

O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA

Eutímio Cliton Jardim Gabriel

Guilherme Oliveira Nascimento

Resumo

O ultrassom tem sido um recurso utilizado em várias especialidades no campo da odontologia clínica. A endodontia é uma das principais áreas que evolui na odontologia. No campo da endodontia, o ultrassom vem sendo um recurso com diversas metodologias e aplicabilidade. O ultrassom é utilizado nas áreas de dentística, prótese, periodontia, ortodontia, cirurgia bucomaxilofacial, diagnóstico bucal e na endodontia, especialidade contemplada neste trabalho. Devido a sua grande aplicabilidade nas mais variadas situações clínicas, foi necessário a realização de vários estudos científicos para comprovar a eficácia de suas técnicas. Dentre as variadas técnicas utilizadas no tratamento não cirúrgico do ultrassom, destacam-se a técnica de Acesso ao canal radicular, Irrigação dos canais radiculares, Remoção dos retentores intraradiculares, Remoção de instrumentos fraturados, Aplicação e remoção de medicação intracanal, Obturação dos canais radiculares e Retratamento endodôntico. O objetivo deste trabalho foi nortear as várias aplicações do ultrassom na endodontia. Os dados foram obtidos através de pesquisa em Pubmed, Scopus, Web of Science, Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca virtual onde foram selecionados diversos artigos, para a metodologia utilizada de revisão de literatura. Como resultado podemos concluir que, de acordo com a literatura revisada, o ultrassom tem se mostrado de suma potencialidade em várias métodos dos tratamentos endodônticos em comparação com outros aparelhos. É importante salientar que o uso do ultrassom funciona de forma coadjuvante ao tratamento endodôntico. Por esse motivo conclui-se que o aparelho de ultrassom deve fazer parte do arsenal disponível no consultório odontológico, pois ele tem apresentado uma melhor utilidade, e bons resultados devido seu grande desempenho e segurança.

Palavras-chaves: Endodontia, ultrassom, odontologia.

Abstract

Ultrasound has been used in several specialties in the field of clinical dentistry. Endodontics is one of the main areas that evolve in dentistry. In the field of endodontics, ultrasound has been a resource with different methodologies and applicability. Ultrasound is used in the areas of dentistry, prosthesis, periodontics, orthodontics, oral and maxillofacial surgery, oral diagnosis and endodontics, a specialty covered in this work. Due to its wide applicability in the most varied clinical situations, it was necessary to carry out several scientific studies to prove the effectiveness of its techniques. Among the various techniques used in the non-surgical treatment of ultrasound, we highlight the technique of Access to the root canal, root canal irrigation, removal of intraradicular retainers, removal of fractured instruments, application and removal of intracanal medication, root canal filling and Endodontic retreatment. The objective of this work was to guide the various applications of ultrasound in endodontics. Data were obtained through a search in Pubmed, Scopus, Web of Science, Scielo, Academic Google, Virtual library where several articles were selected, for the methodology used in the literature review. As a result, we can conclude that, according to the literature reviewed, ultrasound has been shown to be highly potent in several methods of endodontic treatments compared to other devices. It is important to emphasize that the use of ultrasound works as an adjunct to endodontic treatment. For this reason, it is concluded that the ultrasound device should be part of the

arsenal available in the dental office, as it has been shown to be of better use and good results due to its great performance and safety.

Keywords: Endodontics, ultrasound, dentistry.

INTRODUÇÃO

Laird e Walmsley em 1991, descreveu o ultrassom como uma onda sonora com frequência acima de 20 kHz, que não é capaz de ser detectada pelo ouvido humano, ele foi utilizado pela primeira vez na Odontologia para preparo de cavidades, onde ficou evidenciado que com seu uso, era possível realizar preparos cavitários mais conservadores (PLOTINO, 2007; CHEN et al., 2013).

No mercado atualmente, existem diversas ponta de ultrassom, que são empregadas nas mais diversas áreas da Odontologia, com Dentística, Prótese, Periodontia, Endodontia, Ortodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial e Diagnóstico Bucal (CHEN et al., 2013). Na endodontia, o ultrassom é utilizado em diferentes etapas, como no acesso ao canal radicular, na irrigação de canais radiculares e no tratamento e retratamento endodôntico devido as diversas aplicações do ultrassom na Endodontia, uma constante atualização sobre o assunto se faz necessária.

O objetivo geral deste estudo é fazer uma revisão de literatura sobre o uso do ultrassom na endodontia. Enquanto que o objetivo específico foi relacionar os estudos que empregaram o ultrassom nas seguintes etapas do tratamento não cirúrgico: Acesso ao canal radicular, irrigação dos canais radiculares, remoção dos retentores intrarradiculares, remoção de instrumentos faturados, aplicação e remoção de medicação intracanal, obturação dos canais radiculares e retratamento endodôntico.

A metodologia utilizada para a confecção desse trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico, buscando a literatura relevante sobre o tema. Os artigos foram coletados por meio do portal de periódicos da CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), disponibilizado pela UFSC.

Após leitura dos resumos, foram separados aqueles que apresentavam conteúdo relevante e apropriado ao tema da revisão, os quais foram lidos na íntegra e resumidos. Outros artigos colaboraram para a formulação da introdução e do desenvolvimento da revisão, uma vez que abordavam aspectos históricos antecedentes e interessantes sobre o assunto.

MÉTODOS DE TRATAMENTO NÃO CIRURGICO COM UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM

As etapas utilizadas para o tratamento não cirúrgico no campo da endodontia se dividem em várias aplicações, onde a utilização do ultrassom nos permite seu uso de forma extensiva.

No método do Acesso ao Canal Radicular (ACR), é necessário obter um bom acesso para poder visualizar o orifício de entrada de cada canal e permitir que os instrumentos possam acessá-lo livremente, sendo que em alguns casos é necessário modificar a forma de contorno quando há suspeita de canais adicionais.

O uso de pontas ultrassônicas contendo abrasivos na sua ponta remove dentina conservadoramente, pois o tamanho de sua ponta chega a ser 10 vezes menor do que as menores brocas esféricas, podendo ser utilizada nas paredes e assoalho da câmara pulpar para procurar orifícios do canal (MOHAMMADI et al., 2016).

No estudo de Stropko em 1999, foi identificado que os dispositivos ultrassônicos são vantajosos na localização do canal méso-palatinos (quarto canal) de molares superiores pelo efeito de cavitação e quando associados ao uso do microscópio operatório sendo essas vantagens ainda maiores, desta forma foi revelado que quando a microscopia e ultrassom foram utilizados juntos, a chance de encontrar os canais méso-palatino aumentou para 93%.

No método da Irrigação dos Canais Radiculares (ICR), a literatura descreve dois tipos de utilização, sendo uma a combinação simultânea de irrigação ultrassônica e instrumentação (CUI) e outra sem instrumentação simultânea, conhecida como irrigação ultrassônica passiva (PUI).

Na PUI, a energia é transmitida da lima para o irrigante com suaves oscilações por meio de ondas ultrassônicas que induzem dois fenômenos físicos: a microcorrente acústica e cavitação da solução irrigante (WELLER, 1980).

Na técnica de PUI, sua utilização se dá de duas maneiras diferentes na irrigação; de forma contínua ou intermitente. Na primeira, a solução irrigadora é continuamente distribuída dentro do canal favorecendo uma melhor ativação do irrigante, que permite diminuir o tempo de irrigação (VAN DER SLUIS, WU, WESSELINK, 2009).

Num estudo feito por Castelo-Baz et al em 2016, foi comparado os efeitos de três sistemas de irrigação sobre a penetração de irrigantes no canal principal e em canais laterais simulados criados a 2, 4 e 6 mm do CT em raízes curvas diafanizadas de 60 incisivos laterais.

Observou-se estatisticamente uma melhor penetração da solução de contraste nos grupos com ativação ultrassônica em comparação com a irrigação convencional, tanto no CT como nos canais laterais, em todos os níveis. O contraste não atingiu o CT nas amostras do grupo 1, atingiu 40% no grupo 2 (PUI) e 90% no grupo 3 (CUI). A penetração nos canais laterais foi de 0% no grupo 1, 46% no grupo 2 (PUI) e 92% no grupo 3 (CUI).

No método Remoção dos Retentores Intrarradiculares, o uso de brocas, instrumentos rotatórios, dispositivos capazes de envolver os retentores e puxá-los para fora da raiz, e também o emprego do ultrassom, a vibração causada pelo ultrassom leva a fragmentação do cimento presente entre o retentor e a dentina, facilitando a sua remoção, sendo uma técnica eficiente, veloz e segura, pois preserva a integridade da raiz sem necessidade de desgastes na dentina (CASTRISOS; ABBOT, 2002).

Neste método a eficácia está relacionada com a intensidade e o movimento da vibração, do tipo de ponta utilizada, e da maneira em que a ponta é aplicada sobre o retentor (DIXON, 2002).

A Remoção de Instrumentos Fraturados é uma técnica onde as limas de Níquel titânio (NiTi) rotatórias estão sendo amplamente utilizadas no preparo dos canais radiculares devido a centralização do preparo diminuindo a chance de transposição, diminuindo o risco

de erros, são instrumentos com lâminas de maior elasticidade e resistência a fratura. Apesar de suas características estes instrumentos estão apresentando alta taxa de fratura dentro dos canais radiculares (SHAHABINEJAD et al, 2013).

Ruddle et al. (1997) relataram uma técnica usando brocas Gates-Glidden, dispositivos de ultrassom e um microscópio dental. Essa técnica prevê a trepanação de dentina em torno da lima fraturada e o uso do ultrassom. A vibração é transmitida ao fragmento, permitindo que ele fique solto, facilitando seu desalojamento.

Este procedimento envolve riscos, tais como: perda excessiva de dentina, perfuração radicular, extrusão do fragmento para além do ápice e aumento da temperatura na superfície da raiz. Apesar desses fatores essa técnica é relatada com alta taxa de sucesso, como demonstrado por estudos in vivo e in vitro.

No teste de Pearson ou teste exato de Fisher, 66 indivíduos foram examinados no acompanhamento, 54 dos dentes examinados (81,8%) foram classificados como curados e apenas 12 dentes (18,2%) portadores de doença.

A análise dos dados permitiu interpretar que poucas variáveis afetaram o resultado do tratamento, sendo que apenas a qualidade do preenchimento do canal radicular foi significativa nos resultados, a taxa de sucesso sem ocorrência de perfuração foi de 88% (46 de 52) superando ao casos com perfuração 57% (8 de 14).

Na conclusão do teste foi previsto que quanto mais apical o instrumento se situa, maior o risco de perfuração radicular, afetando o prognóstico do dente. A cicatrização foi melhor nos casos em que o instrumento fraturado foi removido.

O método de Aplicação e Remoção de Medicação Intracanal (ARMI), possuem métodos onde um deles mede a quantidade de incidência de vazios em canais preenchidos por MTA e o outro a quantidade de Ca(OH)_2 remanescentes dos canais pre-molares mandibulares.

El-maaita, Qualtrough e Watts (2012) realizam um estudo utilizando imagens de tomografia computadorizada (micro-TC) para quantificar a incidência de vazios em canais preenchidos por MTA colocados por compactação manual ou em conjunto com ativação ultrassônica. Para isso quarenta e oito dentes anteriores unirradiculares foram selecionados. As raízes preparadas foram distribuídas aleatoriamente em 4 grupos (n = 12). MTA branco (ProRoot MTA, Dentsply, Tulsa) foi utilizado com um transportador (MAPS, Vevey, Suíça).

No grupo A (grupo MC), os incrementos de MTA foram condensados manualmente até todo canal ser preenchido. No grupo B (grupo 1 seg-UC), a ativação ultrassônica de cada incremento de MTA foi realizada durante 1 segundo com um compactador ativado por uma ponta ultrassônica CPR-1 (Dentsply) com uma unidade ultrassônica piezoelétrica (EMS Piezon Master 400 Sistemas Eletro Médicos, Nyon, Suíça) ajustada a 25 kHz.

Nos grupos C (grupo 5 seg-UC) e D (grupo 10 seg-UC), a compactação manual de cada incremento foi realizada como nos 2 grupos anteriores, modificando-se a ativação ultrassônica que foi aplicada durante 5 e 10 segundos, respectivamente. As raízes foram digitalizadas utilizando micro-CT (SkyScan 1072, Kontich, Bélgica).

No terço coronal, o grupo B apresentou mais espaços vazios do que nos outros 3 grupos ($P < .05$), enquanto que no terço médio o grupo A obteve menos espaços vazios do que todos os outros grupos. Já no terço apical, 1 segundo de ativação ultrassônica resultou na maior incidência de vazios entre os grupos ($P < .05$).

Seal, Pendharkar e Bhuyan (2015) realizaram um estudo para avaliar a quantidade de Ca(OH)_2 remanescente nos canais de pré-molares mandibulares após uma tentativa de remoção com combinações de irrigantes, instrumentos rotativos, CanalBrush ou ultrassom.

Para isso utilizaram-se 24 dentes pré-molares unirradiculares. Os dentes receberam a preparação de Ca(OH)_2 (Apexcal, Ivoclar Vivadent) e ele foi removido por quatro técnicas diferentes, dividindo os grupos de acordo com a técnica de remoção. No grupo 1 os canais foram irrigados com 5 mL de NaOCl a 2,5%, limados manualmente com um instrumento F3, irrigados com 5 mL de EDTA a 17% e irrigação final de 5 mL de NaOCl 2,5%.

O grupo 2 também recebeu a mesma irrigação do grupo 1, porém utilizou-se um instrumento ProTaper F3 num motor elétrico (Endomate DT, NSK Nakanishi Inc., Tochigi, Japão) e irrigação final de 5 mL de NaOCl 2,5%. No grupo 3 uma unidade piezoelétrica (NSK Varios 750, Nakanishi, Inc., Tochigi, Japão) foi utilizada com uma lima de tamanho 15 (Nakanishi, Inc., Tochigi, Japão) inserida no CT e ativado durante 30 s em cada canal. No grupo 4, CanalBrush de tamanho médio foi colocado numa peça de mão de baixa velocidade.

O controle negativo ($n = 2$) não recebeu Ca(OH)_2 , e o controle positivo ($n = 2$) recebeu curativo, porém nenhuma remoção. Posteriormente imagens digitais foram tomadas e importadas para o Image Analyzer Software (Image Pro Plus Versão 4.1.0.0) e a

quantidade de Ca(OH)_2 residual nas paredes do canal foi medida. Os resultados mostraram que a quantidade média de Ca(OH)_2 remanescente foi maior em relação ao Grupo 1 seguido pelo Grupo 2 e Grupo 3, sendo que o menor foi observado no grupo 4. Os grupos 3 e 4 removeram significativamente mais Ca(OH)_2 do que as outras duas técnicas.

Quando operado a seco, o calor do atrito gerado por um instrumento de ultrassom pode ser utilizado para plastificar a guta-percha durante o procedimento de obturação, este é método de Obturação dos Canais Radiculares (OCR).

O uso de uma lima de calibre 25 anexado a um aparelho de ultrassom magnetoestrutivo auxilia na colocação de guta-percha na obturação do canal radicular, descrito pela primeira vez em 1970 (MORENO, 1977).

No que tange ao uso do ultrassom para obturação de canais radiculares, uma técnica muito utilizada é da condensação lateral. Esta técnica consiste em introduzir cones de guta-percha acessórios, ao lado do cone principal, reduzindo assim quantidade de cimento obturador endodôntico, obtendo-se uma maior quantidade de guta-percha no canal.

Em seu estudo, Singh et al. (2012) tiveram o objetivo de comparar a qualidade da obturação do canal radicular com a condensação lateral da guta percha a frio ou ultrassônica e determinar o efeito do ajuste da potência e do tempo de ativação sobre a qualidade da obturação. Cento e cinquenta dentes caninos foram utilizados. Ajustes de potência de um, três e cinco e períodos de ativação de quatro, dez e quinze segundos foram testados. Para isso dez grupos experimentais foram formados com quinze amostras em cada grupo. Na técnica de obturação experimental, colocou-se um cone 50 seguido por condensação lateral fria de três cones acessórios, utilizando um espaçador, sem cimento. O ultrassom foi colocado no centro de massa da guta até 1 mm do comprimento de trabalho e ativado com ajuste de potência e duração de ativação adequados. No final da ativação, o espaçador ultrassônico foi removido e um cone acessório foi colocado seguido de energização com ultrassom novamente, repetindo-se aproximadamente 8 vezes até o canal estar preenchido. A condensação lateral serviu de controle, com o mesmo tamanho de cones utilizados anteriormente, sem cimento. Na análise de superfície, as lâminas foram submetidas a análise de imagem com uma fonte de luz para detectar irregularidades na superfície da obturação. As obturações foram seccionadas a 3, 6 e 10 mm do ápice e as secções foram submetidas a análise de imagem utilizando o analisador de imagem em combinação com um estereo microscópio para medir a porcentagem de vazios. Na análise de superfície percebeu-se que

nos níveis apical e médio a combinação de potência 5 e tempo de ativação de 15 segundos produziu 23 significativamente menos vazios do que condensação lateral fria. Cervicalmente, combinações de potência 3 e tempo de ativação de 15 segundos produziram obturações com menos vazios do que condensação lateral fria. Apicalmente, todas as configurações de energia e combinações de tempo de ativação, com exceção do ajuste de potência 1, o tempo de ativação de 4 segundos produziu significativamente menos vazios do que a condensação lateral fria. No terço médio havia menor quantidade de vazios do que no terço apical. As combinações de potência 3 e tempo de ativação 15 segundos e todas as combinações de potência 5 produziram significativamente menos vazios do que a condensação lateral fria. No terço cervical, todas as combinações de tempo de ativação e configuração de energia, exceto o ajuste de potência 1 e tempo de ativação 4 segundos, produziram significativamente menos vazios do que a condensação lateral fria. Rosseto et al. (2014) publicaram um estudo com objetivo de avaliar a influência de diferentes métodos de compactação lateral na qualidade de obturação e no tempo gasto para o procedimento.

Para isso trinta dentes anteriores foram utilizados. Eles foram obturados pela técnica da compactação lateral e por métodos modificados para abrir espaço para colocação dos cones acessórios: métodos manual, método mecânico e método ultrassônico. O selante utilizado para todos os grupos foi AH Plus (Dentsply Maillefer) misturado com corante fluorescente derodamina B. No manual, um cone principal foi revestido com selante e colocado no CT, depois um espaçador foi inserido e após ser removido um cone acessório foi inserido até todo comprimento do canal ser preenchido.

No método mecânico a obturação foi realizada da mesma maneira, porém o espaçador foi ativado com uma peça de mão. Na técnica com ultrassom o procedimento foi o mesmo realizado no Manual, até a inserção de 2 cones acessórios. Em seguida, inseriu-se um espaçador no canal ativado por ultrassom a uma frequência de 30.000 Hz, a uma potência de nível 5. Após a ativação, o espaçador foi removido e cones acessórios inseridos até preencher todo o canal.

O tempo gasto para obturar o canal de cada espécime foi registrado com um cronômetro e radiografias foram tomadas. As amostras foram seccionadas transversalmente a 2, 4 e 6 mm do ápice com Isomet (Isomet, Buehler, Illinois, EUA). Os espécimes foram examinados por um estereomicroscópio (Stemi 2000C, Carl Zeiss, Jena, Alemanha) com um aumento de 8 vezes. As secções foram também analisadas a 10 µm abaixo da superfície com

um microscópio confocal de varredura a laser (Leica Microsystems GmbH, 34 Mannheim, Alemanha). As imagens confocais a $100 \times$ de ampliação foram utilizadas para medir a penetração do selante nos túbulos dentinários utilizando o software Image J. e o software Image J (NIH, Bethesda, MD, EUA).

Os resultados demonstraram que a porcentagem de espaços vazios foi semelhante para todos os grupos nos 3 segmentos do canal. Houve significativamente mais GP e menos selante nos canais preparados com o método mecânico em comparação com o método manual no nível de 4 mm. O método ultrassônico mostrou valores intermediários. Em relação ao percentual de penetração do selante nos túbulos dentinários, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

O preenchimento radicular no grupo mecânico foi mais rápido (média de 222.5 segundos) do que no grupo manual. O tempo de obturação do método ultrassônico (286.7 s) foi semelhante estatisticamente aos métodos manual (338,6 s) e mecânico.

Ho, Chang e Cheung (2016) propuseram um estudo para determinar a qualidade das obturações de canais radiculares utilizando cones de guta-percha sem cimento, obturados com compactação vertical aquecida (WV), compactação lateral (CL) e ultrassônica lateral (UL). Diferenças significativas foram encontradas entre CL e UL e entre CL e WV, observando-se uma maior densidade coronal de guta-percha das raízes tratadas com WV e UL, sendo que o mesmo não ocorreu com CL.

Para descrever o método de Retratamento Endodôntico (RE), foi necessário trazer a este trabalho de revisão bibliográfica o estudo realizados previamente por Bernardes et al. (2015), que utilizaram micro-CT para avaliar a quantidade de material obturador residual após a utilização de diversas técnicas para remoção de materiais obturadores com e sem ativação ultrassônica e analisar a limpeza das paredes do canal e dos túbulos dentinários com microscopia eletrônica de varredura.

No estudo, cento e oito incisivos mandibulares com canais ovais foram incluídos, com tamanho VL pelo menos duas vezes maior do que o diâmetro MD. Os dentes foram obturados utilizando uma técnica híbrida (Tagger et al., 1984) e selador AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemanha).

Posteriormente, os dentes foram digitalizados num SkyScan micro-CT 1072 (SkyScan, Aartselaar, Bélgica). O volume de material obturador foi medido com software

CTVol, e os dentes foram divididos em três grupos de acordo com a técnica de remoção da obturação e o uso ou não de ativação ultrassônica: grupo 35 1 - Reciproc; A) sem US, b) com US; Grupo 2 - ProTaper UR; A) sem US, b) com US; Grupo 3 - Manual (limas manuais / Gates-Glidden); A) sem US, b) com US. Nos grupos que utilizaram PUI, após a instrumentação a PUI foi realizada de acordo com van der Sluis et al. (2010) utilizando uma ponta Jet Sonic e Irrisonic com uma solução de NaOCl a 2,5% durante 20 s, três vezes.

Os resultados mostraram que todos os dentes apresentaram algum material residual dentro dos canais e a porcentagem média de guta e selante residual foi de 1,3% no grupo Reciproc com US, sendo o menor valor encontrado, 1,9% no grupo Reciproc sem US e 2,12% no grupo ProTaper /US com diferença significativa ao comparar esses três grupos com os demais.

Ao comparar o efeito da ativação US em cada técnica, observou-se diferença significativa no grupo ProTaper US entre os terços apical, médio e coronal e também no grupo Reciproc entre os terços cervical. A ativação US ajudou na remoção do material obturador significativamente.

DISCUSSÃO

O uso de pontas ultrassônicas com revestimentos abrasivos auxilia a remover dentina de forma conservadora. A extremidade dessas pontas é aproximadamente 10 vezes menor do que as menores brocas esféricas disponíveis, dessa forma melhoram o campo de visão do operador facilitando a localização dos orifícios de entrada dos canais. Além disso, o desgaste realizado nas paredes e no assoalho da câmara pulpar é mais preciso e conseqüentemente mais conservador (MOHAMMADI et al., 2016).

Os dispositivos ultrassônicos estão sendo particularmente utilizados na localização dos canais méso-palatinos de molares superiores.

Alaçam et al. (2008) demonstraram que o uso combinado do ultrassom com o microscópio operatório aumenta a detecção desses canais em até 74%. Os instrumentos utilizados no preparo do canal, tanto manual quanto rotativos, atuam somente na área central do canal radicular, e em casos de dentes com anatomia complexa, como canais ovalados ou em forma de “C”, é necessário abrir mão de técnicas complementares efetivas na desinfecção, principalmente nessas áreas onde os instrumentos não atuam.

Peters et al. (2001) utilizando tomografias micro-computadorizadas antes e depois da instrumentação mecânica descobriram que, independentemente da técnica de instrumentação, 35% ou mais das superfícies do canal radicular permaneceram sem instrumentação. Regiões de istmos, deltas apicais, canais 38 laterais e as próprias irregularidades anatômicas são locais propícios ao acúmulo de detritos gerados durante a instrumentação, além disso remanescentes da polpa necrótica, microrganismos e seus produtos também podem ficar ali alojados.

Portanto tão importante quanto a utilização de irrigantes no preparo químico-mecânico, é a sua distribuição, que deve alcançar e vencer a complexidade do sistema de canais em todas as suas dimensões.

Na presente revisão de literatura foi visto que a Irrigação Ultrassônica Passiva melhorou a remoção de detritos após a modelagem do canal (ANNIL et al., 2014; JUSTO et al., 2014).

Em um estudo de Castelo-Baz et al. 2016, foi observado que a solução irrigadora alcançava o comprimento de trabalho e aumentou a sua penetração em canais curvos e laterais.

Autores tem sugerido o emprego da irrigação ultrassônica por melhorar a remoção do Ca(OH)_2 , diminuindo a quantidade de resíduos principalmente na região apical, sendo superior quando comparado com a remoção apenas com soluções irrigadoras (RÖDIG et al., 2010; SEAL, PENDHARKAR E BHUYAN, 2015).

A técnica mais comumente utilizada para obturar o canal é a da compactação lateral, contudo, outras opções existem como a técnica de cone único, técnica termomecânica empregando instrumentos rotatórios, técnicas de termoplastificação da guta-percha (Ex.: System B e Thermafil) e o uso do ultrassom (MARCIANO et al., 2011).

Rosseto et al. (2014) observaram em seu estudo que o ultrassom favoreceu o amolecimento da guta-percha mas persistiram a presença de vazios, ou seja, falhas na obturação.

Os melhores resultados foram obtidos com a técnica termomecânica que foi mais rápida e proporcionou um preenchimento mais homogêneo.

Na remoção de retentores intrarradiculares, o ultrassom obteve bons resultados, nesta técnica também há mínima perda de estrutura dental, o tempo de trabalho é reduzido, e há menor risco de perfurações e fraturas radiculares.

Esses fatores o deixam em vantagem em relação às demais técnicas, onde alguns pontos devem ser levados em consideração, a potência e a frequência das ondas ultrassônicas geradas pelo dispositivo determinam as características físicas das vibrações.

Os dispositivos piezoelétricos de alta frequência, geram ondas mecânicas transmitindo um calor residual, que apesar de pequeno, pode atingir as estruturas dentárias. Então uma elevação da temperatura na superfície radicular externa pode ocorrer durante o seu uso, podendo afetar os tecidos de sustentação (cimento, ligamento e osso alveolar) (LIPSKI; DEBICKI; DROUDZIK, 2010).

Quanto maior o tempo de aplicação ultrassônica maior é o calor gerado. Ainda não foi determinado o quanto a variação de temperatura pode provocar danos aos tecidos, entretanto sabe-se que uma elevação de temperatura 10°C acima da temperatura normal do corpo pode trazer consequências biológicas adversas (LIPSKI; DEBICKI; DROUDZIK, 2010).

Por este motivo recomenda-se utilizar o ultrassom sob abundante irrigação, com o objetivo de minimizar os efeitos da temperatura. Atualmente, a combinação de técnicas ultrassônicas associadas a um microscópio operatório tem se mostrado um procedimento seguro e bem sucedido na remoção de instrumentos fraturados.

Nesta técnica, é essencial preparar uma platô no canal, onde a dentina ao redor do segmento fraturado é desgastada pelo inserto ultrassônico. Quanto mais cervical o instrumento fraturado estiver localizado, mais fácil se torna a sua remoção.

A proximidade com a curvatura do canal também influencia no grau de dificuldade de remoção, pois instrumentos fraturados antes da curvatura são mais fáceis de remover do que aqueles localizados após a curvatura. Apesar da alta taxa de sucesso, a remoção ultrassônica também oferece riscos. Durante a remoção existem chances de ocorrer erros de procedimento, como transporte do canal, perfuração e fratura do dente.

Quanto mais apical o instrumento estiver localizado, maior o risco de ocorrer uma perfuração. Diversas técnicas de retratamento endodôntico são utilizadas por endodontistas, incluindo limas manuais, com ou sem o uso de solventes, instrumentos rotatórios e

reciprocantes, e o uso da ativação ultrassônica. Entretanto, nenhuma delas parece ser capaz de remover completamente o material obturador de dentro do canal.

No estudo de Bernardes et al. (2015) os menores valores de guta-percha e cimento residuais foram encontrados no grupo Reciproc com a utilização do ultrassom, seguido do grupo Reciproc sem ultrassom. No mesmo estudo foi percebido que nos 40 grupos que utilizaram ultrassom menos material residual foi encontrado nos túbulos dentinários e que houve a remoção lama dentinária dos terços apical e médio do canal.

CONCLUSÃO

A partir desta revisão bibliográfica concluiu-se que o uso do ultrassom na endodontia não se limita para irrigação intracanal, apesar do grande número de publicações relacionadas a esse tema, o seu uso apresenta bons resultados na maioria dos estudos, agindo como um coadjuvante para se obter um tratamento endodôntico de sucesso.

De acordo com a literatura revisada, o ultrassom piezoelétrico tem grande potencial para ser incorporado rotineiramente em quase todas etapas do tratamento endodôntico, assim como no retratamento incluindo a cirurgia apical.

Ele já é considerado uma ferramenta indispensável em situações clínicas desafiadoras, como a remoção de obstruções da câmara pulpar e do canal radicular, a localização de canais ocultos e perdidos, e a remoção de retentores intrarradiculares e instrumentos fraturados.

Estas situações podem ser resolvidas de forma precisa com relativa facilidade, previsibilidade e conservação de estrutura dentária. Além disso, sua capacidade energizante transmitida aos insertos melhoram a distribuição das soluções irrigadoras, da medicação intracanal e dos cimentos obturadores dentro do canal.

Desta forma, o aparelho de ultrassom deve fazer parte do conjunto de periféricos de um consultório odontológico e seus insertos devem ser considerados instrumentos endodônticos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR ACB, MEIRELES DA, MARQUES AAF, SPONCHIA DO JUNIOR EC, GARRIDO ADB, GARGIA LFR. Effect of ultrasonic tip desing on intraradicular post removal. RDE 2014; 39 (4): 265-69.

ANNIL, D. et al. To evaluate the effect of two passive ultrasonic irrigation methods on removal of dentin debris from root canal systems using computational fluid dynamics study model. International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews, v. 2014, p.01-07, 14 jan 2015.

ARSLAN, H. et al. Efficacy of various irrigation protocols on the removal of triple antibiotic paste. International Endodontic Journal, v. 47, n. 6, p.594-599, 18 out. 2013.

BALVEDI, R. P. A. et al. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. International Endodontic Journal, v. 43, n. 9, p.763-768, 8 jun. 2010.

BERNARDES, R. A. et al. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. International Endodontic Journal, v. 49, n. 9, p.890-897, 2 set. 2015.

BRAGA, N. et al. Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. Brazilian Dental Journal, v. 23, n. 1, p. 49-53, 2012.

CASTELO-BAZ, P et al. In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in curved root canals. *Journal Of Clinical And Experimental Dentistry*, v. 8, p.437-441, 2016.

CASTRISOS, T.; ABBOT, PV. A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *International Endodontic Journal*, v. 35, p. 172-180, 2002.

CHEN, Yen-liang et al. Application and development of ultrasonics in dentistry. *Journal Of The Formosan Medical Association*, v. 112, n. 11, p.659-665, nov. 2013.

DEITCH, AK. et al. A comparison of fill density obtained by supplementing cold lateral condensation with ultrasonic condensation. *Journal of Endodontics*, v. 28, p. 665-667, 2002.

DIXON, EB. et al. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *Journal of Endodontics*, v. 28, p. 111-115, 2002.

EL-MA'AITA, Ahmad M.; QUALTROUGH, Alison J.e.; WATTS, David C. A Micro-Computed Tomography Evaluation of Mineral Trioxide Aggregate Root Canal Fillings. *Journal Of Endodontics*, v. 38, n. 5, p.670-672, maio 2012.

FU, Mei; ZHANG, Zhiling; HOU, Benxiang. Removal of Broken Files from Root Canals by Using Ultrasonic Techniques Combined with Dental Microscope: A Retrospective Analysis of Treatment Outcome. *Journal Of Endodontics*, v. 37, n. 5, p.619-622, maio 2011.

GODFREY, Matthew P.; KULILD, James C.; WALKER, Mary P. A comparison of the dentin cutting efficiency of 4 pointed ultrasonic tips. *Journal of endodontics*, v. 39, n. 7, p. 897-900, 2013.

HO ESS, Chang JWW, Cheung GSP. Quality of root canal filling using three gutta-percha obturation techniques. *Restor Dent Endod.* 2016; 41 (1): 22-8.

JIANG, Lei-meng et al. Influence of the Oscillation Direction of an Ultrasonic File on the Cleaning Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation. *Journal Of Endodontics*, v. 36, n. 8, p.1372- 1376, ago. 2010.

JUSTO, Aline Martins et al. Effectiveness of Final Irrigant Protocols for Debris Removal from Simulated Canal Irregularities. *Journal Of Endodontics*, v. 40, n. 12, p.2009-2014, dez. 2014.

KENEE, David M. et al. A Quantitative Assessment of Efficacy of Various Calcium Hydroxide Removal Techniques. *Journal Of Endodontics*, v. 32, n. 6, p.563-565, jun. 2006.

KULILD JC, PETERS DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *Journal Of Endodontics*, v.16, p. 311-317, jul. 1990.

LAÇAM, Tayfun et al. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Australian Endodontic Journal*, v. 34, n. 3, p.106-109, dez. 2008.

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

LIPSKI, Mariusz; DęBICKI, Michał; DROŹDZIK, Agnieszka. Effect of different water flows on root surface temperature during ultrasonic removal of posts. *Oral Surgery, Oral*

Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology, v. 110, n. 3, p.395-400, set. 2010.

MA, J. Z. et al. Micro-computed tomography evaluation of the removal of calcium hydroxide medicament from C-shaped root canals of mandibular second molars. *International Endodontic Journal*, v. 48, n. 4, p.333-341, 30 jun. 2014.

MADARATI, A. A.; QUALTROUGH, A. J. E.; WATTS, D. C. Vertical fracture resistance of roots after ultrasonic removal of fractured instruments. *International Endodontic Journal*, v. 43, n. 5, p.424-429, maio 2010.

MARCIANO, M. A. et al. Analysis of four gutta-percha techniques used to fill mesial root canals of mandibular molars. *International Endodontic Journal*, v. 44, n. 4, p.321-329, 10 jan. 2011.

MERINO, A. et al. The effect of different taper preparations on the ability of sonic and passive ultrasonic irrigation to reach the working length in curved canals. *International Endodontic Journal*, v. 46, n. 5, p.427-433, out. 2012.

MOHAMMADI, Zahed et al. A Clinical Update on the Different Methods to Decrease the Occurrence of Missed Root Canals. *Iranian Endodontic Journal*, v. 11, n. 3, p. 208, 2016.

MORENO, A. Thermomechanically softened gutta-percha root canal filling. *Journal Of Endodontics*, v. 3, p. 186-188, 1977.

MOZO, S. et al. Effectiveness of passive ultrasonic irrigation in improving elimination of smear layer and opening dentinal tubules. *Journal Of Clinical And Experimental Dentistry*, p.47-52, 2014.

MOZO, S.; LLENA, C.; FORNER, L.. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, p.512-516, 2012.

ORDINOLA-ZAPATA, R. et al. Biofilm removal by 6% sodium hypochlorite activated by different irrigation techniques. *International Endodontic Journal*, v. 47, n. 7, p.659-666, 13 nov. 2013.

PETERS, O. A.; SCHÖNENBERGER, K.; LAIB, A. Effects of four Ni–Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *International endodontic Journal*, v. 34, n. 3, p. 221-230, 2001.

PLOTINO, G. et al. Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. *Journal of Endodontics*, v. 33, n. 2, p. 81-95, 2007.

RÖDIG, T. et al. Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. *International Endodontic Journal*, v. 43, n. 6, p.519-527, 2010.

RÖDIG, Tina et al. Comparison of ultrasonic irrigation and RinsEndo for the removal of calcium hydroxide and Ledermix paste from root canals. *International Endodontic Journal*, v. 44, n. 12, p.1155-1161, 13 set. 2011.

ROSSETTO, D. Influence of the Method in Root Canal Filling Using Active Lateral Compaction Techniques. *Brazilian Dental Journal*, v 25 n 4 p. 295-301, 2014.

RUDDLE, CJ. Nonsurgical retreatment. *Journal of Endodontics*, v. 30, p. 827-845, 2004.

SEAL, Mukut; PENDHARKAR, Kartik; BHUYAN, Ac. Effectiveness of four different techniques in removing intracanal medicament from the root canals: An in vitro study. Contemporary Clinical Dentistry, v. 6, n. 3, p.309-312, 2015.

SHAHABINEJAD, Hasan et al. Success of Ultrasonic Technique in Removing Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals and Its Effect on the Required Force for Root Fracture. Journal Of Endodontics, v. 39, n. 6, p.824-828, jun. 2013.

SINGH B P, KAMAT S, HUGAR S, SARAF P. Root canal obturation by ultrasonic condensation gutta percha and an in vitro investigation on the quality of obturation. Endodont. 2012; 24:109–15.

SPOORTHY, E. et al. Comparison of irrigant penetration up to working length and into simulated lateral canals using various irrigating techniques. International Endodontic Journal, v. 46, n. 9, p.815-822, 2 abr. 2013.

STROPKO, John J. Canal morphology of maxillary molars: Clinical observations of canal configurations. Journal Of Endodontics, v. 25, n. 6, p.446-450, jun. 1999.

TAGGER, Michael et al. Evaluation of apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. Journal of Endodontics, v. 10, n7, p 299-303.

THOMAS, Anchu Rachel et al. Comparative Evaluation of Canal Isthmus Debridement Efficacy of Modified Endo Vac Technique with Different Irrigation Systems. Journal of Endodontics. v. 40, n 10, p 1676-1680, out, 2014.

VAN DER SLUIS, L. W. M.; 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*, v. 40, n. 1, p. 52-57, 2007.

VAN DER SLUIS, Lucas WM et al. Study on the influence of refreshment/activation cycles and irrigants on mechanical cleaning efficiency during ultrasonic activation of the irrigant. *Journal of Endodontics*, v. 36, n. 4, p. 737-740, 2010.

VAN DER SLUIS, Lucas; WU, Min-Kai; WESSELINK, Paul. Comparison of 2 flushing methods used during passive ultrasonic irrigation of the root canal. *Quintessence international*, v. 40, n. 10, 2009.

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, R Norman et al. Efficacy of ultrasonic cleaning. *Journal of Endodontics*, v. 6, n 9 p. 740- 743, sep. 1980.

WISEMAN, Anne et al. Efficacy of Sonic and Ultrasonic Activation for Removal of Calcium Hydroxide from Mesial Canals of Mandibular Molars: A Microtomographic Study. *Journal Of Endodontics*, v. 37, n. 2, p.235-238, fev. 2011