

Faculdade Arnaldo

Bruna Alves de Jesus

Rafaela Aparecida Costa Alvim

O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA

BELO HORIZONTE

2023

Bruna Alves de Jesus

Rafaela Aparecida Costa Alvim

O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA

Monografia apresentada ao curso de especialização da Faculdade Arnaldo, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em endodontia.

Orientadora: Prof. Dra. Sônia Lara Mendes.

BELO HORIZONTE

2023

Bruna Alves de Jesus

Rafaela Aparecida Costa Alvim

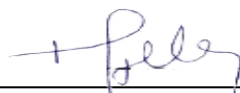
O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA

Monografia apresentada ao curso de especialização da Faculdade Arnaldo, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em endodontia.

COMISSÃO EXAMINADORA:



Orientadora: Prof. Dra. Sônia Lara Mendes



Examinador: Prof. Marcelo Magelli Decnop Batista

Belo Horizonte, 01 de março de 2023

RESUMO

O uso do ultrassom nas diferentes etapas do tratamento endodôntico tem sido propagado no dia a dia do endodontista, como um meio de facilitar e dar maior previsibilidade no tratamento endodôntico, existindo no mercado uma grande variabilidade de equipamentos e insertos específicos para a especialidade. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as diversas aplicações do ultrassom na endodontia e as suas contribuições para a melhora dos índices de sucesso. Sendo assim, foi realizada uma busca nas bases de dados Bireme, Scielo, Ebsco e Pubmed, incluindo-se, publicações nos idiomas português e inglês, entre 1987 e 2020. Após realizar essa revisão, considerou-se que o ultrassom pode ser uma ferramenta de grande valia para o profissional no que tange facilitar a execução de alguns procedimentos na endodontia, desde a cirurgia de acesso a canais calcificados, agitação de substâncias irrigadoras até a cirurgia paraendodôntica.

Palavras-chave: Endodontia. Terapia por ultrassom. Ultrassom piezoelétrico. Insertos ultrassônicos. PUI.

ABSTRACT

The use of ultrasound in the different stages of endodontic treatment has been propagated in the day-to-day of the endodontist, as a means of facilitating and providing greater predictability in endodontic treatment, with a great variability of equipment and specific inserts for the specialty on the market. The objective of this work was to carry out a literature review on the various applications of ultrasound in endodontics and its contributions to the improvement of success rates. Therefore, a search was carried out in the Bireme, Scielo, Ebsco and Pubmed databases, including publications in Portuguese and English, between 1987 and 2020. After carrying out this review, it was considered that ultrasound can be a tool of great value to the professional in terms of facilitating the execution of some procedures in endodontics, from access surgery to calcified canals, agitation of irrigating substances to paraendodontic surgery.

Keywords: Endodontics. Ultrasound therapy. Piezoelectric ultrasound. Ultrasonic inserts. PUI.

LISTA DE ABREVIATURAS

PUI	Irrigação Ultrassônica Passiva
SCR	Sistema de Canais Radiculares
US	Ultrassom

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. OBJETIVO.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1. Usos do Ultrassom em Endodontia... ..	11
3.2. Acesso e localização dos canais radiculares.....	12
3.3. Irrigação Ultrassônica Passiva.....	13
3.4. Remoção de Pinos Intrarradiculares... ..	14
3.5. Remoção de Instrumentos Fraturados... ..	15
3.6. Retratamento do Sistema de Canais Radiculares.....	17
3.7. Ativação Do Cimento Endodôntico e Condensação de Material Obturador.....	18
4. DISCUSSÃO.....	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica objetiva otimizar o reparo dos tecidos perirradiculares, através da remoção de remanescentes pulpare, microrganismos e seus substratos, preparo, descontaminação dos canais radiculares, obturação tridimensional e selamento coronário adequado (HIZATUGU *et al.*, 2012).

Na maioria dos tratamentos endodônticos encontramos diversas situações desafiadoras, principalmente devido a: anatomia complexa do SCR, curvaturas, presença de canais laterais, cavo-radiculares, delta apicais, impossibilidade de os instrumentos intracanaís não tocarem totalmente as paredes dos canais radiculares, dentre outras. Mesmo após a realização de todas as etapas do tratamento endodôntico podem restar tecido orgânico e microrganismos, podendo ser um fator decisivo na falha do tratamento, com a persistência da doença pulpar e/ou periradicular. Sendo assim, surge a necessidade de se combinar técnicas, a fim de se obter um protocolo que seja mais eficaz na descontaminação do SCR (JOHNSON; ZELIKOW, 1987).

O tratamento endodôntico tem evoluído, levando a índices cada vez maiores de sucesso. Sendo uma das áreas com maior evolução científica e tecnológica dos últimos tempos, a endodontia se beneficiou com a procura constante por novos instrumentos e/ou tecnologias, como o uso de magnificação e ultrassom, visando facilitar a instrumentação, desinfecção e obturação e maximizando a qualidade e previsibilidade dos tratamentos (PLOTINO *et al.*, 2007).

O ultrassom do tipo piezoelétrico, ideal para o uso na endodontia moderna, possui diversas aplicações e vantagens na endodontia clínica como: refinamento ao acesso a de canais, localizar e desobstruir condutos de difícil acesso, localização de canais calcificados, limpeza e modelagem, agitação das soluções irrigadoras, obturação de canais radiculares, remoção de pinos intrarradiculares e cirurgia endodôntica. Todos esses usos geram resultados mais previsíveis quando foram utilizados o ultrassom. (PLOTINO *et al.*, 2007).

Assim, o ultrassom passou a ser incorporado na prática clínica do endodontista, possibilitando ao profissional o exercício de práticas endodônticas mais objetivas, seguras e eficazes (LIRA *et al.*, 2018).

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma revisão de literatura sobre as diversas aplicações do ultrassom na endodontia e como sua utilização contribui para o sucesso do tratamento endodôntico.

2. OBJETIVO

O estudo baseou-se em uma pesquisa exploratória de caráter bibliográfico, com abordagem qualitativa do tipo revisão bibliográfica. Para a busca das referências foram utilizadas as bases de dados Bireme, Ebsco, Scielo, e Pubmed. Após a consulta aos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), foram utilizados os descritores: Endodontia; Terapia por ultrassom; Ultrassom piezoelétrico; Insertos ultrassônicos; PUI. O período de estudo teve como prioridade a literatura publicada no período de 1987 a 2020.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. USOS DO ULTRASSOM EM ENDODONTIA

O tratamento endodôntico tem como objetivo otimizar o reparo dos tecidos perirradiculares, através da limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares, eliminando remanescentes pulpares, microorganismos e seus substratos, mediante obturação tridimensional e selamento coronário adequado (HIZATUGU *et al.*, 2012).

Durante o tratamento endodôntico, o profissional encontra diversos desafios tais como: anatomia dos canais radiculares, curvaturas, presença de canais laterais, cavo-radiculares, delta apicais não instrumentados, a inexistência de instrumentos que toquem todas as paredes dos canais, podendo dificultar a descontaminação adequada deste sistema (JOHNSON; ZELIKOW, 1987).

Sendo assim, com a frequente evolução científica e tecnológica, a endodontia tem se beneficiado com novos instrumentos e aparelhos que facilitem e melhorem a instrumentação, desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares, maximizando a qualidade e previsibilidade dos tratamentos (GUTKNECHT, 2008).

A primeira aplicação do equipamento na Odontologia foi para o preparo de cavidades visando um procedimento minimamente invasivo, porém, apesar dos bons resultados alcançados, essa finalidade decaiu devido à rapidez do preparo com as peças de mão de alta rotação. Posteriormente em 1957, Johnson e Wilson empregaram o ultrassom para remover cálculo gengival e biofilme das superfícies dos dentes, causando menor dano aos tecidos gengivais e trauma aos pacientes (PLOTINO, 2007; MOZO, 2012).

A utilização do ultrassom em endodontia foi iniciada por Richman em 1957, atuando como elemento auxiliar da instrumentação do canal radicular. Na época não obtiveram sucesso e sua utilização caiu em desuso (PLOTINO, 2007).

Existem dois métodos para a produção do ultrassom: o primeiro é magnetoestrição, a qual converte energia eletromagnética em energia mecânica. O segundo baseia-se no princípio piezoelétrico, onde é usado um cristal que altera a

dimensão ao ser aplicado sobre ele uma carga elétrica e a deformação deste cristal converte-se em oscilação mecânica sem produzir calor. Este último método de produção do ultrassom é o utilizado na endodontia, uma vez que trabalha de forma linear e com movimentos de vaivém, demonstrando ser mais adequado para sua utilização (MELO; KUNERT; OLIVEIRA; 2010).

Especialmente na última década, notou-se que o uso de ultrassom na endodontia trazia vantagens em diversas aplicações clínicas tais como no refinamento das aberturas de canal, localização de canais calcificados, limpeza, modelagem, obturação de canais radiculares, remoção de obstruções e materiais intracanaís, cirurgia endodôntica, remoção de instrumentos fraturados, remoção de materiais obturadores e agitação da solução irrigadora. Todos estes procedimentos, utilizando o ultrassom, geraram resultados mais previsíveis (WALMSLEY, 1987).

De forma didática, subdividimos os diversos procedimentos realizados em Endodontia, utilizando o ultrassom, e suas contribuições para o sucesso do tratamento endodôntico.

3.2. ACESSO E LOCALIZAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES

Um dos desafios do cirurgião-dentista é a localização dos canais radiculares, para que possam ser limpos, remodelados e obturados adequadamente. Durante essa primeira fase do tratamento endodôntico podem surgir complicações como a presença de calcificações e depósitos de dentina secundária na câmara pulpar, que obliteram total ou parcialmente, a anatomia radicular (GORNI, 2006).

A magnificação da imagem, quando somada com uma melhor e maior iluminação do campo operatório, proporciona uma melhora considerável da visualização do assoalho da câmara pulpar e de todas as calcificações. Assim sendo, os insertos de ultrassom contribuirão com a realização de desgastes conservadores, minimizando erros durante a remoção dos nódulos (CASTRO, 2016).

A combinação de insertos ultrassônicos e magnificação, proporciona maior segurança no manejo de casos complexos. Foi demonstrado que em 13% dos dentes

não foram encontrados segundos canais mésio-vestibular devido à calcificação do canal radicular ou às furcas localizadas mais apicalmente (VALDIVIA *et al.*, 2015).

3.3. IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA

A literatura descreve a irrigação ultrassônica passiva (PUI) como o principal método de irrigação da solução irrigadora, sendo o mais eficaz para limpar as diversas ramificações e istmos dos canais que não puderam ser limpas mecanicamente, sendo assim muito vantajoso para limpar áreas anatômicas complexas (MICHELON *et al.*, 2014).

A agitação da solução irrigadora pelo ultrassom se dá através de fenômenos físicos denominados de corrente acústica, que gera movimentos rápidos do fluido em uma forma circular ou de vórtice em torno do artefato de vibração e cavitação, através da criação bolhas de vapor, sua explosão e implosão e/ou distorção de bolhas pré-existentes em um líquido. A combinação destes dois fenômenos ajuda a aumentar as taxas de sucesso do tratamento endodôntico (CROZETA *et al.*, 2020)

Mozo, Llena e Forner (2012) realizaram uma revisão de literatura sobre irrigação ultrassônica passiva e sua eficácia no desbridamento do SCR, e concluíram que o uso de ultrassom no procedimento de irrigação resulta em melhor limpeza do canal, melhor distribuição do irrigante para o sistema de canais, desbridamento pulpar e remoção da smear-layer e bactérias. Concluíram também que existem muitos estudos *in vitro*, e que há a necessidade de padronização dos protocolos.

Galler *et al.* (2019) avaliaram, *in vitro*, se os métodos de ativação recentemente desenvolvidos são mais eficazes do que as técnicas convencionalmente usadas (seringa e agulha). Além disso, compararam vários métodos de ativação dentre eles o ultrassônico, sônico, PIPS e SWEEPS em sua capacidade de penetrar nos túbulos dentinários. Os autores concluíram que PIPS, EDDY e PUI se sobressaíram na penetração de irrigantes nas zonas apicais e que a introdução de um pulso de laser modificado não levou a um desempenho aprimorado, não apresentando benefícios nem mesmo comparados à ativação dinâmica manual.

Crozeta *et al.* (2020), avaliaram a eficácia de irrigação da PUI e o sistema GentleWave como técnicas complementares para remover restantes de material obturador de canais radiculares ovais. Os autores relataram que ambos os sistemas reduziram significativamente o volume de material obturador remanescente após a instrumentação, apesar de nenhuma das técnicas ser capaz de tornar os canais livres de materiais de obturação. A PUI apresentou melhor desempenho removendo 18% do material remanescente, enquanto o sistema GentleWave foi capaz de remover aproximadamente 10%. Esse fato pode ser justificado devido a vibração do inserto ultrassônico ser o único mecanismo com potencial para desbridamento mecânico adicional, o que induz bolhas de fluxo e cavitação e, finalmente, o deslocamento de material remanescente das paredes do canal permitindo maior contato da substância irrigadora e conseqüentemente melhor descontaminação do canal radicular.

3.4. REMOÇÃO DE PINOS INTRARRADICULARES

Braga *et al.* (2005), avaliaram a eficácia do ultrassom na remoção de pinos metálicos fundidos. Neste estudo realizado *in vitro* foram removidas as coroas de 30 caninos saudáveis, cujas raízes foram incorporadas a blocos de resina acrílica e os canais radiculares tratados de forma convencional. Em seguida os condutos foram preparados e moldados com resina acrílica autopolimerizável. Após a fundição com liga de cobre-alumínio, as peças foram jateadas com óxido de alumínio e cimentadas com cimento resinoso. Os espécimes foram divididos em cinco grupos. Nos grupos I e II, apenas uma unidade de ultrassom foi usada por 30 e 60 segundos, respectivamente; nos grupos III e IV, duas unidades de ultrassom foram utilizadas simultaneamente durante 30 e 60 segundos, respectivamente; no grupo V, o ultrassom não foi usado (controle). As vibrações ultrassônicas foram aplicadas com uma ou duas unidades de ultrassom, dependendo do grupo de escolha. A análise dos resultados revelou uma diferença estatística significativa. A eficácia do ultrassom na remoção de pinos intrarradiculares foi confirmada, e a técnica mais eficaz resultou do uso de duas unidades de ultrassom, independentemente do tempo que o ultrassom foi aplicado.

Peciulienne *et al.* (2005) determinaram a eficácia do dispositivo ultrassônico para remoção de retentores em relação aos diversos comprimentos dos mesmos, a

adaptação das paredes do canal e ao tipo de cimento utilizado na cimentação. O comprimento e largura dos pinos, a qualidade da adaptação e o tipo de cimento foram avaliados de acordo com achados radiográficos e registros clínicos. Os autores concluíram que o tempo necessário para a remoção dos pinos depende de três fatores: comprimento do pino, da adaptação dos mesmos, e do tipo de cimento utilizado.

Garrido *et al.* (2009), relataram que para a remoção de pinos metálicos fundidos sob vibração ultrassônica tem sido indicado uma redução no diâmetro e altura do núcleo, com conseqüente exposição da linha de cimento. Essa manobra favorece a remoção de pinos intrarradiculares cimentados com cimentos à base de fosfato de zinco. Além disso, a redução do comprimento do núcleo tornou a técnica ultrassônica mais eficaz, possivelmente pela diminuição da tensão gerada na superfície intrarradicular para a remoção de pinos metálicos.

Sendo assim, sabe-se que a vibração do ultrassom quebra a linha do cimento e facilita a remoção do pino a partir do canal radicular. O tempo clínico necessário e a segurança da técnica mostram a sua viabilidade para o uso na clínica. Essa técnica é eficiente, em relação a velocidade e segurança, preservando a integridade da raiz, embora que a eficiência do ultrassom venha a depender de alguns fatores, como o diâmetro, tipo de pino, o cimento utilizado e a adaptação do pino às paredes do canal radicular, além da intensidade, vibração, tipo do inserto ultrassônico utilizado e a maneira como a vibração é aplicada sobre o núcleo (BRAGA *et al.*, 2012).

3.5. REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS FRATURADOS

A experiência do operador, a velocidade de rotação do instrumento, a curvatura do canal, torção, design do instrumento e as repetições do seu uso são os principais fatores que estão relacionados à ocorrência de fraturas de instrumentos no interior dos canais. Quando ocorre a fratura, existem muitas variáveis envolvidas para se tomar a decisão do que se deve fazer, considerando sempre as vantagens e desvantagens da remoção. Métodos antigos de remoção eram muitas vezes extremamente destrutivos às estruturas dentais e não obtinham sucesso. As variáveis

que devem ser analisadas são: a anatomia do canal radicular, o tamanho do instrumento fraturado e a localização do mesmo no canal. (SHAHABINEJAD *et al.*, 2013).

Fu *et al.* (2019) relataram que a remoção de instrumentos fraturados é uma complicação indesejável que pode afetar o sucesso do tratamento endodôntico. Este procedimento pode levar a um desgaste desnecessário de dentina, fazendo com que o dente perca resistência e como resultado, levar à fratura vertical do dente. Estes autores avaliaram as consequências da remoção de instrumentos fraturados do terço médio do canal com insertos ultrassônicos e concluíram que a resistência à fratura vertical diminui com o aumento do volume do canal na tentativa de remoção destes instrumentos. Embora os autores tenham chegado a esta conclusão, a tentativa de remoção foi preconizada quando a fratura ocorre no terço médio. Eles reforçam que esforços devem ser realizados para se remover o mínimo de dentina possível, melhorando assim o prognóstico do elemento dentário a longo prazo.

Por existir insertos de vários formatos e dimensões que facilitam a entrada nos condutos radiculares e conseqüentemente remoção do fragmento, o dispositivo ultrassônico é utilizado na atualidade para remover instrumentos fraturados. Assim, preconiza-se aplicabilidade a técnica, a qual cria um acesso em linha reta com uma broca Gates Glidden modificada ou com um instrumento LightSpeed. Em seguida, usa-se uma ponta ultrassônica para criar um espaço à volta da extremidade coronal do fragmento e conseqüentemente facilitar a sua remoção através da agitação ultrassônica (COHEN *et al.*, 2011).

Tendo em vista que ao utilizar insertos ultrassônicos para remover instrumentos fraturados no canal radicular é possível que esse instrumento se divida mais vezes dentro do canal radicular, denominado fraturas secundárias. Arslan *et al.* (2019) investigaram o efeito da conicidade de instrumentos K3XF fraturados, na tentativa de remoção mesmos com ativação ultrassônica e avaliaram a relação de conicidade das limas com o tempo necessário para formação de fraturas secundárias. Os autores obtiveram como resultado fraturas secundárias em todos os grupos testados, no grupo de conicidade 0,08, a fratura secundária demorou mais tempo do que no caso dos

grupos de conicidade 0,06 e 0,04 e nenhum fragmento de lima foi desalojado dos blocos de dentina. Sendo assim, concluíram que como de encontro com a literatura, as maiores áreas de seção transversal apresentam maior resistência à torção. O tempo para a remoção vai variar de acordo com a localização do instrumento fraturado em relação à localização da curvatura do canal, não ultrapassando cinco minutos de tentativa e ao utilizar insertos ultrassônicos para remoção de instrumentos de menores calibres deve-se ter muita cautela com relação às fraturas secundárias.

3.6. RETRATAMENTO DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES

Ao confirmar o insucesso da terapia endodôntica, o retratamento convencional ou a intervenção cirúrgica se fazem necessários, visando superar os erros do tratamento anteriormente realizado. Sendo que, se for possível acessar o canal, a reintervenção endodôntica deve ser preferível, pois é menos invasiva e tem o objetivo de reparar completamente a estrutura de suporte e permitir realizar sua função como elemento dental através da completa eliminação de agentes irritantes e corrigindo falhas que aconteceram (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Bernardes *et al.* (2015) utilizaram a 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 avaliaram a limpeza das paredes do canal e dos túbulos dentinários com microscopia eletrônica de varredura. Cento e oito incisivos mandibulares com canais ovais foram incluídos, todos obturados utilizando a técnica híbrida de Tagger e cimento AH Plus. Os resultados mostraram que todos os dentes apresentaram algum material residual dentro dos canais e a porcentagem média de guta-percha e cimento residual foi de 1,3% no grupo Reciproc com ultrassom, 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 ultrassônica em cada técnica, observou-se diferença significativa no grupo ProTaper/US entre os terços apical, médio e coronal e no grupo Reciproc entre os terços cervical. Os autores concluíram que a ativação ultrassônica ajudou na remoção do material obturador significativamente.

Agrawal *et al.* (2019) relataram que o retratamento não cirúrgico é o tratamento de escolha no manejo de casos em que não foi possível descontaminar o sistema de canais radiculares no primeiro tratamento, com uma taxa de sucesso que varia de 74% a 98%. Pode ser realizado com a utilização de limas endodônticas manuais, instrumentos dissipadores de calor, instrumentos rotatórios ou ultrassônicos, com ou sem o auxílio de solventes. O essencial durante o retratamento é visar a remoção completa do material obturador dos canais radiculares, para que a limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares seja realizada da melhor forma possível. Esses autores avaliaram, "in vitro", a eficácia de diferentes métodos para remoção de material obturador. Foram utilizados ultrassom, o sistema rotatório MTwo e o sistema R-Endo, que de acordo com o fabricante foi desenvolvido especialmente para casos de retratamentos endodônticos. Os autores concluíram que o retratamento utilizando o ultrassom mostrou-se o mais eficaz, seguido pelo sistema rotatório MTwo e por último, pelo sistema R-Endo. Porém, não foi observado a remoção completa de guta-percha e de cimento em nenhum dos grupos experimentais.

3.7. ATIVAÇÃO DO CIMENTO ENDODÔNTICO E CONDENSAÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR

Guimarães *et al.* (2014) avaliaram os efeitos da ativação ultrassônica na qualidade do preenchimento e penetração do cimento intratubular, adaptação interfacial e presença de vazios de quatro cimentos à base de resina epóxi. Os cimentos utilizados foram: AH Plus, Acroseal, Adsea e Sealer 26. Todos foram misturados com corante rodamina B fluorescente 0,1% para permitir a visualização sob um microscópio focal a laser. Nenhum dos grupos apresentou adaptação total às paredes do canal radicular. No entanto, a ativação ultrassônica promoveu menor presença de gaps para o AH Plus no nível de 2 mm e para todos os cimentos nos níveis de 4 e 6 mm com significância estatística. Esse resultado pode ser justificado por alguns fatores como: remoção superior do smear layer nos níveis coronal e médio, entrega ineficaz de irrigante para a região apical do canal e pelo fato do nível apical conter menor número de túbulos e, quando presentes, o diâmetro é menor ou são mais frequentemente fechados. Os cimentos à base de resina epóxi, como o AH Plus, estão correlacionados com uma maior adesão à dentina e guta-percha, e isso pode

explicar a adaptação interfacial adequada dos cimentos testados. E a conclusão dos autores foi que, no geral, o uso da ativação ultrassônica de um cimento à base de resina epóxi promoveu maior penetração do cimento à dentina e menor presença de falhas, o que gera sucesso no quesito prevenir a reinfecção.

Stollai *et al.* (2014) avaliaram a influência de diferentes técnicas de condensação lateral em relação a qualidade da obturação por meio de estereomicroscopia e microscopia confocal, bem como o tempo gasto para realizar o referido procedimento. Trinta canais radiculares de dentes humanos unirradiculares foram modelados com o sistema ProTaper. Em seguida os canais foram obturados com guta percha e cimento AH Plus por meio da técnica de condensação lateral. Os espécimes foram divididos em 3 grupos de acordo com o método de condensação lateral utilizado: manual, mecânico e ultrassônico. Os cimentos foram manipulados com Rodamina B na proporção de 0.1% de peso para permitir a análise com microscopia confocal. O tempo gasto para realizar cada procedimento de obturação foi registrado com o uso de um cronômetro. Os autores concluíram que o método mecânico exigiu menos tempo para realizar a condensação lateral em comparação com o método manual. Não foi encontrada diferença em relação ao perímetro de penetração de cimento nos túbulos dentinários entre todos os grupos avaliados. O método mecânico apresentou maior porcentagem de guta percha e menos cimento no nível de 4 mm quando comparado com o método manual. E o grupo ultrassônico apresentou resultados intermediários. Além disso, áreas de vazios encontradas foram similares entre os grupos. Sendo assim, o método mecânico foi mais rápido para a técnica de condensação lateral, mas todos os métodos de obturação estudados apresentaram espaços vazios na massa obturadora.

4. DISCUSSÃO

A irrigação ultrassônica passiva atualmente é o método de agitação de solução irrigadora mais eficiente para realizar a limpeza do canal radicular, principalmente as áreas de complexidade anatômica. Thomas A. Johnson e Robert Zelikow (1987) mostraram como é importante o uso do ultrassom para aumentar as chances de sucesso dos tratamentos. Os autores afirmam que os mecanismos de cavitação e corrente acústica potencializam o desbridamento dos canais radiculares.

Em relação a localização dos canais radiculares Valdivia *et al.* (2015) demonstraram que o ultrassom possibilita o controle de corte de uma área específica. Isso leva a uma maior segurança durante a cirurgia de acesso dos canais radiculares. Além disso, os autores observaram que usar o ultrassom diminui os riscos de perfuração e facilita a visualização da câmara pulpar durante o uso. Não há na literatura autores que refutam ou rebatam tal pensamento.

Ao se fraturar instrumentos endodônticos o sucesso do tratamento endodôntico pode ser afetado. Observa-se um consenso na literatura quanto à remoção ou não dos instrumentos fraturados. A tentativa de remoção foi preconizada quando a fratura ocorreu no terço médio. Durante a remoção existem chances de acontecer 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 (POSTAI, 2017). Mei Fu *et al.* (2019) afirmam que durante a tentativa de remoção pode ocorrer um desgaste desnecessário de dentina, fazendo com que o dente perca resistência e como resultado, levar à fratura vertical do dente. Eles reforçam a importância de remover o mínimo de dentina possível, melhorando assim o prognóstico do elemento dentário a longo prazo.

Quanto à remoção de pinos intrarradiculares, Garrido *et al.* (2009), relataram que para a remoção de pinos metálicos fundidos sob vibração ultrassônica tem sido indicado uma redução no diâmetro e altura do núcleo, com consequente exposição da linha de cimento. Sabe-se que a vibração do ultrassom quebra a linha do cimento e facilita a remoção do pino a partir do canal radicular. Peciulienė *et al.* (2005) afirmaram que o tempo necessário para a remoção dos pinos depende de três fatores: comprimento do pino, da adaptação deles, e do tipo de cimento utilizado.

Pinos intrarradiculares cimentados com cimentos à base de fosfato de zinco favorecem a remoção dos pinos quando é necessário.

Pratik Agrawal *et al.* (2019) relataram que o retratamento não cirúrgico é indicado em casos em que não foi possível descontaminar o sistema de canais radiculares no primeiro tratamento. A infecção intrarradicular persistente ou secundária é uma das principais causas de falhas endodônticas. É fundamental que

durante o retratamento seja feita a remoção da maior parte do material obturador dos canais radiculares, para que a limpeza e modelagem do sistema de canais seja realizada da melhor forma possível. De Mello Junior *et al.* (2009) mostraram que o uso do microscópio cirúrgico odontológico e pontas ultrassônicas removeram melhor o material obturador das paredes do canal radicular, porém em todos os dentes examinados de ambos os grupos havia material obturador remanescente nas paredes do canal.

Alguns autores têm buscado conhecer as vantagens da utilização do US na etapa de obturação do canal, dentre eles Braitti (1992). De acordo com Guimarães, *et al.* (2014), o método ultrassônico de inserção permite uma cobertura maior das paredes dos canais e o uso do ultrassom melhora ainda a ativação do cimento obturador, levando assim a uma obturação com qualidade muito satisfatória, pois permite uma melhor penetração nos túbulos dentinários, bem como a adaptação marginal. Além disso, segundo ambos os autores, o uso do US ajuda no preenchimento de áreas de complexidade anatômica como istmos e ramificações, vedando todo interior do canal, o que gera sucesso no quesito prevenir a reinfecção, visto que a atividade antibacteriana do cimento e bloqueia microrganismos residuais nos túbulos dentinários.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura revisada, foi possível observar que o ultrassom apresenta diversas aplicações em endodontia, podendo ser utilizado durante todo o tratamento endodôntico, desde o acesso até a obturação, facilitando a atuação do profissional e trazendo mais previsibilidade para todos os casos, sendo eles, complexos ou simples.

Como visto, a área da endodontia tem tido grandes avanços tecnológicos e sendo assim, o ultrassom está cada dia mais presente no cotidiano do endodontista, aumentando a taxa de preservação dos tecidos tratados.

É importante ressaltar que o profissional que for utilizar o ultrassom durante o tratamento endodôntico tenha conhecimento da técnica e tome os cuidados

necessários antes, durante e após a realização do procedimento. E vale frisar que a busca por capacitação profissional se torna imprescindível, a fim de que erros nos procedimentos endodônticos sejam minimizados, causando uma menor taxa de retratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, P. *et al.* Evaluation of Efficacy of Different Instrumentation for Removal of Gutta-percha and Sealers in Endodontic Retreatment: An In Vitro Study. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 20, n. 11, p. 1269-1273, Nov. 2019.

ARSLAN, H. *et al.* Duration of ultrasonic activation causing secondary fractures during the removal of the separated instruments with different tapers. **Clin Oral Investig**, v.24, n .1, p.351-355, Jan. 2020.

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, Sep.2016.

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

BRAGA N. M. A. *et al.* Efficacy of ultrasound in removal of in-traradicular posts using different techniques. **J. Oral Sci**; v. 47, n.3, p. 117-121 ,Sep. 2005.

BRAITTI, Antônio Henrique. Considerações sobre o uso de aparelhos ultrassônicos em endodontia. **Rev. Odonto**, v.2, n.8, p.242-246, 1992.

CASTRO, R. F. *et al.* Evaluation of the efficacy of filling material removal and refilling after different retreatment procedures. **Brazilian Oral Research**, v. 32, p. 1-7, 13 Sep. 2018.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. **Caminhos da Polpa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CROZETA, B.M. *et al.* Evaluation of Passive Ultrasonic Irrigation and GentleWave System as Adjuvants in Endodontic Retreatment. **J Endod.**; v.46, n.9, p.1279-1285, Sep. 2020.

DE MELLO JUNIOR, J.E. *et al.* Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: part I--an ex vivo study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**; v.108, n.1, p.59-62, Jul. 2009.

FU, M. *et al.* Effects of ultrasonic removal of fractured files from the middle third of root canals on dentinal cracks: a micro-computed tomography study. **Int Endod J.** v.51, n.9, p.1037-1046. Sep. 2018.

GALLER, K.M. *et al.* Penetration depth of irrigants into root dentine after sonic, ultrasonic and photoacoustic activation. **Int Endod J.**; v.52, n.8, p.1210-1217. Aug. 2019.

GARRIDO, A.D.B.; OSÓRIO, J.E.D.; SILVA-SOUSA, Y.T.C.; SOUSA-NETO, M.D. Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intraradicular posts cemented with zinc phosphate cement. **Int Endod J.**; v.42, n.7, p.609-13, Jul. 2009.

GORNI, F. The use of ultrasound in endodontics. **Inside Dentistry**. Mai.2006, v.2, n.4. Disponível em:

<<https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2006/05/the-use-of-ultrasound-in-endodontics>> Acesso em: 18/06/2022 11:39.

GUIMARÃES, BM. *et al.* Influence of ultrasonic activation of 4 root canal sealers on the filling quality. **J Endod.**; v.40, n.7, p.964-968. Jul. 2014.

HIZATUGU, R. *et al.* **Endodontia em sessão única.** 2ª Ed.São Paulo: Santos, 2012.

LIRA, L. B. A. *et al.* Ultrassom e suas aplicações na endodontia: Revisão de literatura. **Rev ACBO**, v. 27, n.1, p. 80-89. Alagoas, 2018.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.F. **Endodontia: biologia e técnica.** 3. ED., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

MELO, T; KUNERT, G; OLIVEIRA, E; O uso do ultrassom na curetagem periapical: relato de caso. **Rev Sul-Bras Odontol**; v. 7, n.4, p. 488-93, Dez. 2010.

MENEZES, M. M. *et al.* O uso do ultra-som na remoção de retentores intraradiculares com diferentes tipos de retenção. **Revista Odonto Ciência**, v. 24, n. 1, p. 45-48, Oct. 2009.

MICHELON, C. *et al.* Efetividade da irrigação ultrassônica passiva na remoção de hidróxido de cálcio com diferentes soluções. **RFO UPF**; v.19; n.3, p.277-282, Set./Dez. 2014

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

NASHER, R.; HILGERS, R.D.; GUTKNECHT, N.; Debris and Smear Layer Removal in Curved Root Canals Using the Dual Wavelength Er,Cr:YSGG/Diode 940 nm Laser and the XP-Endoshaper and Finisher Technique. **Photobiomodul Photomed Laser Surg.**; v. 38, n.3, p.174-180. Jan. 2020.

PECIULIENE, V., RIMKUVIENE, J., MANELIENE, R., PLEKTUS, R. Factors influencing the removal of posts. **Stomatologija**, v.7, n.1, p.21-23, 2005.

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

SHAHABINEJAD, H. *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. **J; Endod.**, v. 39, n.6, p.824-828, Jun. 2013.

STOLLAI, M. G. *et al.* Avaliação da qualidade da condensação lateral realizada por diferentes métodos. 2012, Anais.. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, 2012. . Acesso em: 18 dez. 2022.

THOMAS, A; ZELIKOW, R. Ultrasonic endodontics: a clinical review, **The Journal of the American Dental Association**, v.114, n.5, p.655-657, 1987

VALDIVIA, J. E. *et al.* Importância do uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar. **Dental Press Endod.**, v. 5, n.2, p. 67-73. São Paulo, 2015.

WALMSLEY A.D. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. **Int Endod J.** v. 20, n.3, p. 105-111, 1987.