

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

MARIANA BARBOSA DELGALLO

Ultrassom em Endodontia

BAURU

2018

MARIANA BARBOSA DELGALLO

Ultrassom em Endodontia

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Endodontia , sob orientação do Prof. Dr. Rodrigo Ricci Vivan.

**BAURU
2018**

Dedico aos meus pais Ana Rúbia e Claudemir, bem como minha irmã Ana Laura, este trabalho de conclusão de curso como agradecimento por toda dedicação, apoio, 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, 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.

Gostaria de agradecer também minhas amigas, Karine Frossard e Marina Ferrari, que estiveram ao meu lado para me ajudar e obrigada por todos os momentos que compartilhamos, vocês foram essenciais nessa trajetória e me ajudaram a chegar até o fim.

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

“O fim determina o valor do esforço.”
(Textos Judaicos)

RESUMO

Atualmente, cada vez mais estudos vem 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 endodontico, 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, no retratamento do sistema de canais, na remoção de instrumentos fraturados e na colocação de medicação intracanal. Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura referente as características do ultrassom bem como seu uso no tratamento endodôntico. Após realizar essa revisão, concluímos que o aparelho de ultrassom deve fazer parte do conjunto de periféricos de um consultório odontológico e seus insertos devem ser considerados instrumentos endodônticos.

Palavras-chave: Ultrassom, Tratamento Endodôntico, Insertos.

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, in the retreatment of the canal system, in the removal of fractured instruments and in the placement of intracanal medication. Therefore, the objective of this study is to perform a literature review regarding the characteristics of the ultrasound as well as its use in endodontic treatment. After performing this review, we conclude that the ultrasound device should be part of the set of peripherals of a dental office and its inserts should be considered as endodontic instruments.

Keywords: Ultrasound, endodontic treatment, inserts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Remoção do teto da câmara pulpar	22
Figura 2- Movimento de vibração da solução irrigadora.....	24
Figura 3 - Remoção de lima fraturada com uso do ultrassom.	26
Figura 4 - Remoção de um pino intrarradicular com insertos ultrassônicos.	27
Figura 5- Microscopia do grupo ultra-sônico	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 OBJETIVO.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
4 REVISÃO DE LITERATURA	22
4.1 – Acesso ao Sistema de Canais Radiculares	22
4.2 – Irrigação	23
4.3 – Colocação de Medicação Intrarradicular.....	24
4.4 – Remoção de Instrumentos Fraturados e Pinos Intrarradiculares	25
4.5 – Obturação	27
4.6 – Retratamento	28
5. DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Na história da Odontologia, o uso do ultrassom foi utilizado pela primeira vez no preparo de cavidades com o objetivo de obter preparos mais conservadores. (PLOTINO, 2007; CHEN et al., 2013). Contudo, apenas em 1955 esse mecanismo começou a ser utilizado na remoção de cálculos e placas das superfícies dos dentes. (MOZO et al., 2012).

Richmann em 1957, elaborou um inserto para realizar preparo dos canais radiculares. E assim introduziu o ultrassom na endodontia. (PLOTINO, 2007).

Com o passar dos anos, o uso do ultrassom em endodontia vem sendo cada vez mais utilizado. Para entendermos como ele atua nas diferentes aplicações durante o tratamento endodôntico, primeiro devemos saber o que é o ultrassom, de fato. É um som cujas ondas sonoras possuem frequências acima do limite audível para o ser humano, ou seja, acima de 20.000 Hz, essas ondas ultrassônicas propagam energia em um meio, ao atingir um tecido dental, por exemplo, parte dela é refletida e parte é transmitida.

Elas podem alterar biologicamente tecidos gerando calor, forças de radiação, cavitação, ocorrendo reações hidrodinâmicas que levam a perturbação desses tecidos, removendo cálculo dental e pinos intrarradiculares, por exemplo. (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

Com isso, devemos enfatizar a irrigação constante e abundante durante o tratamento endodôntico, pois essas alterações que o ultrassom causa, podem provocar danos aos tecidos carregando calor da dentina para ossos, ligamento periodontal e tecidos moles, podendo causar necrose conforme a intensidade de uso. (WALTERS et al, 2007).

Podemos utilizar o ultrassom em quase todas as fases do tratamento endodôntico, desde a abertura coronária até a obturação, como no acesso ao sistema de canais radiculares, colocação de medicação intrarradicular, irrigação, remoção de pinos intrarradiculares, remoção de instrumentos fraturados, obturação, retratamento. Para entender, estudaremos cada etapa do tratamento endodontico com o uso do ultrassom.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura referente às características do ultrassom no tratamento endodôntico. Para isso, foram abordadas as diferentes aplicações do mesmo nas seguintes etapas do tratamento: acesso ao sistema de canais radiculares, irrigação, colocação de medicação intrarradicular, remoção de pinos intrarradiculares, remoção de instrumentos fraturados, obturação, retratamento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando artigos científicos e livros por meio dos bancos de dados PubMed, Scielo, Web of Science e Google Acadêmico nos idiomas inglês e português. A estratégia utilizada incluiu palavras-chave como: ultrasound, endodontic, irrigation, smear layer, fractured instrument, retreatment, ultrasonic, root canal system, obturation, endodontic treatment, access cavity.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 – Acesso ao Sistema de Canais Radiculares

O acesso aos canais radiculares depende de vários fatores pelo fato de ser individual para cada dente, como o tamanho e a forma dos canais, calcificações, posição do ápice em relação á cuspide, curvaturas e comprimento do canal. Com isso, o acesso ao sistema de canais radiculares deve ser realizado adequadamente conforme as características de cada grupo de dente, pois com um bom acesso, torna-se melhor a vizualização da posição e orifício dos canais e os instrumentos tem acesso com maior facilidade.

O ultrassom tornou-se um facilitador na avaliação clínica dos canais radiculares, aliado as radiografias periapicais que é um exame complementar de bastante importância mas que apresentam limitações na vizualização de canais com bifurcações e delta apicais, e ao exame clínico. Proporciona também, um tratamento mais conservador pelo fato de que os insertos ultrassônicos possuem uma ponta que é 10 vezes menor do que as brocas esféricas de menor tamanho. Com isso, podem ser usados para remover o teto da câmara pulpar e localização de canais acessórios impedindo o risco de perfurações e desvios (MOHAMMADI et al., 2016).

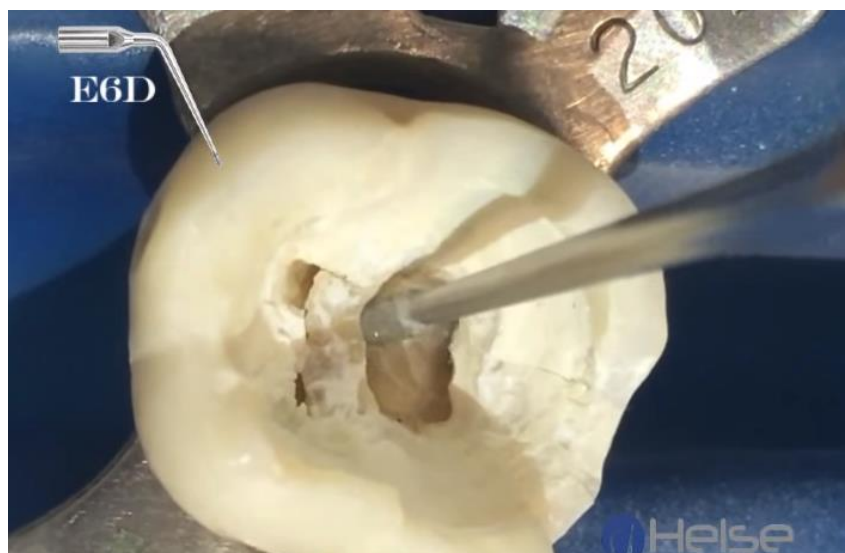


Figura 1- Imagem mostrando a remoção do teto da câmara pulpar com o inserto E6D da Helse.
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Lh7bovjmcP8>

4.2 – Irrigação

O ultrassom pode ser utilizado na etapa da irrigação do tratamento endodôntico de duas formas, como na combinação simultânea de irrigação ultrassônica e instrumentação (CUI), e outra na irrigação ultrassônica passiva (PUI). (VAN DER SLUIS, WU, WESSELINK, 2009).

Em 2014, foi realizado um estudo realizado por Ordinola-Zapata et al., onde foi comparado a capacidade de remover o biofilme da irrigação convencional por agulha, do sistema sônico Endoactivator, da PUI, da irrigação ativada por laser e água destilada, na qual foi feita a divisão em 5 grupos (na ordem citada anteriormente) aleatórios de blocos de dentina bovina estéreis que foram infectados por meio de um dispositivo ortodôntico. Foram feitas cavidades em 10 incisivos bovinos a 3 mm do forame apical, os canais foram irrigados com 4ml de NaOCl 6% por 4 minutos, em seguida por 1ml de NaOCl 6% com a técnica de irrigação experimental (20 s por 2 vezes). Foi utilizada a seguinte escala de pontuação: 1 - dentina limpa ou bactérias revestindo menos de 5% da dentina e ausência de biofilme e a pontuação 4, onde biofilme e células microbianas revestindo de 67 a 100% da dentina. Analisando os resultados, as amostras do grupo controle tiveram uma camada espessa de biofilme, e o resultado da PUI foi menor em relação ao do sistema sônico Endoactivator e da irrigação convencional por agulha.

Em 2016, um estudo realizado por Castelo-Baz et al. comparou três sistemas irrigantes penetração de irrigação no canal principal e em canais laterais em raízes curvas de 60 incisivos laterais. Foi feita a divisão dos dentes em três grupos (n = 20): G1 – irrigação por pressão positiva (seringa e agulha); G2 – PUI e G3 – irrigação ultrassônica contínua (CUI). As soluções utilizadas foram uma solução de contraste de NaOCl a 5% e uma tinta chinesa a 20% com volume total de 6ml e com tempos de irrigação de 1 minuto para todos os grupos. Os resultados analisados foram os seguintes: a solução de contraste não atingiu o comprimento de trabalho no G1, atingiu 40% no G2 e atingiu 90% no G3. A penetração nos canais laterais foi de 0% no G1, 46% no G2 e 92% no G3, ou seja, para os grupos G2 e G3 o resultado foi mais satisfatório em relação à irrigação convencional.

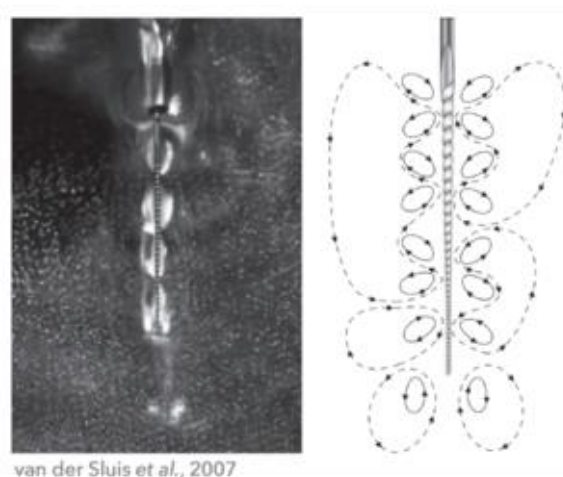


Figura 2- Imagem mostrando o movimento de vibração da solução irrigadora.
 Fonte: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2007.01243.x/full>

4.3 – Colocação de Medicação Intrarradicular

Nos tratamentos endodônticos, em grande parte dos casos é necessário a colocação de uma medicação no interior do sistema de canais radiculares, esses medicamentos devem permanecer ativos e tem um papel auxiliar muito importante no tratamento. Com isso, a colocação ideal deve ser feita de forma com que atinja toda a porção do canal para eliminar todos os microorganismos por um todo. O uso do ultrassom nessa etapa auxilia no momento da aplicação ou da remoção do curativo intracanal.

Em 2014, Silva et al. realizaram um estudo sobre a remoção de hidróxido de cálcio com irrigação ultrassônica passiva (PUI) fazendo a associação ou não com um instrumento adicional. Foi realizada a divisão de 32 dentes unirradiculares em quatro grupos (n = 8) e colocado o Ca(OH)_2 + propilenoglicol 400. Para realizar a remoção da medicação, o grupo controle foi removido pelo meio de irrigação com NaOCl 1% e EDTA 17% por 1 minuto. No grupo que foi colocado uma lima adicional, o rotatório ProTaper F5 foi colocado até o comprimento de trabalho com 5ml de NaOCl e o canal foi preenchido com 3ml de EDTA 17% por 1 minuto. no outro grupo, foi utilizada uma lima adicional e após isso foi realizada a PUI por 1 minuto com um inserto ultrassônico a 2 mm do comprimento de trabalho associando EDTA 17% sendo o mesmo renovado a cada 15 segundos. No grupo onde foi realizada apenas PUI, após irrigação com NaOCl 1% o canal foi preenchido por EDTA 17% e realizou-se

PUI por 1 minuto. Analisando os resultados, os grupos que foi feita a utilização de PUI mostram menores porcentagens de hidróxido de cálcio.

Em 2015, foi feito um estudo por Seal, Pendharkar e Bhuyan no qual eles avaliaram a quantidade de hidróxido de cálcio em canais de pré-molares inferiores após a remoção do mesmo com irrigantes, instrumentos rotatórios e CanalBrush ou ultrassom. Foi realizada a seguinte divisão de 24 dentes unirradiculares em quatro grupos de acordo com a técnica de remoção do Ca(OH)_2 : G1: irrigação com 5ml de NaOCl 2,5%, instrumentação manual com F3, irrigação com 5ml de EDTA 17% e com 5ml de NaOCl 2,5%; G2: irrigação com 5ml de NaOCl 2,5%, instrumentação rotatória Protaper F3, irrigação com 5ml de EDTA 17% e com 5ml de NaOCl 2,5%; G3: foi inserida no CT uma lima 15 com um motor NSK e ativado por 30 segundos em cada canal; G4: foi inserido um CanalBrush médio. Analisando os resultados, foi constatado que no G1 havia mais remanescente de Ca(OH)_2 , seguido pelo G2 e pelo G3, e que no G4 foi constatado menor remanescente do material, porém os G2 e G3 mostraram os melhores resultados em relação a remoção significativa de hidróxido de cálcio dos canais.

4.4 – Remoção de Instrumentos Fraturados e Pinos Intrarradiculares

Atualmente as limas com maior elasticidade e maior resistência à fratura, como as limas de níquel-titânio, estão sendo muito utilizadas na etapa de instrumentação do tratamento endodôntico, e apesar de ótimas características, existem alguns casos de fratura da lima dentro dos canais radiculares relacionados a inúmeros fatores como repetições de uso, curvatura do canal, experiência do operador, entre outros. Na literatura, existem técnicas para remover o fragmento de lima do interior do canal, como por exemplo utilizando as limas Hedstroem e o ultrassom tem trazido bons resultados para esse fim (SHAHABINEJAD et al, 2013).

Em 2013, um estudo desenvolvido por Shahabinejad et al., avaliou a taxa de sucesso ao remover limas de NiTi utilizando o ultrassom e também avaliou a força necessária para ocorrer a fratura da raiz. Foi feita a divisão de 70 pré-molares em dois grupos: experimental e controle. A lima fraturada dentro do canal foi a Lima Hero 642 e através das radiografias pôde-se determinar a localização exata da lima no terço apical. Utilizou-se a Gates-Glidden para

amplicar a emboradura do canal e os insertos ultrassônicos finos ET25L, ET25S, ET25 e ET20 (Satelec, Merignac, França) em movimentos anti-horário. Analisando os resultados, com o uso do ultrassom obteve-se sucesso em 80% dos casos. Em relação à fratura radicular, os testes mostraram que não houve diferença nos dois grupos (experimental e controle).

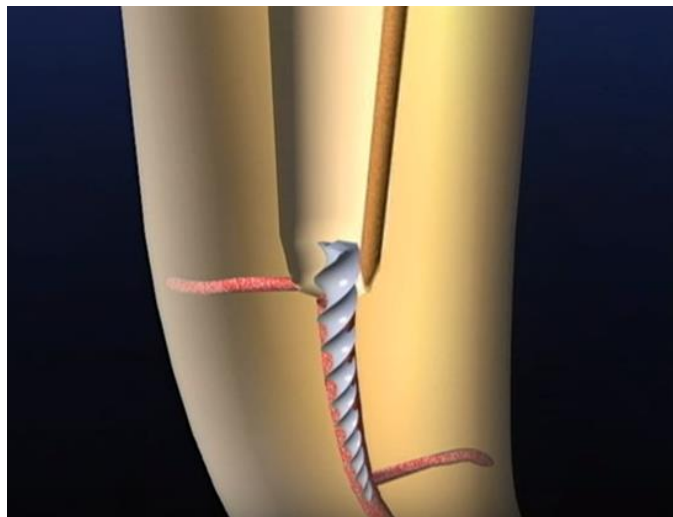


Figura 3 - Imagem ilustrando a remoção de lima fraturada com uso do ultrassom.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=M5YFArO6BbE>

O uso do ultrassom tem sido utilizado também para remover pinos intrarradiculares pois sua vibração promove uma quebra do cimento existente entre o pino e a dentina, fazendo com que o mesmo saia facilmente e com segurança pois não é necessário realizar o desgaste dentinário preservando assim a integridade da raiz. (CASTRISOS; ABBOT, 2002)

Braga et al (2012) realizaram um estudo comparando os modos de vibração ultrassônica na função de remover os pinos intrarradiculares. Para isso, foi feita a divisão de dentes em três grupos: G1: controle (sem uso do ultrassom), G2: com o inserto ultrassônico perpendicular à superfície do pino e próximo a borda incisal, G3: com o inserto ultrassônico perpendicular à superfície do pino no terço cervical próximo à linha do cimento. Analisando os resultados, o G1 precisou de uma carga mais alta para remover o pino intrarradicular quando comparada aos grupos G2 e G3 que utilizaram uma carga mais baixa, comparando os dois últimos, o G3 apresentou carga mais baixa de tração e o pino foi removido com mais eficiência.

Os fatores relacionados à eficiência do ultrassom para este fim, são basicamente: o tipo de inserto ultrassônico, a angulação que o inserto é aplicado sobre o pino, a intensidade e movimento de vibração. (DIXON, 2002).



Figura 4 - Imagem mostrando a remoção de um pino intrarradicular com insertos ultrassônicos.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Z2tGHYUylco>

4.5 – Obturação

Para obtermos uma obturação ideal a guta-percha juntamente com o cimento deve ser homogênea e atingir ao máximo toda a extensão do canal. Comparando com as técnicas mais utilizadas de obturação como a condensação lateral, o uso do ultrassom nessa etapa do tratamento endodôntico permite uma obturação homogênea e mais densa se adaptando às irregularidades por toda a extensão dos canais. (DEITCH, 2002).

Em 2014, foi realizado um estudo por Rosseto et al, que tinha o objetivo de analisar a qualidade da obturação e o tempo do procedimento utilizando diferentes técnicas de condensação lateral. Utilizando o cimento AH Plus + corante fluorescente de rodamina B, foi realizada a obturação em 30 dentes anteriores pela técnica da condensação lateral e por outros três métodos (manual, mecânico e ultrassônico) para abrir espaço para colocar os cones acessórios. No método manual, foi colocado um cone principal com o cimento e inserido um espaçador para abrir espaço para o cone acessório que foi inserido logo após a remoção do mesmo, até preencher todo o canal. No método mecânico, a obturação foi a mesma que a anterior, ativando o espaçador com peça de mão. No método ultrassônico, a obturação foi a mesma que as anteriores, inserindo apenas dois cones acessórios, e então foi inserido um espaçador ativado por ultrassom com potência 5. Em seguida foi removido o

espaçador e inseriu-se cones acessórios até preencher todo o canal. Analisando os resultados, os espaços vazios onde não houve preenchimento de material obturador foi semelhante nos três métodos, havendo mais gutapercha e menos cimento no método mecânico do que no manual. O uso do ultrassom no terceiro método apresentou valores intermediários sendo que não houve discrepância no tempo de procedimento dos 3 grupos, sendo eles: manual 338.6 s, mecânico 222.5, método ultrassônico 286.7 s.



Figura 5- Imagens microscópicas representativas do grupo ultra-sônico em diferentes seções dos canais raiz são mostradas a 2 mm (B), 4 mm (D) e 6 mm (F).
 Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v25n4/0103-6440-bdj-25-04-00295.pdf>

4.6 – Retratamento

O retratamento endodôntico é sempre a primeira opção quando há casos de insucesso de um tratamento endodôntico já realizado, envolve a remoção do material obturador, nova desinfecção e reinstrumentação, correção dos problemas do tratamento anterior (como desvios, perfurações, extravasamento de material obturador) e por fim, nova obturação.

Em 2015, um estudo realizado por Bernardes et al., avaliou os resíduos de material obturador após o uso de técnicas para remover o mesmo, com e sem uso de insertos ultrassônicos, e também avaliou a limpeza das paredes do canal e dos tubulos dentinários. Para isso, foram obturados (técnica híbrida de Tagger e cimento AH Plus) 108 incisivos inferiores com canais ovais. Os mesmo foram divididos em 3 grupos de acordo com a remoção do material obturador (com ou sem ultrassom) e foi medido o volume do mesmo de cada dente. Os grupos são: G1: utilizou-se Reciproc, A) sem ultrassom, B) com ultrassom; G2: utilizou-se Protaper UR, A) sem ultrassom, B) com ultrassom;

G3: utilizou-se limas manuais e gates-glidden, A) sem ultrassom, B) com ultrassom. Analisando os resultados, todos os dentes ainda continham resíduos de material obturador dentro dos canais, e em relação ao uso do ultrassom, pode-se observar que houve uma diferença significativa na remoção do material obturador no G2 e no G3.

5. DISCUSSÃO

Insertos ultrassônicos são mais conservadores quando comparados á brocas esfericas pois possuem uma ponta 10 vezes menor e por esse motivo removem teto da camara pulpar e localizam canais acessórios com maior precisão diminuindo o risco de acidentes como perfurações. (MOHAMMADI et al., 2016).

Na etapa da irrigação, é muito utilizado para realizar a irrigação ultrassônica passiva (PUI) e tem mostrado bons resultados quando comparados à tecnica de irrigação convencional. (VAN DER SLUIS, WU, WESSELINK, 2009)

A maneira convencional de aplicação do hidróxido de cálcio quando inserido como medicação intracanal é realizada com o instrumento de memória, porém, autores tem sugerido a aplicação do mesmo utilizando insertos ultrassônicos que são capazes de atingir com maior eficiência as paredes dos canais bem como região de istmo e região apical. Eles sugerem também realizar a remoção da medicação com o uso do ultrassom pois atinge melhor as irregularidades anatômicas. (SEAL, PENDHARKAR E BHUYAN, 2015).

Existem casos em que ocorrem fratura de instrumentos no interior do canal e para realizar a remoção existem técnicas bastante eficazes, e uma delas é o uso de insertos ultrassônicos, pois a vibração do mesmo causa agitação no interior do canal e faz com que o fragmento se solte através da energia causada pelo ultrassom. (SHAHABINEJAD et al, 2013).

A remoção de pinos intrarradiculares tem sido eficiente quando utilizado o ultrassom para essa finalidade, ele vibra e leva a fragmentação do cimento entre o pino e a dentina fazendo com que ele saia com maior facilidade e com segurança. (CASTRISOS; ABBOT, 2002). Para que esse procedimento tenha sucesso, depende da intensidade e movimento da vibração, da experiencia do operador, do tipo de inserto ultrassônico, entre outros. (DIXON, 2002).

Na etapa da obturação no retratamento do tratamento endodôntico e o uso do ultrassom é bastante eficaz no quesito de conseguir atingir o máximo de

espaço do interior do canal e ele comprime e obtém uma massa densa e homogênea de guta-percha que resulta em sucesso no tratamento endodôntico. (DEITCH, 2002).

6. CONCLUSÃO

Várias técnicas de tratamento são utilizadas pelos endodontistas e combinar o uso do ultrassom com técnicas convencionais torna o tratamento endodôntico bastante seguro. Incluir esse novo sistema na rotina do tratamento endodôntico resultará no sucesso de casos como calcificações, localização de canais acessórios, remoção de instrumentos fraturados, entre outros. Conforme a literatura revisada conclui-se que o aparelho ultrassônico e seus insertos podem ser considerados como parte dos instrumentos endodônticos a fim de obter uma taxa de sucesso alta nos tratamentos.

REFERÊNCIAS

- 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.
- 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.
- 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
- GRECCA, S. F.; GARCIA, B. F.; BRAMANTE, M. C.; MORAES, G. I.; BERNADINELLI, N. A quantitative analysis of rotary, ultrasonic and manual techniques to treat proximally flattened root canals. **Journal of Applied Oral Science.**, v. 15, n. 2, 2007.
- LAIRD, W.; WALMSLEY, A. Ultrasound in dentistry. Part 1—biophysical interactions. **Journal of Dentistry.**, v. 19, n. 1, p. 14-17, 1991.
- 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.
- 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.
- PLOTINO, G. et al. Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. **Journal of Endodontics.**, v. 33, n. 2, p. 81-95, 2007.
- ROSSETTO, D.B et al. Influence of the Method in Root Canal Filling Using Active Lateral Compaction Techniques. **Brazilian Dental Journal.**, v. 25, n. 4, p. 295-301, 2014.

SEAL, M.; PENDHARKAR, K.; BRHYAN, A. 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, 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.

SILVA, L. J. M. et al. Micro-CT evaluation of calcium hydroxide removal through passive ultrasonic irrigation associated with or without an additional instrument. **International Endodontic Journal**, v. 48, n. 8, p.768-773, 23 set. 2014.

VAN DER SLUIS, L. W. M.; VERSLUIS, M.; WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **International Endodontic Journal**, v. 40, n. 6, p. 415-426, 2007.

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.