

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

ISABELA SISCOTTO TOBIAS

**EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO
ULTRASSÔNICA PASSIVA NA LIMPEZA E
DESINFECÇÃO DOS CANAIS RADICULARES**

BAURU
2018

ISABELA SISCOTTO TOBIAS

**EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO
ULTRASSÔNICA PASSIVA NA LIMPEZA E
DESINFECÇÃO DOS CANAIS RADICULARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde da Universidade do Sagrado Coração, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia, sob orientação do Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva.

BAURU
2018

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

T629e	<p>Tobias, Isabela Siscotto</p> <p>Eficácia da utilização da irrigação ultrassônica passiva na limpeza e desinfecção dos canais radiculares / Isabela Siscotto Tobias. -- 2018. 23f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP</p> <p>1. Endodontia. 2. Revisão. 3. Desinfecção. I. Silva, Guilherme Ferreira da. II. Título.</p>
-------	---

ISABELA SISCOTTO TOBIAS

**EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA
PASSIVA NA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DOS CANAIS RADICULARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde da Universidade do Sagrado Coração, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia, sob orientação do Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva

Bauru, 27 de novembro de 2018.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde
Universidade do Sagrado Coração

Prof^a. Dr^a. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira
Universidade do Sagrado Coração

Dedico esse Trabalho de Conclusão de Curso à Deus que sempre esteve presente nos meus dias me dando força e me mostrando que caminho tomar durante essa jornada e aos meus pais, por todo o apoio e suporte

AGRADECIMENTOS

Esse momento foi o mais aguardado de toda a minha vida e chegar até esse dia não foi fácil, muitas noites mal dormidas ou até sem dormir, muitas preocupações e dificuldades ao longo desses 4 anos. Porém, esse dia chegou e todas as dificuldades foram superadas e isso só foi possível devido a algumas pessoas que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada.

A princípio, agradeço imensamente a **Deus** por nunca me abandonar, mesmo quando nem eu acreditava, por me dar forças para continuar e persistir até o fim, me dando apenas fardos que eu pudesse carregar e me fazendo acreditar que se eu realmente quisesse e lutasse, eu iria conseguir. E tenho certeza que será assim por toda a minha vida.

A minha família, meu pai **Eraldo Tobias** e minha mãe **Edna Cristina Siscotto Tobias** que sempre fizeram de tudo por mim, não mediram esforços para que eu realizasse o meu sonho, me deram apoio, suporte, amor, força e foram a minha base e o meu porto seguro durante toda a caminhada. Dedico esse trabalho a vocês, pois isso só foi possível com vocês em minha vida e espero um dia poder retribuir tudo o que fizeram por mim. Ao meu irmão **Matheus Augusto Siscotto Tobias** que foi meu companheiro de curso durante 3 anos e em momentos de desespero esteve ao meu lado transmitindo calma e estendendo a mão para ajudar, que no seu último ano você obtenha sucesso. À minha avó **Catarina Helena Leite** que mesmo distante se fez presente com suas mensagens diárias de amor. Muito obrigada!

Aos meus amigos, **Lívia Bermonte Gabriel, Ariádni Rabelo Tonon, Natalia Fernanda Hypolito, Ana Luisa Angélico, Giulio Henrico Casemiro Siniciato, Matheus Pereira dos Santos, Leandro Daniel Caetano, Jéssica Muniz, Fernanda Lima, João Marcos Catharini, Lucas Fabio Rodrigues, Matheus Marciano, Felipe Melo, Rodolpho Tavano e Thiago Ballalai** que durante os quatro anos de curso estiveram junto comigo, sem vocês teria sido muito mais difícil, obrigada por todos os momentos que passamos juntos, toda paciência, companheirismo e ajuda, levarei vocês para sempre na memória e no coração. À minha melhor amiga da vida **Andressa Pereira da Silva**, que mesmo morando em outro país esteve presente, me mandando boas vibrações, me escutando e dando conselhos quando tudo parecia perdido. Ao meu namorado **Lucas Belmonte**, que nesse último ano se fez presente em todos os minutos da minha vida, me apoiando, incentivando e sempre torcendo.

A todos os **professores**, me sinto honrada por ter tido vocês como mestres e por ter aprendido com cada um à amar a Odontologia, obrigada por todo o conhecimento passado, por toda a paciência, experiência e motivação.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva** por todo o conhecimento transmitido, toda paciência e disponibilidade sempre que precisei. Foi uma honra tê-lo como orientador! Agradeço a **Prof^a. Dr^a. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira** por aceitar o meu convite para ser banca avaliadora e por ter despertado em mim, desde a Endodontia I, o amor por essa área tão incrível da Odontologia e também agradeço ao **Prof. Dr. Murilo Piori Alcalde** por aceitar o convite para avaliar este trabalho, por me dar oportunidades e por me fazer enxergar que mesmo sozinha eu sou capaz.

A todos vocês a minha imensa gratidão!

“Lembre da minha ordem: ‘Seja forte e corajoso! Não fique desanimado, nem tenha medo, porque eu, o SENHOR, seu Deus, estarei com você em qualquer lugar para onde você for!’” (BÍBLIA, 2012, p. 146).

RESUMO

A limpeza e desinfecção dos canais radiculares é uma etapa muito importante do tratamento endodôntico e muitas vezes, se não realizada corretamente, pode levar ao insucesso do tratamento. É do conhecimento de todos que a permanência de bactérias no canal radicular, além de causar falha no tratamento endodôntico, pode ocasionar problemas maiores na região periapical. A complexidade do sistema de canais radiculares é um fator preocupante no momento da instrumentação e limpeza, pois é composto de áreas de difícil acesso e não é possível observar clinicamente se houve a limpeza e desinfecção completa dos canais durante o procedimento endodôntico. A literatura tem relatado há algum tempo métodos alternativos à irrigação convencional com seringa que demonstraram superioridade na limpeza e desinfecção dos canais radiculares quando comparados ao método convencional. A Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) tem mostrado sua eficácia na limpeza dos canais radiculares, inclusive nas áreas de difícil acesso e foi comprovado através de estudos sua eficiência superior na remoção de smear layer, bactérias, detritos de dentina, restos pulpare, resíduos orgânicos e outros agentes irritantes em comparação com o método de irrigação convencional. A literatura mostra que o PUI é significativamente mais eficaz na limpeza e desinfecção em toda a extensão dos canais radiculares e sua utilização é necessária pra se obter sucesso no tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Endodontia. Revisão. Desinfecção.

ABSTRACT

Cleaning and disinfection of root canals is a very important step of endodontic treatment and often, if not performed correctly, can lead to treatment failure. The permanence of bacteria in the root canal besides causing failure in endodontic treatments, can lead to problems in the periapical region. The complexity of the root canal system is a worrying factor at the time of instrumentation and cleaning, since there's difficult access some areas and it is not possible to clinically observe if there was complete cleaning and disinfection of the channels during the endodontic procedure. There's reports of alternative methods to conventional irrigation with syringe that demonstrated superiority in cleaning and disinfection of root canals when compared to the conventional method. Passive Ultrasonic Irrigation (PUI) has been shown to be effective in cleaning root canals, even in difficult access areas, and has been proven in studies to be superior in removing smear layer, bacteria, dentin debris, pulp residues and other irritants compared with the conventional irrigation method. PUI is significantly more effective in cleaning and disinfecting root canals and its use is necessary to achieve successful endodontic treatment.

Keywords: Endodontics. Review. Desinfection.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO	12
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4	DISCUSSÃO	16
5	CONCLUSÃO.....	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A endodontia é uma das especialidades odontológicas mais importantes e está relacionada com a morfologia, fisiologia e patologia da polpa dentária e tecidos perirradiculares (WALTON et al., 1997). O estudo e a prática da endodontia incluem a biologia da polpa em seu estado normal, a etiologia, diagnóstico, prevenção e o tratamento das enfermidades que a acometem e os tecidos perirradiculares (TORABINEJAD et al., 1998).

O conhecimento da morfologia dos canais radiculares é um requisito básico para se obter sucesso no tratamento endodôntico. O espaço total onde a polpa é encontrada é chamado de cavidade pulpar (VERTUCCI et al., 2011) a qual divide-se em duas partes, a câmara pulpar que se localiza na coroa anatômica do dente e o canal radicular que se encontra na raiz. Cornos pulpares, canais acessórios e laterais, orifícios de entrada dos canais, deltas apicais e a foramina apical também são particularidades dos canais radiculares (HADDIX et al., 2011). Os canais radiculares, em sua maioria, são curvos e complexos, podendo acarretar problemas durante a instrumentação e limpeza devido a sua complexidade.

O preparo biomecânico dos canais radiculares é fundamental para se obter um tratamento endodôntico bem-sucedido. Os restos pulpares e bactérias que permanecem no canal após o preparo podem encontrar um caminho para o periodonto, irritando os tecidos periapicais e os prejudicando, podendo causar inflamação e destruição periapical. Estudos mostram que não é possível garantir uma limpeza completa dos canais radiculares, portanto é importante minimizar e manter selados os irritantes no interior do canal. A limpeza dos canais tem como objetivo a redução significativa de bactérias, subprodutos bacterianos, tecido necrosado, resíduos orgânicos, tecido pulpar com vitalidade, subprodutos salivares, restos hemorrágicos e outros contaminantes que se encontram no sistema de canais radiculares. (WALTON; RIVERA, 1998).

Existem várias técnicas disponíveis para se realizar a limpeza dos canais radiculares. Os instrumentos devem entrar em contato com as paredes dos canais radiculares para soltar os resíduos que ali se encontram. Soluções irrigadoras auxiliam nesse momento varrendo os tecidos amolecidos e em suspensão do canal radicular. A ação química desses irrigantes ajuda a dissolver os remanescentes orgânicos, livrando o canal radicular de agentes irritantes (TORABINEJAD; WALTON, 1998).

A técnica de irrigação mais utilizada durante o preparo biomecânico dos canais radiculares é a convencional, onde é realizada irrigação com uma seringa e cânula

depositando a solução irrigadora no canal radicular e aspirando simultaneamente, repetindo o procedimento a cada troca de instrumental. Estudos têm mostrado que a irrigação é mais eficiente quando a solução irrigadora é agitada mecanicamente dentro do canal. Atualmente existem vários métodos disponíveis no mercado que realizam a agitação da solução irrigadora, dentre eles estão o ultrassom, instrumentos sônicos, Easy Clean, entre outros.

Atualmente, novas tecnologias vêm proporcionando uma melhora significativa no dia a dia da clínica, na qualidade e simplificação do tratamento endodôntico. O intuito desse estudo é avaliar e demonstrar a eficiência de um desses recursos de irrigação existentes, o PUI – Irrigação Ultrassônica Passiva, comparando sua eficácia com o método de irrigação convencional.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é, por meio de uma breve revisão da literatura, discutir os aspectos relacionados à irrigação dos canais radiculares auxiliada pelo uso do ultrassom. Para isso, esta técnica será comparada à irrigação convencional dos canais radiculares.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os objetivos dos tratamentos endodônticos um dos mais importantes seria a remoção completa das bactérias dos canais infectados, além da completa remoção dos restos pulpares dos canais radiculares. O sistema de canais radiculares é um espaço complexo que dificulta a sua limpeza e desinfecção durante o procedimento endodôntico.

Nos casos de retratamento, onde é necessário a remoção dos materiais obturadores, também há dificuldade na limpeza completa e total remoção de restos de cimentos. A permanência desse material pode implicar dificuldade de adaptação dos seladores endodônticos por todo o canal radicular e de penetrar nos túbulos dentinários. Portanto, a limpeza total dos canais radiculares é extremamente almejada por todos os profissionais para se obter sucesso no tratamento endodôntico.

Em um estudo de caso, Kfir et al. (2017), comparou a efetividade da utilização dos métodos de irrigação SAF, XP, PUI e irrigação convencional utilizando seringa e cânula (SNI) na remoção de hidróxido de cálcio dos canais radiculares. Os autores observaram que a irrigação ultrassônica passiva (PUI) mostrou maior eficácia quando comparada ao método tradicional de irrigação devida a maior penetração da solução irrigadora nos canais radiculares, maior limpeza e remoção da smear layer.

Durante a irrigação ultrassônica passiva um pequeno dispositivo ultrassonicamente oscilante é colocado no centro do canal radicular após a instrumentação do canal, que se encontra modelado no formato do instrumental endodôntico. Durante a instrumentação do canal radicular ocorre um aumento do diâmetro e assim o irrigante pode fluir no canal radicular e o dispositivo pode vibrar em maior dimensão o que resultará em uma melhor limpeza do canal. O PUI associado com hipoclorito de sódio como irrigante remove maior quantidade de detritos da dentina, bactérias e tecido pulpar do canal do que a irrigação convencional manual com seringa (KFIR et al., 2017).

Um estudo de van der Sluis et al. (2006), realizou a separação de 40 pré-molares em dois grupos, os quais foram preparados e em seguida preenchidos com guta percha e o cimento AH26. Em um dos grupos foi utilizado a irrigação ultrassônica passiva (PUI) e no outro grupo foi utilizado a técnica convencional de irrigação. Uma vez por semana, durante 56 dias, foram avaliados os selamentos dos dois grupos de dentes. Ao final, o estudo mostrou que a utilização do PUI durante a irrigação promove um melhor selamento do canal durante a obturação do que a técnica de irrigação convencional.

A solução irrigadora é um importante coadjuvante durante a irrigação e limpeza dos canais radiculares. Em um estudo promovido por van der Sluis et al. (2006), foram utilizadas diferentes quantidades de hipoclorito de sódio em diferentes grupos ou água como solução irrigadora seguidos de irrigação ultrassônica passiva (PUI). Este estudo mostrou que os grupos que utilizaram o hipoclorito de sódio como solução irrigadora associado ao PUI obtiveram resultados mais satisfatórios em relação à aqueles que utilizaram água.

Em outro estudo realizado por van der Sluis et al. (2006) foram preparados 16 pré molares e preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio. No grupo 1 a irrigação foi feita através da irrigação ultrassônica passiva (PUI) utilizando hipoclorito de sódio à 2% como solução irrigadora. No grupo 2, foi utilizada a mesma técnica de irrigação porém com água e no grupo 3 foi utilizado a técnica de irrigação convencional com seringa e hipoclorito de sódio à 2% como solução irrigadora. Posteriormente, foi avaliado a quantidade remanescente de pasta de hidróxido de cálcio no canal. Os resultados mostraram que o grupo que utilizou a irrigação ultrassônica passiva com hipoclorito de sódio à 2% como solução irrigadora demonstrou melhores resultados na remoção da pasta de hidróxido de cálcio do canal radicular do que os outros dois grupos.

Castagna et al. (2013) realizaram um estudo onde foram utilizados 25 incisivos bovinos para verificar a eficácia da irrigação ultrassônica passiva na remoção da *smear layer* e detritos de dentina dos canais radiculares por meio da análise em microscópio eletrônico. Os incisivos bovinos foram divididos em 3 grupos e distribuídos de acordo com o método de irrigação final: irrigação convencional com EDTA 17% durante 3 minutos seguido por 5 mL de hipoclorito de sódio à 2,5% , irrigação ultrassônica passiva com EDTA 17% e hipoclorito de sódio 2,5% e somente irrigação convencional com hipoclorito de sódio 2,5%. As análises demonstraram que o grupo que utilizou a irrigação ultrassônica passiva obteve melhores resultados na remoção da *smear layer* e detritos de dentina quando comparadas aos dois outros métodos de irrigação.

Hartmann et al. (2018) compararam a eficácia da instrumentação manual convencional e a irrigação ultrassônica passiva (PUI) conjuntamente com o EDTA na remoção de *Enterococcus faecalis* do canal radicular. Foram selecionados e preparados 55 pré-molares de raiz única nos quais foi injetado *Enterococcus faecalis* para formação de biofilme. Depois disso, 2 grupos foram submetidos à irrigação manual convencional e dois tipos de solução irrigadora e outros 2 grupos submetidos à irrigação ultrassônica passiva. Os resultados evidenciaram que a irrigação ultrassônica passiva (PUI) esteve associada com o menor nível de contaminação, comprovando sua eficácia na limpeza dos canais radiculares.

Faria et al. (2018) compararam o efeito da irrigação ultrassônica passiva sobre a penetração da solução e do gel de hipoclorito de sódio nos túbulos dentinários. A penetração desses irrigantes foi analisada em dentes bovinos por meio de estereomicroscópio. Os dentes foram divididos em dois grupos, onde o primeiro grupo utilizou irrigação ultrassônica passiva (PUI) conjuntamente com Hipoclorito de Sódio 2,5% e o segundo grupo utilizou a irrigação convencional com Hipoclorito de Sódio 2,5%. Os resultados demonstraram melhor penetração nos túbulos dentinários utilizando a solução de Hipoclorito de Sódio quando comparada com o gel. Além disso, a irrigação ultrassônica passiva (PUI) demonstrou uma significativa melhora na penetração do hipoclorito de sódio nos túbulos dentinários quando comparada à irrigação convencional.

4 DISCUSSÃO

O tratamento endodôntico é composto de várias fases como a abertura coronária, instrumentação, limpeza dos canais radiculares e obturação que conjuntamente, se bem executados, determinam o sucesso do tratamento. Uma das fases mais negligenciadas do tratamento endodôntico é a remoção dos fragmentos orgânicos e de dentina do canal radicular (GROSSMAN, 1995).

A verdadeira limpeza do sistema de canais radiculares depende da solução irrigadora utilizada (GUTMANN et al., 2012), mas quando associada à uma técnica de irrigação adequada pode promover resultados ainda mais satisfatórios.

A irrigação é representada pela aplicação de uma solução irrigadora sob pressão no interior do canal radicular. A aspiração é a sucção de fluídos e partículas sólidas da cavidade. A irrigação é realizada simultaneamente à aspiração com o intuito de renovar a substância química no interior do canal radicular e tornar a limpeza do sistema de canais mais efetiva. Na endodontia o mais importante é o que se retira dos canais radiculares e não o que é colocado neles. Esses dois mecanismos associados à instrumentação denomina-se preparo químico-mecânico (LOPES et al., 2015).

Os objetivos do preparo químico-mecânico são a limpeza do sistema de canais radiculares removendo a polpa vital ou necrótica, eliminando bactérias e removendo a *smear layer*, a ampliação e a modelagem dos canais. Durante o preparo químico-mecânico, a limpeza é regida pela ação dos instrumentos mecânicos endodônticos junto às paredes internas dos canais radiculares. Juntamente com a ação mecânica é necessário uma ação química de limpeza que é obtida pela utilização de soluções químicas irrigadoras que auxiliarão a instrumentação. Portanto, o processo de limpeza só é possível, e comprovadamente eficaz, quando associado soluções irrigadoras com técnicas de irrigação (LOPES et al., 2015).

As soluções irrigadoras devem possuir características como dissolução de tecidos, capacidade bacteriostática ou bactericida, baixa tensão superficial e baixa viscosidade para ser eficaz na limpeza dos canais e reduzir ao máximo os microorganismos (GUTMANN et al., 2012). Nenhuma solução demonstrou ser capaz de limpar completamente os sistemas de canais radiculares, porém, existem soluções que provaram sua eficiência durante o limpeza e desinfecção dos canais.

O Hipoclorito de Sódio (NaOCl), em diferentes concentrações, demonstrou ser a solução irrigadora de escolha da maioria dos endodontistas por possuir capacidade

antimicrobiana, dissolução de tecidos, propriedades clareadoras, lubrificantes e inativar endotoxinas (ZEHNDER et al., 2006). As soluções irrigadoras sozinhas não promovem uma eficiente limpeza e por isso devem estar associadas a uma técnica de irrigação. Vale ressaltar que as soluções devem ser introduzidas passivamente para que não ocorra extrusão além do forame apical, prevenindo problemas nos tecidos perirradiculares e para o paciente.

Existem várias técnicas e instrumentos possíveis para executar a limpeza e desinfecção dos canais radiculares. Apesar de não existir um consenso sobre qual técnica é clinicamente melhor, alguns estudos já demonstram resultados um pouco mais satisfatórios quando utilizada a irrigação ultrassônica.

A técnica convencional de irrigação, a mais utilizada durante o tratamento dos canais, é realizada por meio da utilização de uma agulha acoplada a uma seringa. A pressão com que a solução irrigadora é depositada na cavidade pulpar é determinada pela força manual do profissional aplicada sobre o êmbolo (SIQUEIRA et al., 2015). Por outro lado, a agitação mecânica da solução química tem sido cada vez mais empregada nos tratamentos endodônticos, pois promove uma maior limpeza, principalmente da região apical de canais curvos e áreas de istmos (LOPES et al., 2015). Vários dispositivos mecânicos estão disponíveis no mercado para realizar tal feito, porém a literatura tem mostrado que a irrigação ultrassônica tem sido a escolha de muitos endodontistas.

Os aparelhos ultrassônicos foram introduzidos na Endodontia por Richman e têm sido utilizados para preparar canais e agitar soluções químicas irrigadoras durante e após a instrumentação dos canais radiculares. A vibração emitida pelo aparelho aumenta a agitação mecânica da solução química dentro do canal, promovendo uma maior remoção de tecido pulpar, *smear layer*, raspas de dentina e microorganismos, aumentando assim, a limpeza do sistema de canais radiculares (SIQUEIRA et al., 2015).

Empregando movimentos oscilatórios, os aparelhos ultrassônicos vibram em uma frequência acima de 25 mil ciclos. São utilizados com instrumentos endodônticos tipo K de aço inoxidável de pequeno diâmetro, por exemplo, o instrumento número 15, ou com pontas metálicas especiais. A energia ultrassônica provoca um fenômeno físico denominado microcorrente acústica, que é um efeito secundário de um campo acústico. Microcorrente acústica de um sistema ultrassônico usado em Endodontia pode ser definida como a circulação de uma solução irrigante em torno de um instrumento endodôntico ativado no interior do canal radicular. Uma outra vantagem da utilização de aparelhos ultrassônicos é o maior volume de solução química usado durante a irrigação-aspiração do canal radicular (LOPES et al., 2015), proporcionando assim um aumento da eficácia da limpeza.

A Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) foi descrita pela primeira vez por Weller et al. (1980) e é um método de irrigação que tem sido usada com muita eficiência na Endodontia para completar a limpeza dos canais radiculares, principalmente, nas áreas de difícil acesso durante a instrumentação. Esse método de irrigação é realizado em combinação com a instrumentação e não possui ação cortante nas paredes dos canais radiculares, por isso é denominada passiva. Após a instrumentação do canal radicular, independente da técnica previamente utilizada, a lima acoplada ao ultrassom é introduzida no canal e o mesmo é preenchido com solução irrigadora e então acionado o ultrassom. O PUI utiliza transmissão de energia acústica promovida pela lima que oscila no interior do canal radicular resultando em ondas ultrassônicas que agitam e ativam o irrigante aumentando a eficácia da desinfecção (AHMAD et al., 1987).

Como na Irrigação Ultrassônica Passiva o preparo do canal já foi realizado anteriormente à irrigação, a lima oscila livremente no interior do canal radicular gerando um fluxo ativo da solução irrigadora, aumentando seu potencial e assim penetra mais facilmente na região apical, áreas de istmo e túbulos dentinários, resultando em uma limpeza e desinfecção mais eficaz (VAN DER SLUIS et al., 2006).

Quando comparada à técnica de irrigação convencional, o PUI sempre se sobressai quando o quesito é remoção de detritos e bactérias dos canais radiculares (SJÖGREN et al., 1987). A etapa de limpeza e desinfecção dos canais radiculares é considerada uma das mais importantes para o completo sucesso do tratamento endodôntico e quanto melhor realizada, maiores são os índices de sucesso.

5 CONCLUSÃO

A literatura mostra claramente que a irrigação ultrassônica passiva (PUI) é significativamente mais eficiente na limpeza e descontaminação de todo o sistema de canais radiculares em comparação à técnica convencional de irrigação. Isto mostra que, portanto, que a utilização da PUI pelos endodontistas é de fundamental importância para aumento dos índices de sucesso do tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

AKCAY, Merve et al. Effect of photon-initiated photoacoustic streaming, passive ultrasonic, and sonic irrigation techniques on dentinal tubule penetration of irrigation solution: a confocal microscopic study. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 21, n. 7, p. 2205-2212, 5 dez. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00784-016-2013-y>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

ALDEEN, Rami Zen et al. Effect of Er: YAG laser-activated irrigation on dentine debris removal from different parts of the root canal system. **Dental And Medical Problems**, Wrocław, Poland, v. 55, n. 2, p.133-138, 30 jun. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17219/dmp/85709>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

ALMEIDA, Josiane de et al. Effectiveness of nanoparticles solutions and conventional endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilm. **Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research**, Mumbai, v. 29, n. 3, p. 347-353, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_634_15>. Acesso em: 30 ago. 2018.

ANGERAME, Daniele et al. Computed microtomography study of untreated, shaped and filled mesiobuccal canals of maxillary first molars. **Australian Endodontic Journal**, Richmond, p.145-151, 16 ago. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/aej.12286>>. Acesso em: 02 set. 2018.

CACHOVAN, Georg et al. Comparative Antibacterial Efficacies of Hydrodynamic and Ultrasonic Irrigation Systems In Vitro. **Journal Of Endodontics**, New York, v. 39, n. 9, p.1171-1175, set. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.06.008>>. Acesso em 28 ago. 2018

CASTELO-BAZ, Pablo et al. In Vitro Comparison of Passive and Continuous Ultrasonic Irrigation in Simulated Lateral Canals of Extracted Teeth. **Journal Of Endodontics**, New York, v. 38, n. 5, p.688-691, maio 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2011.12.032>>. Acesso em: 02 set. 2018.

DE-DEUS, Gustavo et al. Micro-CT comparison of XP-endo Finisher and passive ultrasonic irrigation as final irrigation protocols on the removal of accumulated hard-tissue debris from oval shaped-canals. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, p.78-89, 12 nov. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00784-018-2729-y>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

FARIA, G. et al. Penetration of sodium hypochlorite into root canal dentine: effect of surfactants, gel form and passive ultrasonic irrigation. **International Endodontic Journal**, Oxford, p.1-5, 8 out. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/iej.13015>>. Acesso em: 05 set. 2018.

GHORBANZADEH, Abdollah et al. Penetration Depth of Sodium Hypochlorite in Dentinal Tubules after Conventional Irrigation, Passive Ultrasonic Agitation and Nd: YAG Laser Activated Irrigation. **Journal Of Lasers In Medical Sciences**, Tehran, v. 7, n. 2, p.105-111, 27 mar. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15171/jlms.2016.18>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

GONZALEZ, C et al. Temperature changes in 2% chlorhexidine gluconate using two activation methods with different intensity levels. **Journal Of Clinical And Experimental Dentistry**, Spain, p.54-63, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4317/jced.54732>>. Acesso em: 02 set. 2018.

HARTMANN, Rafael C. et al. Antimicrobial efficacy of 0.5% peracetic acid and EDTA with passive ultrasonic or manual agitation in an Enterococcus faecalis biofilm model. **Australian Endodontic Journal**, Richmond, p.138-146, 13 ago. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/aej.12279>>. Acesso em: 25 set. 2018.

HOLLAND, Graham Rex; TORABINEJAD, Mahmoud. A polpa dental e os tecidos perirradiculares. In: TORABINEJAD, Mahmoud; WALTON, Richard E. (Org.). **Endodontia: princípios e práticas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 1, p. 1-20.

JOHNSON, William T.; NOBLETT, W. Craig. Limpeza e Modelagem. In: TORABINEJAD, Mahmoud; WALTON, Richard E. (Org.). **Endodontia: Princípios e Práticas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 15, p. 259-286.

KAMALAK, Aliye et al. Fracture Resistance of Endodontically Retreated Roots After Retreatment Using Self-Adjusting File, Passive Ultrasonic Irrigation, Photon-Induced Photoacoustic Streaming, or Laser. **Photomedicine And Laser Surgery**, Larchmont, v. 34, n. 10, p.467-472, out. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1089/pho.2016.4121>>. Acesso em: 19 out. 2018.

KFIR, Anda et al. Efficacy of self-adjusting file, XP-endo finisher and passive ultrasonic irrigation on the removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove. **Australian Endodontic Journal**, Richmond, v. 44, n. 1, p.26-31, 23 jun. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/aej.12204>>. Acesso em: 25 set. 2018.

KRELL, Keith V.. Instrumentos Endodônticos. In: TORABINEJAD, Mahmoud; WALTON, Richard E. (Org.). **Endodontia: Princípios e Práticas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 12. p. 203-215.

LEONARDO, Mario Roberto. Endodontia: considerações iniciais, definição e importância. In: LEONARDO, Mario Roberto. (Org.). **Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares Princípios Técnicos e Biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2008. cap. 1. p. 1-20.

LEONARDO, Mario Roberto. Anatomia interna dos dentes (relações com a abertura coronária e com o tratamento de canais radiculares). In: LEONARDO, Mario Roberto. (Org.). **Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares Princípios Técnicos e Biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2008. cap. 11. p. 407-448.

LEONARDO, Mario Roberto. Preparo biomecânico dos canais radiculares. Definição e conceituação, finalidades, importância. Recursos convencionais para sua aplicação: meios químicos (soluções irrigadoras) e meios físicos (irrigação, inundação e aspiração). In: LEONARDO, Mario Roberto. (Org.). **Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares Princípios Técnicos e Biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2008. cap. 13. p. 487-540.

LEONARDO, Mario Roberto. Instrumentação, não convencional, de canais radiculares por meio da ativação ultra-sônica e outras aplicabilidades do ultra-som em Endodontia. In: LEONARDO, Mario Roberto. (Org.). **Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares Princípios Técnicos e Biológicos**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2008. cap. 18. p. 721-766.

LLENA, Carmen et al. Effect of three different irrigation solutions applied by passive ultrasonic irrigation. **Restorative Dentistry & Endodontics**, Seoul, v. 40, n. 2, p.143-156, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5395/rde.2015.40.2.143>>. Acesso em: 19 out. 2018

LOPES, Hélio Pereira et al. Irrigação dos Canais Radiculares. In: LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JUNIOR, José Freitas. (Org.). **Endodontia: Biologia e Técnica**. 3. ed. São Paulo: Elsevier, 2015. cap. 14. p. 447-475.

LOPES, Hélio Pereira et al. Preparo Químico-mecânico dos Canais Radiculares. In: LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JUNIOR, José Freitas. (Org.). **Endodontia: Biologia e Técnica**. 3. ed. São Paulo: Elsevier, 2015. cap. 11. p. 355-401.

MANCINI, Manuele et al. Smear Layer Removal and Canal Cleanliness Using Different Irrigation Systems (EndoActivator, EndoVac, and Passive Ultrasonic Irrigation): Field Emission Scanning Electron Microscopic Evaluation in an In Vitro Study. **Journal Of Endodontics**, New York, v. 39, n. 11, p.1456-1460, nov. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.07.028>>. Acesso em: 13 out. 2018.

MOREIRA, Rafaela Nogueira et al. Passive ultrasonic irrigation in root canal: systematic review and meta-analysis. **Acta Odontologica Scandinavica**, Abingdon, p.1-6, 28 set. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/00016357.2018.1499960>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

ÖZKAN, Hicran Dönmez et al. A Novel Protein Testing Model to Assay the Efficacy of Multiple Irrigation Activation Techniques for Removal of Ex Vivo Biomolecular Film. **Photomedicine And Laser Surgery**, Larchmont, v. 36, n. 9, p.493-498, set. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1089/pho.2018.4452>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SILVA, Bruno Marques da et al. Root Preparation of Deciduous Teeth: Efficacy of WaveOne and ProTaper Systems with and without Passive Ultrasonic Irrigation. **Iranian Endodontic Journal**, Tehran, v. 13, n. 3, p.327-334, 10 jul. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22037/iej.v13i3.17094>>. Acesso em: 03 set. 2018.

SLUIS, L. W. M. van Der; WU, M. K.; WESSELINK, P. R.. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 40, n. 1, p.52-57, jan. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01182.x>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SLUIS, L. W. M. van Der et al. An evaluation of the influence of passive ultrasonic irrigation on the seal of root canal fillings. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 40, n. 5, p.356-361, maio 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01227.x>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SLUIS, L. W. M. van Der et al. The influence of volume, type of irrigant and flushing method on removing artificially placed dentine debris from the apical root canal during passive ultrasonic irrigation. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 39, n. 6, p.472-476, jun. 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01108.x>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SLUIS, L. W. M. van Der et al. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 40, n. 6, p.415-426, jun. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01243.x>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SHETTY, Vidhiprabhakar et al. Comparative evaluation of the amount of debris extruded apically using conventional syringe, passive ultrasonic irrigation and EndoIrrigator Plus system: An in vitro study. **Journal Of Conservative Dentistry**, Mumbai, v. 20, n. 6, p.411-423, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4103/jcd.jcd_200_17>. Acesso em: 19 out. 2018.

TOLJAN, Ivana; JURIČ, Ivona Bago; ANIĆ, Ivica. Eradication of Intracanal Enterococcus Faecalis Biofilm by Passive Ultrasonic Irrigation and RinsEndo System. **Acta Stomatologica Croatica**, Zagreb, v. 50, n. 1, p.14-22, 15 mar. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15644/asc50/1/3>>. Acesso em: 19 out. 2018.

TOPÇUOĞLU, Hüseyin Sinan; TOPÇUOĞLU, Gamze; ARSLAN, Hakan. The Effect of Different Irrigation Agitation Techniques on Postoperative Pain in Mandibular Molar Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. **Journal Of Endodontics**, New York, v. 44, n. 10, p.1451-1456, out. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2018.06.008>>. Acesso em: 02 set. 2018.

TOPÇUOĞLU, Hüseyinhüseyin et al. Effectiveness of conventional syringe irrigation, vibringe, and passive ultrasonic irrigation performed with different irrigation regimes in removing triple antibiotic paste from simulated root canal irregularities. **Journal Of Conservative Dentistry**, Mumbai, v. 19, n. 4, p.323-334, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4103/0972-0707.186452>>. Acesso em: 15 out. 2018.

ULUSOY, Ö. İ. et al. The effectiveness of various irrigation protocols on organic tissue removal from simulated internal resorption defects. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 51, n. 9, p.1030-1036, 24 mar. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/iej.12919>>. Acesso em: 19 out. 2018.

VIVAN, Rodrigo Ricci et al. Evaluation of Different Passive Ultrasonic Irrigation Protocols on the Removal of Dentinal Debris from Artificial Grooves. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 27, n. 5, p. 568-572, out. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201600725>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

WALTON, Richard E.; VERTUCCI, Frank J.. Anatomia Interna. In: TORABINEJAD, Mahmoud; WALTON, Richard E. (Org.). **Endodontia: Princípios e Práticas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 13. p. 216-229.