônica é descrita de duas formas, a primeira em que a irrigação é realizada simultaneamente com a Instrumentação Ultrassônica (UI) e a segunda é sem a instrumentação simultânea, chamada de passiva (PUI). O termo vibração passiva com ultrassom refere-se à ativação ultrassônica intracanal de uma solução química irrigadora por meio de insertos extremamente finos e lisos, sem que ocorra contato desses com as paredes dentinárias. A ativação ultrassônica deve ser realizada antes da colocação do medicamento intracanal e antes da obturação do sistema de canais radiculares. Esta ativação pode trazer benefícios clínicos no controle da infecção endodôntica, pois, além de potencializar a remoção de smear layer, reduz a microbiota intracanal, aumenta a temperatura das soluções e o poder de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio (NABESHIMA; MACHADO, 2007). A ativação ultrassônica passiva pode melhorar as propriedades das substâncias

irrigadoras por meio de 3 mecanismos. O primeiro deles é a formação da cavitação transitória dentro dos canais, o segundo fator potencializador, é a formação de um rápido movimento de líquido em círculos ou redemoinho, e já o terceiro fator está relacionado ao aumento da temperatura da substância química devido à aplicação da energia ultrassônica (NABESHIMA; MACHADO, 2007).

2 PROPOSIÇÃO

Para o presente estudo foi proposto revisar dentro da literatura disponível o papel da agitação ultrassônica-PUI, na remoção de debris dentinários durante a terapia endodôntica.

Este estudo foi realizado a partir de uma pesquisa em base de dados digitais com análise detalhada de trabalhos científicos para obtenção das informações pertinentes ao tema de interesse. Foram selecionados artigos, monografias e livros de acordo com os critérios estabelecidos sobre o tema táxons viáveis em biofilmes endodônticos após diferentes protocolos de desinfecção.

Os artigos eram pertencentes às revistas e jornais científicos internacionais conceituados na área: Journal of Endodontics, International Endodontic Journal, entre outros.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Existe na terapia endodôntica uma preocupação em relação à limpeza do sistema de canais radiculares. Na literatura há muitos trabalhos quanto à eficiência da irrigação, vários métodos de irrigação e sua ação na remoção de debris dentinários.

Rodrigues, Frota e Frota (2016) fizeram uma revisão de literatura e concluíram que a PUI é uma técnica eficaz na limpeza e desinfecção do sistema de canal radicular, principalmente comparando à IMC (Instrumentação Mecânica), porém com relação à remoção da bactéria *Enterococcus faecalis*, ainda há divergências quanto a sua total remoção do canal radicular. Foram selecionados artigos publicados entre 2010 e 2016, por meio dos bancos de dados PubMed, MEDLINE e LILACS.

Cachovan et al. (2013) comprovaram que a PUI com NaOCl 2,5% foi melhor na redução bacteriana quando comparado com RinsEndo. Utilizaram 250 dentes unirradiculares extraídos, contaminados com *Enterococcus faecalis*, culturas aeróbicas ou anaeróbicas misturadas. Foram comparados 3 sistemas: Sistema Hidrodinâmico RinsEndo, PUI e Lavagem Manual com NaOCl 0,9% (controle). Entre as irrigações foram comparadas: NaOCl 2,5% e NaOCl +CHX 0,2%. As unidades formadoras de colônias nas raízes tratadas e não tratadas foram determinadas durante um período de 5 dias.

Mozo et al. (2014) comprovaram que a ativação ultrassônica (PUI) foi eficaz na remoção de detritos e desobstrução de túbulos dentinários principalmente no terço apical. Utilizaram 40 dentes humanos extraídos que foram instrumentados com sistema rotatório e divididos em 4 grupos de acordo com a técnica de irrigação final: Grupo A: PUI com NaOCl 2,5% e ponta Irrisafe #20. Grupo B: PUI com NaOCl 2,5% e ponta Irrisafe #25. Grupo C: PUI com NaOCl 2,5% e lima K #25. A quantidade de debris dos túbulos dentinários desobstruídos foi estabelecido por digitalização de microscopia eletrônica. Os dados foram comparados usando teste de Kruskal Wallis.

Martins Justo et al. (2014) concluíram que protocolos que utilizaram PUI foram mãos eficazes na remoção de detritos de irregularidades simuladas no terço apical do canal do que aqueles que não a usaram. Foram utilizados 90 incisivos laterais bovinos, que foram divididos em 3 grupos principais de 30 cada grupo, com base no irrigante e preparado com limas manuais anexadas a uma peça de mão oscilante, até uma lima tamanho K 80. Em seguida, os dentes foram divididos longitudinalmente, e um sulco padronizado foi feito no terço apical e preenchido com detritos dentinários. Após as metades serem remontadas, foram colocadas em uma mufla. Cada grupo principal foi dividido em 2 grupos de 14 dentes cada e foi tratado com irrigação final de diferentes protocolos. Nos grupos NaOCl+PUI, CHX+PUI e solução salina+PUI; as soluções foram ativadas por ultrassom 3 vezes por 20 segundos. Nos grupos restantes, a PUI não foi realizada. As amostras foram analisadas por microscópio eletrônico.

Llena et al. (2015) observaram maior efetividade do uso da PUI (Irrigação Ultrassônica Passiva) + irrigação independente da solução irrigadora na desobstrução dos túbulos dentinários e remoção de detritos em um estudo feito com 60 PMs extraídos divididos em 6 grupos de acordo com a técnica de irrigação final: A e B: NaOCl 3% ou CHX 2% com agulha Miraject e sem agitação. C e D: PUI com Irrisafe nº 20 e NaOCl 3% ou CHX 2%. E e F: PUI com Irrisafe nº 25 e NaOCl 3% ou CHX 2%. Os debris remanescentes foram avaliados em 3 níveis radiculares por 2 testes de investigação às cegas: Kruskal Wallis e U de Mann – Whitney para comparar grupos e níveis de significância $p < 0,05$.

Joy et al. (2015) demonstraram menos colágeno residual após PUI quando comparado com Irrigação Estática. 40 ICS com raízes retas extraídos foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos: Irrigação estática e Irrigação PUI. O irrigante foi NaOCl 2,5%. Os canais foram preparados com pontas tamanho #20 e #40 com conicidade 0,04 e 0,08, usando instrumento do sistema GT (conceito de preparo dos canais radiculares, seguindo a técnica Crown-Down: coroa-ápice). Os dentes foram cortados longitudinalmente em duas partes e o colágeno corado foi aplicado à superfície do canal. Imagens digitais da superfície do canal foram tomadas antes e após a irrigação. As imagens foram analisadas usando o software Image J para quantificar a cobertura residual do canal pelo colágeno corado.

Schmidt et al. (2015) verificaram que a PUI com 1% NaOCl e ponta ultrassônica a 1mm do forame apical não apresentou maior eficácia na remoção da camada de esfregaço em comparação à irrigação convencional. 32 dentes humanos tratados com sistema Protaper para avaliar a eficácia da PUI com 17% EDTA e 17% NaOCl na remoção da camada de esfregaço. Foram cortados longitudinalmente para permitir a quantificação da criação da camada de esfregaço no terço cervical, médio e apical das raízes, usando microscopia eletrônica de varredura. Foram divididos em 4 grupos de acordo com os diferentes protocolos de irrigação final: Grupo 1- EDTA + NaOCl, Grupo 2- EDTA com PUI + NaOCl, Grupo 3- EDTA + NaOCl com PUI, Grupo 4- EDTA + NaOCl ambos com PUI.

Freire et al. (2015) mostraram que a PUI e EV foram igualmente eficientes na remoção de detritos de tecido do canal radicular. 24 molares foram submetidos a 4 exames microtomográficos (antes e depois da instrumentação, após irrigação final e após a obturação, usando microtomografia de Raio X Skycan, numa resolução de 17,42mm. Os canais mesiais foram preparados usando Reciproc R25 e divididos em 2 grupos de acordo com o método de irrigação final: Grupo PUI e Grupo EV. Todos foram obturados com técnicas de condensação de ondas contínuas. Analisando a tomografia computadorizada, revelaram detritos dentro dos canais radiculares, numa média de 3,4% do volume do canal, onde a irrigação com PUI reduziu em 55,55% na porcentagem de volume de detritos. E com a EV, houve uma redução de 53,65% do volume de detritos.

Pladisai, Ampornaramveth e Chivatxaranukul (2016) verificaram que a PUI reduz 4,5 vezes a quantidade de bactéria quando comparado com irrigação com NaOCl 2,5%. Em um estudo com 55 PMs inferiores, 50 raízes foram contaminadas com *Enterococcus faecalis* por 21 dias. 4 raízes foram observadas com microscopia eletrônica de varredura para verificar a formação de biofilme. As amostras remanescentes foram divididas em 5 grupos experimentais e 1 grupo controle estéril. MI- instrumentação mecânica foi realizada com limas 60-90 com NaOCl 2,5%; IR - Irrigação NaOCl 2,5%; Irrigação com solução salina normal e sem intervenção.

Kato et al. (2016) concluíram neste estudo que o grupo EC (Easy Clean) promoveu uma remoção de detritos mais efetiva nas regiões apicais do canal radicular do que comparado à PUI. Estudo com 10 molares mandibulares, onde os canais méso-bucais foram preparados com instrumentação final 30.05. As amostras foram cortadas longitudinalmente e 6 recortes redondos foram feitos na região apical em intervalos de 1mm. As mesmas amostras foram usadas para preparar um grupo de controle em branco sem detritos, um grupo de controle negativo completamente coberto por detritos e dois grupos experimentais: PUI + irrigação com ativação recíproca. As imagens dos recortes foram obtidas por microscopia de varredura. O grupo CE apresentou resultados semelhantes ao grupo de controle em branco para todos os 6 níveis de raiz examinados. O grupo PUI teve resultados semelhantes ao grupo de controle negativo para os 3 níveis mais apicais e similares aos dos grupos de controle em branco para os 3 níveis cervicais.

Vivan et al. (2016) evidenciaram que houve uma melhor limpeza e desinfecção do canal radicular em todos os grupos onde a solução de irrigação foi agitada pela PUI. 40 raízes de incisivos bovinos foram instrumentados a 1 mm do ápice da raiz com Reciproc R50 e irrigadas com 2,5% de NaOCl. As raízes foram inseridas numa mufla e talhadas em 2 secções. Entalhos de 3 mm de comprimento foram feitos a 2, 7, 12 mm do ápice e obturadas com detritos dentinários. As hemiseções foram reagrupadas na mufla e divididas entre grupos de acordo com o protocolo de irrigação final: Grupo de controle: 3x 20 segundos usando agulha calibre 30 sem agitação da solução de irrigação. Grupo PUI-s (Irrigação Ultrassônica Passiva Estática): 3x 20 segundos de irrigação com a ponta de inserção mantida estática no terço apical. Grupo PUI-t (Irrigação Ultrassônica Passiva por terço): 20 segundos PUI em cada terço. Grupo PUI-d (Irrigação Ultrassônica Dinâmica Passiva): 3x 20 segundos de PUI movendo dinamicamente a inserção em toda a extensão do canal radicular. Em todos os grupos utilizou-se um total de 6ml de NaOCl a 2,5% como irrigante. Os sulcos foram analisados com estereomicroscópio.

Plotino et al. (2016) concluíram que a ativação ultrassônica dos irrigantes de canal radicular e do uso do NaOCl, em particular, continuam sendo padrão-ouro em relação a outros sistemas de agitação mecânica. Este artigo apresenta uma visão geral das tecnologias atualmente disponíveis para melhorar a limpeza dos canais radiculares e sua eficácia de desbridamento. Vários sistemas diferentes de ativação

mecânica de irrigantes para melhorar a desinfecção endodôntica foram analisados: agitação manual com cones de guta-percha; instrumentos endodônticos ou escovas especiais; sistemas vibrantes ativados por caneta de baixa rotação ou energia sonora; uso de energia ultrassônica ou laser para ativar mecanicamente os sistemas de irrigação de pressão negativa.

Conde et al. (2017) mostraram que houve maior perda de peso (remoção de restos da mucosa suína) nos grupos onde se fez a ativação do irrigante. 83 incisivos centrais superiores foram preparados e divididos por um sulco criado longitudinalmente. 83 amostras de mucosa palatina suínas foram coletadas e adaptadas para caber nos sulcos dos canais. As amostras foram remontadas e divididas aleatoriamente em 4 grupos, com base na irrigação final: Grupo sem ativação, Grupo ativado por PUI, Grupo EA (Endoativator), Grupo ED (pontas de EDDY); onde todos os grupos utilizaram 2,5% NaOCl, com o EDTA como enxaguante intermediário. Usou-se uma seringa com agulha a 2 mm do CRT. O tempo de irrigação foi de 150 segundos, com 60 segundos de ativação, nos grupos específicos. Testes t e anova foram utilizados para avaliar as mudanças de peso entre os grupos. Houve perda de peso em todos os grupos.

Mancini et al. (2018), a PUI é tão eficaz quanto EndoVac a 5 e 8mm do ápice na remoção da camada de esfregaço, observou em um estudo utilizando 80 PMs mandibulares, preparados com Protaper F4 a um comprimento de 15mm e irrigado com NaOCl 5,25% a 37°C. Os dentes foram divididos em 6 grupos: 2 grupos controle e 4 grupos experimentais de acordo com a técnica de ativação: Endo Activator, PUI, EndoVac e Irrigação Ativada a Lase (LAI). Canais radiculares foram divididos longitudinalmente e observados com microscopia eletrônica de varredura para avaliar a presença de camada de esfregaço a 1; 3;5;8 mm do ápice. EndoVac foi mais eficaz na remoção a 1mm do ápice.

Urban et al. (2017) mostraram que a irrigação manual é menos efetiva na remoção de debris. Trabalho feito com 58 PMs inferiores instrumentados com lima. 40.06, irrigados com NaClO 3%. As amostras foram divididas em 4 grupos de acordo com a técnica de irrigação: A - irrigação manual (MI); B – Endo Activator (EA); C – Ativação Sonora EDDV e D- PUI. 10 dentes foram controle negativo. Os dentes foram seccionados longitudinalmente e as paredes do canal foram submetidas à

microscopia eletrônica de varredura. Resultados foram analisados pelo teste de Kruskal – Wallis. Significativamente foram removidos mais debris com EA, EDDV e PUI em comparação à MI, mas não foram observados alterações nos terços dos canais. Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos PUI, EA e EDDV.

4 DISCUSSÃO

A fase do preparo biomecânico do canal radicular tem como objetivo a eliminação dos microrganismos bacterianos ali existentes e também restos celulares contidos dentro do conduto, assim modelando o canal com a conicidade e a curvatura que for necessária para receber o material obturador e conseguir com eficiência a obturação e a sanificação deste canal radicular. Neste preparo biomecânico o debris dentinário é formado pela excisão de dentina, inerente à ação do próprio instrumento na parede do canal radicular.

Segundo Rodrigues, Frota e Frota (2016), na revisão de literatura realizada entre 2010 e 2016, a PUI é uma técnica eficaz na limpeza do SCR, principalmente, no terço apical. Porém, Jiménez, Gómez e Matos (2014), Leoni et al. (2017) e Rödíg et al. (2010), concordam que a PUI remove maior quantidade de debris dentinários, mas não por completo. A PUI é uma técnica de limpeza dos canais radiculares por meio do ultrassom que complementa o preparo biomecânico. Esta técnica foi descrita pela primeira vez por Weller, Brady e Bernier em 1980. A PUI potencializa a ação do agente químico, pela capacidade de cavitação e movimentação, que acabam resultando no deslocamento desses debris dentinários, que viriam a impedir a ação da substância química irrigadora no interior dos túbulos dentinários. O mecanismo da PUI baseia-se na transmissão da energia acústica através de ondas ultrassônicas ao inserto do ultrassom, que repassa energia e vibração à solução irrigadora fazendo com que ela induza o fluxo acústico e o efeito de cavitação sobre o irrigante. Para tanto, é a movimentação da solução no interior dos canais radiculares. O efeito de cavitação ocorre com a formação de bolhas na solução irrigadora, as quais implodem promovendo o aumento de temperatura e pressão, resultando em ondas de impacto contra as paredes dos canais radiculares. Assim sendo, a solução irrigadora pode penetrar mais facilmente nas irregularidades dos canais radiculares, proporcionando maior limpeza.

Jiménez, Gómez e Matos (2014) e Rödíg et al. (2010) concordam que a PUI é eficiente, porém acham que ela não elimina completamente bactérias e debris dentinários do canal radicular. Em estudos de ambos foram utilizados dentes monorradiculares e irrigados com a solução de hipoclorito de sódio a 3,5% e 1%.

Porém, mesmo com a eficácia da PUI, não se é capaz de remover todo o detrito dentinário e nem toda bactéria.

Freire et al. (2015) relatam que a PUI e Endovac possuem a mesma eficácia na remoção de detritos dentinários. A PUI levou uma redução de 55,55% e a EV, uma redução de 53,65% de volume detritos de dentro do canal radicular. Já Llena et al. (2015), concluíram que a irrigação convencional no preparo inicial do canal dentinário e irrigação com PUI na fase final do preparo, são eficazes para a limpeza dos canais radiculares. A Endovac (EV) é um sistema que gera pressão negativa através de uma microcânula inserida na proximidade do comprimento de trabalho e facilita o fluxo apical do irrigante com extrusão mínima.

Cachovan et al. (2013) e Jiménez, Gómez e Matos (2014) concordam que a PUI é eficiente na remoção do *Enterococcus faecalis* em todos os terços do canal radicular e que apesar deste resultado positivo, se faz necessário mais estudos sobre este assunto. O *Enterococcus faecalis* foi utilizado no presente estudo porque é resistente aos procedimentos quimiomecânicos, sendo uma das causas de falhas no tratamento da Endodontia.

Boff et al. (2014) e Cháves-Andrade et al. (2014) já perceberam que a PUI foi mais eficaz no terço apical. Ambos os estudos utilizaram incisivos com a solução irrigadora de hipoclorito de sódio, diferindo apenas nas concentrações, 1% e 2,5%.

Leoni et al. (2017) e Schmidt et al. (2015) concluíram que não há diferenças significativas entre a irrigação convencional e a irrigação ultrassônica passiva. Assim como Conde et al. (2017), que também não vê diferenças ou vantagens entre os tipos de ativações ultrassônicas. Leoni et al. (2017), fizeram uma comparação com 17% EDTA + 1% NaOCl sem ativação e com ativação ultrassônica. A irrigação com PUI se sobressai em relação à sem ativação, porém não apresentando tanto diferença entre ambas. O EDTA, ácido etileno-diamina-tetraacético, possui a capacidade de remover a porção inorgânica da camada de esfregaço.

Martins Justo et al. (2014) e Vivan et al. (2016) são a favor da irrigação ultrassônica passiva, pois perceberam em seus estudos que a remoção de detritos foi mais rigorosamente realizada com a PUI do que com a irrigação convencional. No estudo de Vivan et al. (2016), foram estudados 40 incisivos que foram divididos

em 4 grupos. No primeiro grupo não havia agitação da solução irrigante. No grupo 2, a irrigação ultrassônica passiva foi realizada com a ponta de inserção mantida estática no terço apical. No grupo 3, a irrigação ultrassônica foi feita em toda a extensão do canal radicular, em cada terço do canal. No grupo 4, a irrigação ultrassônica foi feita dinamicamente em toda a extensão do canal radicular. Melhores resultados foram obtidos onde houve a agitação da solução de irrigação.

Pladisai, Ampornaramveth e Chivatxaranukul (2016) perceberam que o aumento da temperatura na realização da PUI, melhora o efeito bactericida do NaOCl, o que é mais um ponto positivo para a irrigação ultrassônica passiva. Pois soluções aquecidas (45-60°) apresentam maior dissolução das propriedades de tecidos. Como também Plotino et al. (2016) que também concordam que A PUI com o irrigante NaOCl, continua sendo padrão ouro em relação aos sistemas de agitação mecânica.

Kato et al. (2016) promoveram em estudo entre PUI x EC (Easy Clean). A EC é uma lima de plástico sendo um instrumento de tamanho 25/04, que opera com um movimento alternativo, ou seja, 180° no sentido horário seguido e 90° no sentido anti-horário. O sistema limpa por agitação da solução de irrigação e também pelo arrastão mecânico de detritos aderidos. Por ser de plástico, o risco do instrumento de plástico deformar as paredes do canal é insignificante, permitindo sua introdução até o comprimento de trabalho. E estudos mostram que o terço apical dos canais é a área com a maior quantidade de detritos aderidos às paredes dentinárias. Neste estudo com a ajuda do microscópio eletrônico de varredura ambiental, permitiu imagens idênticas à anatomia, local de análise e ampliação, garantindo uma comparação mais rigorosa dos diferentes grupos pesquisados. Como o sistema EC é novo e este artigo o único que o defende, pode-se dizer que são necessários mais estudos sobre ele para fazermos uma correta co-relação com outros sistemas e saber da sua verdadeira eficácia.

Freire et al. (2015) e Mancini et al. (2018) concordam também que PUI, Endovac e outros métodos de ativação, não possuem muita diferenças entre si na remoção de debris dentinários. Todos se equivalem, nenhum método elimina completamente restos dentinários, o que se permite dizer que mais investigações são necessárias para uma avaliação adequada da limpeza dos canais endodônticos.

Jiménez, Gómez e Matos (2014), Llena et al. (2015), Martins Justo et al. (2014), Rödíg et al. (2010) e Urban et al. (2017), todos acordam que quando há a ativação do irrigante, principalmente com a PUI, esse sistema se sobressai à irrigação manual.

5 CONCLUSÃO

A utilização do ultrassom, no caso dessa revisão de literatura, da irrigação ultrassônica passiva, durante a irrigação do canal radicular, proporciona uma maior limpeza e desinfecção do sistema dos canais radiculares. Portanto, por se tratar de um assunto recente, e gerar ainda várias opiniões diferentes quanto sua relevância ou não, se faz necessário mais investigações, pesquisas e estudos científicos sobre o assunto.

REFERÊNCIAS¹

BOFF, T. L. et al. Histological analysis of cleaning capacity in apical third of flattened root canals with passive ultrasonic irrigation. **RSBO**, v. 11, n. 2, p. 113-117, Apr.-June 2014.

BRONNEC, F.; BOUILLAGUET, S.; MACHTOU, P. Ex vivo assessment of irrigant penetration and renewal during the final irrigation regimen. **Int. Endod. J.**, v. 43, n. 8, p. 663-672, Aug. 2010.

CACHOVAN, G. et al. Comparative antibacterial efficacies of hydrodynamic and ultrasonic irrigation systems in vitro. **J. Endod.**, v. 39, n. 9, p. 1171-1175, Sept. 2013.

CHÁVEZ-ANDRADE, G. M. et al. Radiographic evaluation of root canal cleaning, main and laterals, using different methods of final irrigation. **Rev. Odontol. UNESP (Online)**, v. 43, n. 5, p. 333-337, 2014.

CONDE, A. J. et al. Effect of sonic and ultrasonic activation on organic tissue dissolution from simulated grooves in root canals using sodium hypochlorite and EDTA. **Int. Endod. J.**, v. 50, n. 10, p. 976-982, Oct. 2017.

FREIRE, L. G. et al. Micro-Computed Tomographic evaluation of hard tissue debris removal after different irrigation methods and its influence on the filling of curved canals. **J. Endod.**, v. 41, n. 10, p. 1660-1666, Oct. 2015.

JIMÉNEZ, L.; GÓMEZ, J.; MATOS, M. Irrigación ultrasónica pasiva comparada con irrigación manual en la eliminación del enterococcus faecalis del sistema de conductos (estudio in vitro). **Acta Odontol. Venez.**, v. 52, n. 2, 2014 [citado 20 fev. 2018]. Disponível em: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-9/>.

JOY, J. et al. Bacterial biofilm removal using static and Passive Ultrasonic Irrigation. **J. Int. Oral Health**, v. 7, n. 7, p. 42-47, July 2015.

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, Apr. 2016.

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, Apr. 2017.

LLENA, C. et al. The effect of passive ultrasonic activation of 2% chlorhexidine or 3% sodium hypochlorite in canal wall cleaning. **J. Clin. Exp. Dent.**, v. 7, n. 1, p. e69-73, Feb. 2015.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR-6023).

- MANCINI, M. et al. FESEM evaluation of smear layer removal using different irrigant activation methods (EndoActivator, EndoVac, PUI and LAI). An in vitro study. **Clin. Oral Investig.**, v. 22, n. 2, p. 993-999, Mar. 2018.
- MARTINS JUSTO, A. et al. Effectiveness of final irrigant protocols for debris removal from simulated canal irregularities. **J. Endod.**, v. 40, n. 12, p. 2009-2014, Dec. 2014.
- MOZO, S. et al. Effectiveness of Passive Ultrasonic Irrigation in improving elimination of smear layer and opening dentinal tubules. **J. Clin. Exp. Dent.**, v. 6, n. 1, p. e47-52, Feb. 2014.
- NABESHIMA, C. K.; MACHADO, M. L. B. A avaliação da resistência de limas durante preparo ultra-sônico. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v. 61, n. 6, p. 473-478, set. 2007.
- PLADISAI, P.; AMPORNARAMVETH, R. S.; CHIVATXARANUKUL, P. Effectiveness of different disinfection protocols on the reduction of bacteria in *Enterococcus faecalis* biofilm in teeth with large root canals. **J. Endod.**, v. 42, n. 3, p. 460-464, Mar. 2016.
- PLOTINO, G. et al. New technologies to improve root canal disinfection. **Braz. Dent. J.**, v. 27, n. 1, p. 3-8, Jan.-Feb. 2016.
- RÖDIG, T. et al. Comparison of the vibringe system with syringe and passive ultrasonic irrigation in removing debris from simulated root canal irregularities. **J. Endod.**, v. 36, n. 8, p. 1410-1413, Aug. 2010.
- RODRIGUES, M. I. Q.; FROTA, M. M. A.; FROTA, L. M. A. Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares - revisão de literatura. **Rev. Bras. Odontol.**, v. 73, n. 4, p. 320-324, out./dez. 2016.
- SCHMIDT, T. F. et al. Effect of ultrasonic activation of irrigants on smear layer removal. **J. Endod.**, v. 41, n. 8, p. 1359-1363, Aug. 2015.
- SILVA, K. T. **Análise in vitro da desinfecção promovida por diferentes protocolos de limpeza do canal radicular com o uso do ultrassom em dentes humanos infectados por *Enterococcus faecalis***. 2011. 29 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Pontifca Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- URBAN, K. et al. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. **Clin. Oral Investig.**, v. 21, n. 9, p. 2681-2687, Dec. 2017.
- VIVAN, R. R. et al. Evaluation of Different Passive Ultrasonic Irrigation Protocols on the Removal of Dentinal Debris from Artificial Grooves. **Braz. Dent. J.**, v. 27, n. 5, p. 568-572, Sept.-Oct. 2016.
- WELLER, R. N.; BRADY, J. M.; BERNIER, W. E. Efficacy of ultrasonic cleaning. **J. Endod.**, v. 6, n. 9, p. 740-743, Sept. 1980.