

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

HENRIQUE TOMOYOSSE TERRA

O USO DO ULTRASSOM NA IRRIGAÇÃO ENDODÔNTICA

BAURU

2019

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

HENRIQUE TOMOYOSSE TERRA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências da
Saúde da UniSagrado como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Odontologia, sob
orientação do Prof. Dr. Guilherme
Ferreira da Silva.

BAURU

2019

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

T323u

Terra, Henrique Tomoyosse

O uso do ultrassom na irrigação endodôntica / Henrique Tomoyosse Terra. -- 2019.
28f.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)
- Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

1. Ultrassom. 2. Irrigação. 3. Soluções Irrigadoras. 4. Desinfecção. 5. Irrigação Ultrassônica Passiva. I. Silva, Guilherme Ferreira da. II. Título.

Banca examinadora

Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva
UniSagrado

Prof. Dr. Thiago Amadei Pegoraro
UniSagrado

Prof. Dr. Joel Ferreira Santiago Junior
UniSagrado

Bauru, 04 de dezembro de 2019.

Dedico a meus pais, Magda e Paulo, bem como meus irmãos Gabriel e Daniela este trabalho de conclusão de curso como agradecimento por toda compreensão, apoio, dedicação,

atenção e investimento em meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me permitir chegar até aqui me dando forças para crescer e superar minhas inseguranças e desafios. Agradeço pelas coisas que aprendi nos dias de dificuldade, mas que Ele sempre esteve ao meu lado, guiando meu coração. Gostaria de agradecer também por me abençoar permitindo a realização desse curso de especialização em uma área que tanto amo.

A todos os professores do curso, que participaram dessa trajetória e que sempre estiveram prontos para nos passar seus ensinamentos com paciência dedicação e incentivo.

A toda minha família e meus amigos, que me apoiaram e obrigada por toda compreensão, por não medir esforços para realizar meus sonhos, por todas as palavras de incentivo e força em situações de dificuldades.

Todos foram fundamentais nessa etapa da minha trajetória. Não há palavras para toda gratidão e carinho que sinto por todos vocês. Muito Obrigado!

RESUMO

Atualmente, cada vez mais estudos vêm sendo feitos a fim de facilitar a resolução de casos na área de endodontia. Com isso, o uso do ultrassom tem mostrado grande eficiência no tratamento endodôntico, por apresentar uma versatilidade de uso em diversas etapas do tratamento, como no acesso ao canal radicular, incluindo a facilidade em remover o teto da câmara pulpar, na irrigação dos canais com grande eficiência, entre outros casos. Sendo assim, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura referente as características do ultrassom bem como seu uso na etapa de irrigação do tratamento endodôntico. A irrigação ultrassônica passiva (PUI) atualmente é a técnica mais utilizada para desinfecção dos canais radiculares durante o tratamento endodôntico. Após realizar a presente revisão de literatura e observar os estudos em questão, concluímos que a PUI tem se mostrado mais eficiente que a irrigação convencional com seringa manual e a irrigação sônica, na eliminação de detritos orgânicos e inorgânicos e na remoção da smear layer do sistema de canais radiculares, promovendo assim maiores chances de sucesso no tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Ultrassom, Irrigação, Soluções Irrigadoras, desinfecção, Irrigação Ultrassônica Passiva.

ABSTRACT

Nowadays, more and more studies have been done to facilitate the resolution of cases in the area of endodontics. With this, the use of ultrasound has shown great efficiency in the endodontic treatment, since it presents a versatility of use in several stages of the treatment, as in the access to the root canal, including the easiness to remove the ceiling of the pulp chamber, in the irrigation of the root canals with great efficiency, among other cases. Therefore, the purpose of this study is to perform a literature review regarding the characteristics of ultrasound as well as the use in the irrigation stage of endodontic treatment. Passive ultrasonic irrigation (PUI) is currently the most used technique for root canal disinfection during endodontic treatment. After conducting the present literature review and observing the studies in question, we conclude that PUI has been shown to be more efficient than conventional manual syringe and sonic irrigation in eliminating organic and inorganic debris and removing the smear layer from the root canals system, promoting greater chances of success in endodontic treatment.

Keywords: Ultrasound, Irrigation, Irrigating Solutions, Disinfection, Passive Ultrasonic Irrigation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem microscópica que mostra a remoção incompleta da smear layer com o hipoclorito a 1%.	14
Figura 2 - Imagem mostrando o movimento de vibração e o fluxo da solução irrigadora.	15
Figura 3 - Imagem mostrando a agitação da solução irrigadora na PUI. (PARK, 2013).	16

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	11
3 METODOLOGIA	12
4 REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1 – Soluções Irrigadoras.....	13
4.2 – Uso do Ultrassom na Irrigação dos Canais Radiculares e a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI).....	15
4.3 – Principais estudos referentes à PUI.....	17
5 DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O uso do ultrassom foi iniciado na Odontologia por volta de 1950 com o objetivo de remover cáries e obter preparos mais conservadores. (PLOTINO, 2007; CHEN et al., 2013). No entanto, o ultrassom começou a ser utilizado e se tornou popular apenas no ano de 1955 para remoção de cálculos e placas da superfície dos dentes. (AL-JAADA et al, 2009). Em 1957, Richmann publicou seu primeiro trabalho sobre como auxiliar o tratamento endodôntico com o ultrassom durante a instrumentação e limpeza do canal radicular e teve bons resultados. (PLOTINO, 2007; CHEN et al., 2013).

Com o decorrer dos anos, pesquisas vem sendo realizadas com o intuito de melhorar a qualidade do uso do ultrassom na endodontia e o mesmo vem sendo cada vez mais utilizado. É importante entender o que é o ultrassom, para saber como ele atua na endodontia. O ultrassom é uma onda acústica da mesma natureza que o som, que possui uma frequência acima do limite audível para o ser humano, aproximadamente acima de 20.000 Hz.

As ondas ultrassônicas alteram biologicamente os tecidos gerando calor, cavitação, forças de radiação, ocorre também reações hidrodinâmicas que podem gerar perturbação dos tecidos, removendo cálculos dentais, pinos intrarradiculares, por exemplo. (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

Em todas as fases do tratamento endodôntico, o ultrassom pode ser utilizado. Desde a abertura coronária até a obturação, bem como na colocação de medicação intracanal, remoção de instrumentos fraturados, irrigação dos canais.

No entanto, a irrigação constante e abundante durante todas as etapas do tratamento endodôntico é de extrema importância, pois as alterações biológicas causadas pelo ultrassom, podem levar o calor da dentina para o ligamento periodontal, ossos e tecidos moles, causando a necrose dependendo da intensidade de uso. (WALTERS et al, 2007).

A limpeza dos canais é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico, sendo assim, na literatura, podemos encontrar dois tipos de irrigação por ultrassom, o primeiro sendo a combinação simultânea de irrigação

e instrumentação ultrassônica, e o segundo sem instrumentação simultânea sendo conhecido como irrigação ultrassônica passiva (PUI). (ABBOTT et al, 1991).

Tendo em vista a grande evolução tecnológica na endodontia, este estudo propõe uma revisão de literatura do uso do ultrassom como técnica de agitação de soluções irrigantes em canais radiculares e suas vantagens e limitações em relação aos procedimentos convencionais de irrigação.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura referente às características do ultrassom e a ação da irrigação ultrassônica na desinfecção dos canais radiculares.

3 METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando artigos científicos e livros por meio dos bancos de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico nos idiomas inglês e português. A estratégia utilizada incluiu palavras-chave como: Ultrassom, Irrigação, Soluções Irrigadoras, Desinfecção, Irrigação Ultrassônica Passiva, Ultrasound, Irrigation, Irrigating Solutions, Disinfection, Passive Ultrasonic Irrigation.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Para entendermos sobre o ultrassom, irrigação e solução irrigadoras, a seguinte revisão de literatura foi dividida nos tópicos seguintes:

4.1 – Soluções Irrigadoras

Sabemos que a anatomia dos canais radiculares, por ser complexa, dificulta a desinfecção dos mesmos. Sendo assim, as soluções irrigadoras mais utilizadas e estudadas são o hipoclorito de sódio (NaOCl), a clorexidina e o EDTA. (KRAUTHEIM et al., 2004).

As soluções irrigadoras atuam na limpeza dos canais como lubrificantes e agente de limpeza, sendo capazes de eliminar microrganismos, detritos orgânicos e inorgânicos, podendo garantir a remoção da dentina contaminada e a permeabilidade do canal em todo seu comprimento. (HÜLSMANN M et al. 2000). Entretanto, não existem estudos que comprovam algum irrigante que contém todas as características ideais, portanto, não há um único irrigante capaz de dissolver matéria orgânica e ao mesmo tempo desmineralizar a porção orgânica calcificada das paredes dos canais. (BRISENO BM et al, 1992).

Em 1936, na odontologia, o hipoclorito de sódio (NaOCl), pela primeira vez foi utilizado por Walker, sendo o irrigador mais próximo ao ideal pela capacidade de dissolver tecidos necróticos e matéria orgânica. (NAENNI et al., 2004). Por outro lado, em relação a remoção da smear layer, estudos indicam que a irrigação ultrassônica passiva (PUI) utilizada com água como solução irrigadora, não remove a mesma, porém a PUI com o hipoclorito de sódio a 3% remove completamente a camada de smear layer, segundo estudo comparativo. (CAMERON JA, 1995.). Entretanto, em um estudo realizado com hipoclorito de sódio a 1% com PUI, não houve remoção completa da smear layer. Em relação a remoção da smear layer, o EDTA (agente quelante) tem tido resultados melhores quando utilizado com a irrigação ultrassônica passiva. (GOEL S et al, 2009). Portanto, é de extrema importância a complementação da irrigação com agentes quelantes pois são capazes de eliminar íons de cálcio da smear layer, sendo a combinação do hipoclorito de sódio e EDTA, o

protocolo de irrigação mais utilizado. (REGAN & FLEURY, 2006; TORABINEJAD et al., 2002).

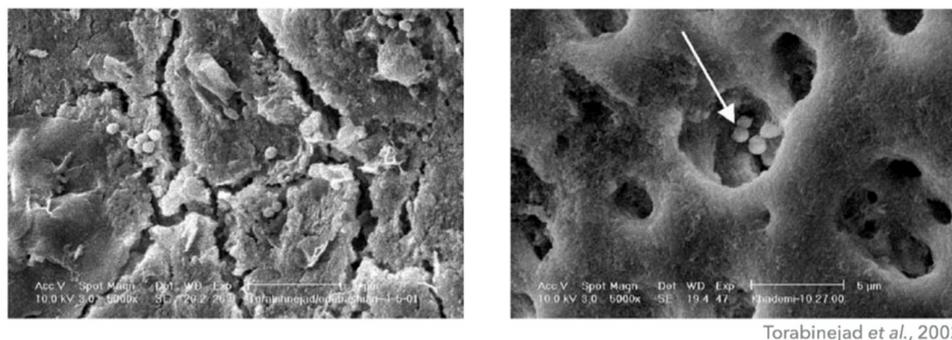


Figura 1 - Imagem microscópica que mostra a remoção incompleta da smear layer com o hipoclorito a 1%.

Geralmente, na literatura, é recomendado a irrigação com NaOCl entre 30 segundos e 3 minutos, embora não há um estudo definitivo sobre qual o tempo exato. (MUNLEY PJ et al, 2007). Em relação ao EDTA, estudos afirmam que a associação do EDTA com o ultrassom promove uma melhora na limpeza dos canais após a preparação dos mesmos, principalmente na região apical. (SERAFINO C et al, 2006).

Em casos de pacientes alérgicos ao NaOCl, a clorexidina pode ser uma opção de solução irrigadora, a concentração mais indicada é de 2%, apesar de ser menos eficiente e incapaz de dissolver matéria inorgânica e tecidos pulpare. (ZAMANY et al., 2003).

Alguns estudos associaram o hipoclorito de sódio com a clorexidina, porém notou-se a formação de uma substância chamada paracloroanilina, que pode ser responsável por causar manchas nos dentes e obstruir os túbulos dentinários prejudicando a obturação e o resultado final do tratamento endodôntico. Portanto, é recomendado evitar a associação dessas duas soluções irrigantes, e se fizer necessária, é recomendado intercalar o uso das mesmas com soro fisiológico. (KURUVILLA & KAMATH, 1998; BASRANI & HAAPASALO, 2012)

4.2 – Uso do Ultrassom na Irrigação dos Canais Radiculares e a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI)

Na história da Odontologia, muitos estudos foram realizados a fim de desenvolver sistemas com maior eficácia para realizar a limpeza e agitação de soluções irrigantes nos canais radiculares. (GU et al, 2009). Na etapa da irrigação no tratamento endodôntico, segundo a literatura, o ultrassom pode ser utilizado de duas formas. A primeira sendo a combinação simultânea de irrigação ultrassônica e instrumentação (CUI), e a segunda forma sendo a irrigação sem instrumentação simultânea, conhecida como irrigação ultrassônica passiva (PUI). (SLUIS et al, 2009).

Em 1980, Weller et al. mencionaram e usaram a PUI pela primeira vez, para descrever a irrigação sem instrumentação simultânea. (WELLER et al, 1980). Essa é uma mecânica na qual a energia é transmitida por meio de ondas ultrassônicas de um fio oscilante para o irrigante, que resulta no acontecimento de dois fenômenos físicos: fluxo e agitação da solução irrigadora; sendo o fluxo um movimento circular e rápido em torno do inserto vibratório e a agitação é a formação de bolhas de vapor preexistentes na solução irrigadora. (SLUIS et al, 2007).

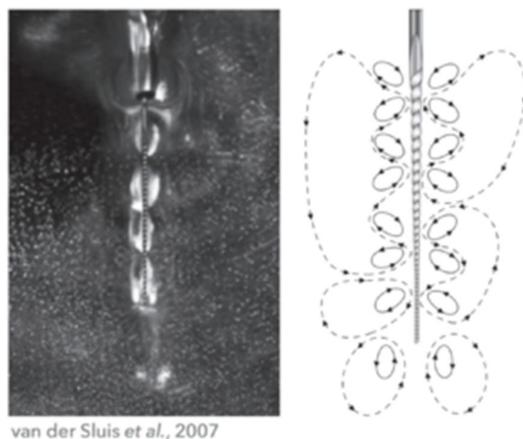


Figura 2 - Imagem mostrando o movimento de vibração e o fluxo da solução irrigadora. (VAN DER SLUIS et al, 2007)

Durante a PUI, podem ser utilizados dois métodos de limpeza, sendo eles: lavagem contínua ou intermitente. O primeiro método promove um fornecimento constante de solução irrigadora para o canal radicular, podendo

fornecer maior eficácia e uma redução do tempo de irrigação com o ultrassom. Na lavagem intermitente, a solução irrigadora é inserida no canal radicular com uma seringa irrigadora, e ativada com o inserto ultrassônico, sendo assim, o canal é preenchido várias vezes após cada ciclo. (GU et al., 2009; MOZO et al., 2012). Não obstante, no tempo de 2 minutos, os dois métodos têm a mesma eficiência em eliminar detritos de dentina do canal radicular, segundo estudo. (LOTTANTI S et al, 2009).

Para alguns pesquisadores, é mais vantajoso utilizar o ultrassom para realizar a irrigação passiva, pelo motivo de que na CUI, devido à dificuldade de controlar o corte da dentina, pode prejudicar assim a forma final do canal, correndo riscos de apresentar desvios, perfurações radiculares, principalmente em canais curvos. (KLYN SL et al, 2010).

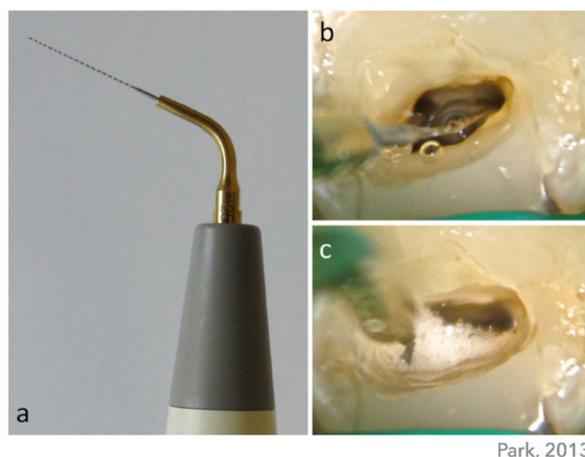


Figura 3 - Imagem mostrando a agitação da solução irrigadora na PUI. (PARK, 2013).

Em um estudo de comparação com a irrigação sônica, a PUI obteve resultados melhores com capacidade maior de eliminar detritos e tecidos moles. (AL-JAADA et al, 2009). No entanto, mesmo com resultados de que a PUI é significativamente mais eficiente, as duas técnicas são capazes de limpar o sistema de canais em um grau semelhante aplicando a irrigação sônica por mais tempo. A eficiência da irrigação manual com o uso de seringas foi questionada por muitos pesquisadores em canais estreitos e curvos, sendo a irrigação ultrassônica também comprometida, pois o movimento vibratório fica

restrito prejudicando a eficácia da limpeza, logo, as soluções irrigadoras têm dificuldades de atingir o ápice nesses tipos de canais. (MARTIN H, et al. 1984).

Sabemos que a limpeza completa apical em qualquer preparação de canais é difícil, portanto, o uso de insertos mais finos facilitam o acesso direto a região apical. O uso de insertos finos com stop de borracha colocado no comprimento de trabalho ou 1mm mais curto, pode melhorar a eficiência do irrigante. (TASDEMIR T, et al, 2008). O resultado da irrigação depende diretamente da ação da corrente e da capacidade química dos irrigantes em dissolver o tecido. Com as seringas, a ação do fluxo é relativamente fraca e depende da anatomia do canal radicular e da profundidade da agulha. Em um estudo, foi demonstrado que os irrigadores apenas progridem 1 mm além da ponta da agulha. O aumento do volume não melhora significativamente a ação de limpeza ou a eliminação de detritos (GU et al, 2009).

4.3 – Principais estudos referentes à PUI

A seguir estão alguns resultados encontrados de artigos publicados referentes a irrigação ultrassônica passiva:

Em 2007, van der Sluis et al, realizou uma revisão de literatura utilizando a técnica de irrigação ultrassônica passiva, a substância irrigadora utilizada foi o hipoclorito de sódio e a PUI apresentou maior eficácia do que a irrigação com seringa manual na desinfecção dos canais radiculares.

Em 2009, nos EUA, Ruddle et al, obteve resultados eficazes com o uso do EndoActivator associado ao NaOCl e ao EDTA.

Em 2012, Mozo et al, na Espanha, utilizando a PUI e CUI combinados com o hipoclorito de sódio, concluiu-se que a combinação de CUI juntamente com PUI melhora a eliminação de bactérias e de smear layer.

No Brasil, em 2014, Almeida et al, realizou um estudo in vitro utilizando 66 dentes bovinos, com o sistema de irrigação ultrassônica passiva. Foi dividido 4 grupos: G1: sem tratamento; G2: água destilada; G3: NaOCl 2,5%; G4: Ca (ClO)₂ 2,5%. Os resultados obtidos mostraram que o hipoclorito de

cálcio bem como a PUI, pode auxiliar no preparo químico-mecânico diminuindo o teor microbiano.

Em 2016, Akcay et al, realizou um estudo in vitro com 156 pré-molares com 3 grupos, sendo eles: G1: convencional agulha de irrigação (CI); G2: ativação de streaming induzida pelo fóton de fotoacústica (PIPS); G3: irrigação com PUI. As soluções irrigantes utilizadas foram NaOCl e EDTA e os resultados mostraram que o uso de iRoot com PIPS ponta ou PUI parece vantajosa em termos de penetração de túbulos dentinários.

Em Bangkok, no ano de 2016, Pladisai et al, em um estudo com 55 pré-molares utilizando a PUI, dividiu-os em 4 grupos: G1: NaOCl 2,5%; G2: NaOCl 2,5% + PUI; G3: solução salina; G4: nenhuma intervenção. Após análise dos resultados, a irrigação combinando hipoclorito de cálcio e irrigação ultrassônica passiva, são métodos mais eficazes para a desinfecção dos canais radiculares.

5 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 denominam-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 necessária 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 microrganismos (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 à 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.

6 CONCLUSÃO

Muitas técnicas de tratamento são utilizadas pelos endodontistas e combinar o uso do ultrassom com técnicas convencionais torna o tratamento endodôntico bastante seguro. A PUI tem mostrado maior eficiência do que a irrigação manual e a irrigação sônica, e deve ser associada a soluções irrigadoras para aumentar a capacidade de desinfecção e remoção de detritos e a remoção da smear layer. Conforme a literatura revisada conclui-se que incluir essa mecânica com o ultrassom na rotina do tratamento endodôntico resultará no maior número de casos com sucesso no tratamento.

REFERÊNCIAS

ABBOTT PV, Heijkoop PS, Cardaci SC, Hume WR, Heithersay GS. An SEM study of the effects of different irrigation sequences and ultrasonics. *Int Endod J.* 1991; 24:308–16.

AKCAY M, ARSLAN H, DURMUS N, MESE M, CAPAR ID. Dentinal tubule penetration of AH Plus, iRoot SP, MTA fillapex, and guttaflow bioseal root canal sealers after different final irrigation procedures: A confocal microscopic study. *Lasers in Surgery and medicine.* v.48, n.1, p. 70-76, jan. 2016.

AL-JADAA A, Paqué F, Attin T, Zehnder M. Necrotic pulp tissue dissolution by passive ultrasonic irrigation in simulated accessory canals: impact of canal location and angulation. *Int Endod J.* 2009; 42:59–65.

BRISENO BM, Wirth R, Hamm G, Standhartinger W. Efficacy of different irrigation methods and concentrations of root canal irrigation solutions on bacteria in the root canal. *Endod Dent Traumatol.* 1992; 8:6–11.

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

GOEL S, Tewary S. Smear layer removal with passive ultrasonic irrigation and the NaviTip FX: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral med oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 108:465–70.

GU LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod.* 2009; 35:791–804.

HÜLSMANN M, Hahn W. Complications during root canal irrigation: literature review and case reports. *Int Endod J.* 2000; 33:186–93.

KLYN SL, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. in vitro comparison of debris removed of the Endoactivator System, the F File, ultrasonic irrigation, and NaOCl irrigation alone after hand rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod.* 2010; 36:1367–71.

KRAUTHEIM AB, JERMANN TH, BIRCHER AJ. Chlorhexidine anaphylaxis: case report and review of the literature. *Contact Dermatitis*. v.50, n.3, p.113– 6, mar., 2004.

LAIRD, W.; WALMSLEY, A. Ultrasound in dentistry. Part 1—biophysical interactions. *Journal of Dentistry*. v. 19, n. 1, p. 14-17, 1991.

LOPES, HP; SIQUEIRA JR, JF. *Endodontia: biologia e técnica*. Elsevier Brasil, 2015

LOTTANTI S, Gautschi H, Sener B, Zehnder M. Effects of ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acid irrigation on human root dentine and the smear layer. *Int Endod J*. 2009; 42:335–43.

MARTIN H. Ultrasonic disinfection of the root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1976; 42:92–9.

MARTIN H, Cunningham W. Endosonic endodontics: the ultrasonic synergistic system. *Int Dent J*. 1984; 34:198–203.

MOZO S, LLENA C, FORNER L. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. v.17, n.3, p. 512- 516, may. 2012.

MUNLEY PJ, Goodell GG. Comparison of passive ultrasonic debridement between fluted and nonfluted instruments in root canals. *J Endod*. 2007; 33:578–80.

PARK E. Ultrasonics in endodontics. *Endodontic Topics* 2013; 29:125-159.

PLADISAI P, AMPORNARAMVETH RS, 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, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod*. 2007; 33:81–95.

RUDDLE CJ. Hydrodynamic Disinfection "Tsunami" Endodontics. *International Dentistry As*, v.11, n.4; 2009.

SERAFINO C, Gallina G, Cumbo E, Monticelli F, Goracci C, Ferrari M. Ultrasound effects after post space preparation: An SEM study. *J Endod*. 2006; 32:549–52.

TASDEMIR T, Er K, Celik D, Yildirim T. Effect of passive ultrasonic irrigation on apical extrusion of irrigating solution. *Eur J Dent*. 2008; 2:198–203.

TORABINEJAD M, HANDYSIDES R, KHADEMI AA, BAKLAND LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.94, n.6, p.658-66, 2002. 124.

VAN DER SLUIS LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J*. 2007; 40:415–26.

WALTERS, John D.; RAWAL, Swati Y. Severe periodontal damage by an ultrasonic endodontic device: a case report. *Dental Traumatology*. v. 23, n. 2, p.123-127, abr. 2007.

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

ZAMANY A, SAFAVI K, SPÅNGBERG LS. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*.v.96, n.5, p.578 – 81, nov. 2003.

ZEHNDER M. Root canal irrigants. *Journal of Endodontics*.2006.May; 32(5):389-98.