



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA – ARARUNA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA**

JOSÉ CÁSSIO GOMES BISPO

O USO DO ULTRASSOM NA OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

**ARARUNA
2018**

JOSÉ CÁSSIO GOMES BISPO

O USO DO ULTRASSOM NA OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.

Artigo apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da UEPB – Campus VIII como requisito parcial para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Profa. Me. Gabriella de Vasconcelos Neves.

**ARARUNA
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B621u Bispo, Jose Cassio Gomes.
O uso do ultrassom na otimização do tratamento endodôntico [manuscrito] / Jose Cassio Gomes Bispo. - 2018.
27 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde , 2018.
"Orientação : Profa. Ma. Gabriella de Vasconcelos Neves ,
Coordenação do Curso de Odontologia - CCTS."
1. Endodontia. 2. Ultrassom. 3. Canal radicular. I. Título
21. ed. CDD 617.634 2

JOSÉ CÁSSIO GOMES BISPO

O USO DO ULTRASSOM NA OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Artigo apresentado à Coordenação do
Curso de Odontologia da UEPB –
Campus VIII como requisito parcial para a
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Área de concentração: Endodontia

Aprovado em: 14/11/2018.

BANCA EXAMINADORA

Gabriella de Vasconcelos Neves

Profa. Me. Gabriella de Vasconcelos Neves (Orientadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Danielle do Nascimento Barbosa

Profa. Me. Danielle do Nascimento Barbosa

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Gêisa Aiane de Morais Sampaio

Profa. Me. Gêisa Aiane de Morais Sampaio

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico esse trabalho aos meus pais, como forma de gratidão pela confiança, paciência e amor quem em mim depositaram durante esses anos.

AGRADECIMENTOS

Para conquistar algo na vida, é necessário uma junção de muitas coisas para que isso aconteça, mas, a principal de todas é a sua fé. O quanto você acredita, é primordial para sua vitória, ela é o combustível que todos os dias renova suas forças e te leva para o caminho daquilo que você almeja. E se hoje estou aqui é porque Deus me permitiu tudo isso, acreditar, lutar e conseguir. Obrigado **Deus**, por tudo!

Aos meus pais, **Solange e Zé Carlos**, que sonharam juntos comigo com esse momento, agradeço principalmente por sempre acreditarem em mim, pelas orações, pelas renúncias, pelo amor e pelo cuidado. Saibam que tudo isso me acrescentou e me engrandeceu, minha gratidão será eterna, eu amo vocês.

A minha irmã **Karla**, as minhas tias e tios maternos (as) e paternos (as), à **Tia Marilene**, aos primos e primas, aos primos-irmãos: **Samara, Ailsa, Ailma, Ailda, Andrêssa, Thamires, Ionar, Branco, Júlia's, Juliana, Marcela e Luciana**. Agradeço principalmente, por serem as pessoas nas quais eu sempre poderei contar, em qualquer hora e ocasião. Saber que todos vocês confiaram e torceram por mim nessa caminhada, me fez mais forte.

A vida me presenteou com amizades que na verdade são extensões da minha casa e do meu sangue, **Geíza, Jéssica, Mércia e Vanessa**. Obrigado pelas amizades sinceras e por me permitirem fazer parte da vida e da família de vocês.

Aos amigos que ganhei em Araruna, **João, Júlia, Manuella, Mateus, Natasha, Pedro, Rafael, Raíssa, Rande** e demais. Agradeço pelas contribuições que vocês deram à minha vida, e que as coisas boas que vivemos durante esse tempo, só se fortaleçam. Tenho certeza que a distância não será barreira, e certeza que os reencontros serão com grandes farras, como sempre foi.

Agradeço à minha dupla de clínica **João Caetano** pelos ensinamentos, companheirismo e troca de experiências durante esses anos. Obrigado meu irmão, *tamo* junto.

E agradeço, sem exceção, a todos os professores que contribuíram com a minha formação, vocês projetaram e construíram em mim um alicerce de uma odontologia humana, íntegra e linear. E de forma especial, agradeço a minha

orientadora Profa. **Gabriella Neves** pela paciência e pelos ensinamentos, às professoras **Danielle Nascimento** e **Gêisa Sampaio** que gentilmente aceitaram contribuir com esse trabalho, e a todos os demais professores, um abraço de carinho e gratidão, por me tornarem, hoje, um Cirurgião-Dentista. Muito obrigado!

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIGLA:	DEFINIÇÃO:
Hz	Hertz – Medida de frequência na casa das unidades;
Khz	Kilohertz – Medida de frequência na casa dos milhares;
CUI	Irrigação Ultrassônica Contínua;
PUI	Irrigação Ultrassônica Passiva;
Ca(OH) ²	Hidróxido de cálcio;
MTA	Trióxido Mineral Agregado – selante à base de silicato;
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetracético – agente quelante;
MV	Mésio vestibular;
CT	Comprimento de trabalho;
NaOCl	Hipoclorito de sódio;
NiTi	Níquel titânio – liga metálica.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA	12
3. DISCUSSÃO	12
3.1. Considerações Iniciais	12
3.2. Ultrassom na Endodontia	13
3.2.1. Localização de canais radiculares	14
3.2.2. Agitação de solução irrigadora	15
3.2.3. Aplicação e remoção de medicação intracanal	17
3.2.4. Remoção de instrumentos fraturados	19
3.2.5. Remoção de retentores intrarradiculares	20
3.2.6. Obturação dos canais radiculares	21
3.2.7. Retratamento	22
3.2.8. Cirurgia Paraendodôntica	22
4. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	25

O USO DO ULTRASSOM NA OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

José Cássio Gomes Bispo¹

RESUMO

INTRODUÇÃO: Atualmente, a utilização do ultrassom na endodontia, ocupa um lugar de destaque, tendo-se tornado num equipamento indispensável nas varias áreas de abordagem, no âmbito do tratamento endodôntico. **OBJETIVO:** Discutir, através de uma revisão de literatura, as diversas aplicabilidades do uso do ultrassom na Endodontia. **MÉTODOS:** Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso do ultrassom na otimização do tratamento endodôntico nas bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS-BIREME), National Library of Medicine (PUBMED-MEDLINE), Scielo e Google acadêmico. Para conduzir a pesquisa, a estratégia de busca foi realizada por meio da utilização dos descritores: Endodontia, Ultrassom, Preparo de canal radicular. Foram selecionados os principais artigos na língua portuguesa e inglesa relacionados ao tema, sem restrição de ano. **CONCLUSÃO:** O ultrassom oferece várias vantagens e aplicações na área da endodontia, devendo fazer parte do armamentário do endodontista. O uso do ultrassom combinado às técnicas convencionais torna o tratamento endodôntico mais seguro e previsível, sendo uma conveniente e útil ferramenta com eficácia comprovada.

PALAVRAS CHAVES: Endodontia. Ultrassom. Preparo de canal radicular.

1. INTRODUÇÃO

Como é sabido, o tratamento endodôntico tem como principal e importante objetivo a manutenção do elemento dental em função no sistema estomatognático. Para que se consiga êxito nesse tratamento é necessário que sejam seguidos princípios científicos, mecânicos e biológicos. Estes princípios e passos clínicos

¹ Aluno de Graduação em Odontologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII.
Email: cassio_bispo10@hotmail.com.br

estão relacionados diretamente ao sucesso e insucesso do tratamento endodôntico (ESPÍNDOLA et al., 2002; GABARDO et al., 2009; OCCHI et al., 2011).

A endodontia tem passado por constantes modificações e atualizações, levando a índices de sucesso cada vez maiores. Mas, um tratamento bem sucedido requer que todos os passos sejam realizados com esmero, desde o diagnóstico e seleção do caso até as etapas operatórias. O erro nos tratamentos está, principalmente, relacionado com a manutenção ou nova infecção bacteriana, o que pode ser causada por falhas nos procedimentos de preparo dos canais, de obturação e restauração (GOMES et al., 2003; LUCKMANN et al., 2013).

O ultrassom 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 (DELGALLO, 2018).

O ultrassom foi incorporado inicialmente na odontologia para o preparo de cavidades visando um procedimento minimamente invasivo, porém, apesar dos bons resultados alcançados, essa finalidade tornou-se obsoleta devido à rapidez do preparo com as peças de mão de alta rotação (MOZO; LLENA; FORNER, 2012).

As ondas ultrassônicas 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).

Atualmente existem disponíveis no mercado diversas pontas de ultrassom, também chamadas de insertos, para diferentes dispositivos. Estes são empregados em diversos tipos de tratamentos odontológico nas diferentes áreas, como na Dentística Restauradora, Prótese, Periodontia, Endodontia, Ortodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial e Diagnóstico Bucal (CHEN et al., 2013).

O ultrassom é utilizado em diferentes etapas do tratamento endodôntico, como na localização de canais radiculares, na irrigação dos canais, na remoção de retentores intrarradiculares e de instrumentos fraturados, na aplicação e remoção de medicação intracanal, na obturação dos canais radiculares e no retratamento endodôntico (POSTAI, 2017). Com isso, o objetivo do presente estudo será discutir,

através de uma revisão de literatura, as diversas aplicabilidades do uso do ultrassom na Endodontia.

2. METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso do ultrassom na otimização do tratamento endodôntico nas bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS-BIREME), National Library of Medicine (PUBMED-MEDLINE), Scielo e Google acadêmico.

Para conduzir a pesquisa, a estratégia de busca foi realizada por meio da utilização dos descritores: Endodontia, Ultrassom, Preparo de canal radicular.

Dentre os critérios observados para a escolha dos artigos foram considerados os seguintes aspectos: disponibilidade do texto integral do estudo de forma gratuita, clareza no detalhamento metodológico utilizado do mesmo e trabalhos relacionados diretamente ao tema proposto. Foram incluídos no presente estudo trabalhos publicados na íntegra e disponíveis gratuitamente, relatos de casos, ensaios clínicos, pesquisas e revisões de literaturas sobre o tema, estudos *in vivo* e *in vitro*, artigos publicados em inglês e português, sem restrição de ano.

3. DISCUSSÃO

3.1. Considerações Iniciais

O estudo do ultrassom iniciou-se em 1883, quando Galton elaborou o primeiro ressonador de alta frequência para verificar o limite superior da audição humana. Diversos tipos de dispositivos que geram a frequência ultrassônica começaram a surgir no mercado para diferentes áreas (PADRON, 2006). Na odontologia, ele se tornou popular somente em 1955, quando começou a ser utilizado para remover placa e depósitos de cálculo das superfícies dos dentes (MOZO et al., 2012).

A geração do ultrassom se dá através de um dispositivo chamado transdutor. Este tem a capacidade de converter uma forma de energia em outra. Os transdutores podem transformar energia elétrica em energia acústica ou vice-versa. Existem dispositivos transdutores que geram energia acústica por outros mecanismos. Exemplos de transdutores são os osciladores de cristal, osciladores

magnetostritivos, geradores mecânicos, transdutores eletromagnéticos, eletrolíticos e de alta frequência. Na odontologia são utilizados mais comumente os dispositivos que funcionam por meio de osciladores magnetostrição e piezoelétrico. (LAIRD, WALMSLEY, 1991) Magnetoestrição, que é o meio mais comum na geração de ultrassom de baixa frequência (25 KHz), e piezoeletricidade (frequência acima de 40 KHz). (PLOTINO et al., 2007).

Dispositivos de magnetostrição convertem a energia eletromagnética em energia mecânica. O gerador ultrassônico consiste em uma placa metálica que atua como transdutor. Esta através de um campo magnético alternado e estável emite vibrações mecânicas que se transmitem para as limas através de uma ponta endodôntica encaixada na peça de mão, onde está o gerador ultrassônico (LEONARDO, 2005).

Os dispositivos piezoelétricos são constituídos por um gerador piezoelétrico de potência ajustável e um dispositivo de irrigação de água. Estes dispositivos têm vantagens em relação aos dispositivos magnéticos porque geram pouco calor e não precisam de refrigeração para a peça de mão. Além disso, os transdutores piezoelétricos transferem mais energia, tornando-se mais poderoso do que os dispositivos magnetostritivos (LEONARDO, 2005).

O método piezoelétrico apresenta algumas vantagens sobre o magnetoestritivo, como a não produção de calor, maior eficiência, menor consumo, corte mais preciso (CHEN et al., 2013).

3.2. Ultrassom na Endodontia

Na endodontia, a primeira aplicação do ultrassom foi realizada por Rickman no ano de 1957. O equipamento utilizado foi o aparelho para profilaxia periodontal (Cavitron-Dentsply®) no qual foi adaptado uma ponta específica (PR30) com finalidade endodôntica, atuando como elemento auxiliar da instrumentação do canal radicular (LEONARDO, 2005). Em 1976 Martin descreveu um mecanismo de desinfecção do canal radicular chamado “EndoSonics”, onde por meio da aplicação de um instrumento ativado ultrassonicamente proporcionava um efeito sinérgico da substância irrigadora (POSTAI, 2017).

Com a evolução das pesquisas, foram surgindo vários aparelhos no mercado que permitem o profissional proceder de forma mais fácil, ágil e objetiva. (WALMSLEY, 1987). Existe no mercado uma grande variedade de aparelhos e pontas para o emprego em endodontia, sendo que para cada função, há uma frequência a ser observada, assim como, a configuração das pontas (PADRÓN, 2006).

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 endodôntico com o uso do ultrassom (DELGALLO, 2018).

3.2.1. Localização de canais radiculares

O acesso para a visualização da entrada dos canais é uma das principais etapas do tratamento endodôntico, e sua execução deve permitir a livre entrada dos instrumentos, podendo ser necessário muitas vezes modificar a forma do contorno. Cada dente tem um tipo de acesso a depender do grau de curvatura do canal, posição do ápice, comprimento do canal, grau de calcificação, tamanho e forma do canal e até mesmo a posição dos elementos dentais em cada arcada (ALAÇAM, 2008).

As radiografias periapicais são valiosas, porém apresentam limitações, podendo não revelar todas as informações necessárias. Bifurcações de canal, canais acessórios e deltas apicais podem não estar evidentes. Por isso devem ser associadas a um bom exame clínico e meios adicionais facilitadores. Um desses meios seria o uso do ultrassom. 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. Essa opção elimina o uso de peça de mão que muitas vezes obstrui a visão do operador, permitindo uma melhor visualização direta, evitando também o risco de perfuração (MOHAMMADI et al., 2016).

Em 2008 Alaçam et al., pesquisaram a eficácia do uso do ultrassom em combinação com o microscópio operatório para detectar a presença de um quarto canal em primeiros molares superiores extraídos. Foram utilizados 100 primeiros molares superiores extraídos. A conclusão dessa pesquisa foi que a utilização do microscópio em combinação com ultrassom elevou a taxa de detecção do segundo canal méso-vestibular em primeiros molares permanentes superiores.

Em 2014, Sujith et al., realizaram um estudo *in vivo*, para localizar o quarto canal em 60 molares superiores empregando ampliação por meio de um microscópio operatório e pontas ultrassônicas. Com o uso do microscópio operatório foi encontrado o quarto canal em 21 dentes adicionais; e com o uso combinado da ponta ultrassônica/microscópio operatório, foi localizado em nove dentes a mais. Houve diferença estatística significativa entre os métodos empregados. O quarto canal estava localizado a uma distância de 5 mm do canal MV na maioria dos casos.

Além de facilitar a localização de canais, removendo dentina secundária e reacional depositada em contato com o assoalho da câmara pulpar, o ultrassom é utilizado para remoção de calcificações pulpares. A forma mais adequada de tratar esta patologia é associar a magnificação ao ultrassom. A magnificação da imagem, somada com uma melhor iluminação do campo operatório, melhora a visualização dessas calcificações e do assoalho da câmara pulpar. Os insertos de ultrassom realizam desgastes conservadores, minimizando erros durante a remoção desses nódulos (POSTAI, 2017).

3.2.2. Agitação de solução irrigadora

O objetivo do tratamento endodôntico consiste em remover o tecido necrótico ou vital do sistema de canais. A anatomia complexa dos canais radiculares reduz a efetividade da instrumentação. Desta forma temos de usar substâncias irrigadoras durante o preparo químico-mecânico para eliminar tecido pulpar, microrganismos, debris, neutralizar endotoxinas e lubrificar as paredes do canal, além da desinfetar as áreas inacessíveis aos instrumentos (CASTRO, 2016).

A agitação por ultrassom de irrigantes caracteriza-se por ser uma abordagem complementar à irrigação com seringa. Em sua aplicação, o irrigante é inserido na cavidade primeiro e, em seguida, é ativado (YAYLALI; KECECI; KAYA, 2015). Para

sua ativação, um instrumento de pequena dimensão é inserido no centro do canal radicular previamente preparado e acionado para produzir um fluxo acústico. Este cria um movimento circular pequeno e intenso. Como o canal radicular já está ampliado, o objeto pode vibrar livremente de forma a permitir o fluxo acústico, transferindo sua energia para a substância irrigadora no interior do canal (WISEMAN et al, 2011).

Existem dois tipos de irrigação associadas com o ultrassom descritos na literatura, uma em que a irrigação é combinada com instrumentação ultrassônica contínua, da sigla em inglês (CUI) e outra sem instrumentação simultânea, a chamada irrigação ultrassônica passiva, da sigla em inglês (PUI). O mecanismo da PUI é baseado na transmissão de energia a partir de uma lima endodôntica acoplada ao ultrassom gerando um movimento oscilatório na solução irrigadora dentro do canal radicular. Já na Irrigação ultrassônica contínua, o irrigante é ativado simultaneamente com a instrumentação pelo ultrassom (VAN DER SLUIS et al., 2007).

Mozo et al., (2012) realizaram uma revisão de literatura sobre irrigação ultrassônica e sua eficácia no desbridamento do sistema de canais radiculares, onde apresentaram uma visão geral do que de relevante havia sido publicado até o momento do estudo sobre o tema. Os autores 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, concluindo também que existem muitos estudos in vitro, mas há necessidade de padronizar protocolos e correlacionar a eficácia clínica de dispositivos ultrassônicos com melhores resultados de tratamento. Finalizam sua revisão dizendo que tanto pesquisadores como clínicos devem compreender a base da irrigação ultrassônica para melhorar o uso da mesma.

Annil et al., (2014) compararam a eficácia da PUI contínua e intermitente na remoção de debris dentinários de canaletas artificiais realizadas nas paredes do canal radicular de 75 caninos superiores. Os resultados demonstraram que a PUI promoveu uma melhor remoção de debris em relação à irrigação convencional, e que os métodos de irrigação contínua foram melhores que os intermitentes. O tempo de irrigação não influenciou estatisticamente os resultados.

Em 2016, um estudo *in-vitro* 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: G1 – irrigação por pressão positiva (seringa e agulha); G2 – PUI e G3 – CUI. 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.

Liang et al., (2013) compararam o resultado de tratamentos endodônticos, com e sem a ativação ultrassônica da solução irrigadora, em dentes unirradiculares com evidência radiográfica de lesão periapical. Estes dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, onde em ambos houve a irrigação com seringa e em um deles o irrigante foi agitado pelo uso do ultrassom. Decorridos 10 a 19 meses do tratamento, os dentes foram examinados pelo emprego de radiografias periapicais e por tomografia computadorizada cone-beam. A área e o volume das lesões periapicais foram mensuradas e então o processo de reparo classificado como reparo, redução, aumento ou indefinido. Os resultados demonstraram que o emprego do ultrassom como coadjuvante da irrigação contribuiu de forma igual para o reparo das lesões, sem diferença entre os grupos.

Esses resultados mostram que não há consenso na literatura quanto ao uso do ultrassom como coadjuvante da irrigação dos canais radiculares, carecendo de mais estudos clínicos e de padronização da técnica (DE LIRA, 2017).

3.2.3. Aplicação e remoção de medicação intracanal

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 (DELGALLO, 2018).

Em 2014, Silva et al., realizaram um estudo sobre a remoção de hidróxido de cálcio com PUI, fazendo a associação ou não com um instrumento adicional. Foi realizada a divisão de 32 dentes unirradiculares em quatro grupos 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. Analisando os resultados, os grupos que foi feita a utilização de PUI mostraram menores porcentagens de hidróxido de cálcio.

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. No grupo 1 os canais foram irrigados e limados manualmente com um instrumento. O grupo 2 também recebeu a mesma irrigação do grupo 1, porém utilizou-se um instrumento ProTaper num motor eléctrico. No grupo 3 uma unidade de ultrassom foi utilizado com uma lima de tamanho 15. No grupo 4, CanalBrush de tamanho médio foi colocado numa peça de mão de baixa velocidade. 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.

El-maaita, Qualtrough e Watts (2012) realizam um estudo utilizando imagens de tomografia computadorizada 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 e separados em grupos. No grupo A, os incrementos de MTA foram condensados manualmente até todo canal ser preenchido. No grupo B, a ativação ultrassônica de cada incremento de MTA foi realizada durante 1 segundo com um compactador ativado por uma ponta ultrassônica. Nos grupos C e D, 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 diferenças foram estatisticamente significativas entre todos os grupos, exceto os grupos C e D. No terço coronal, o grupo B apresentou mais espaços vazios do que nos outros 3 grupos, 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.

3.2.4. Remoção de instrumentos fraturados

Alguns fatores estão fortemente relacionados à ocorrência de fraturas de instrumentos no interior dos canais: a experiência do operador, a velocidade de rotação do instrumento, a curvatura do canal, torção, o design do instrumento e as repetições do seu uso. 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 a serem analisadas são: como é a anatomia do canal radicular, o tamanho do instrumento fraturado e a localização do mesmo no canal (SHAHABINEJAD et al., 2013).

Nigel e Harold (2005) realizaram um estudo *in vitro* e *in vivo* para a análise de uma técnica que utiliza brocas Gates Glidden modificadas e o ultrassom para a remoção de limas fraturadas. Fragmentos de instrumentos fraturados foram removidos de três níveis diferentes (terço cervical, médio ou apical) de canais mesio-linguais de molares inferiores humanos extraídos. A taxa de sucesso, a frequência de perfurações e a resistência à fratura da raiz foram registradas para cada grupo, onde verificou-se que perfurações e remoções mal sucedidas ocorreram apenas com fragmentos alojados no terço apical. A resistência à fratura diminuiu significativamente com fragmentos localizados mais apicalmente. Já a análise de 60 casos clínicos, demonstrou taxas similares de remoções bem-sucedidas e as mesmas taxas de perfurações. Concluíram que a taxa de sucesso e perfuração durante a remoção de limas fraturadas são parecidas, e que a remoção de limas fraturadas do terço apical em canais curvos não deve ser tentada rotineiramente.

Shahabinejad et al., em 2013, desenvolveram um estudo para determinar a taxa de sucesso na remoção de instrumentos rotatórios de NiTi fraturados pela técnica de ultrassom e avaliar o impacto sobre a força necessária para fraturar a raiz dental. Nele 70 pré molares foram preparados divididos em grupos experimental e controle. Os resultados mostraram que a técnica que utilizou ultrassom foi bem sucedida, pois removeu 28 de 35 limas fraturadas (taxa de sucesso de 80%), sendo

que em 7 casos não foi bem sucedida. Apesar de todas as limas fraturadas no terço médio da raiz serem removidas (taxa de sucesso de 100%), apenas 74% tiveram êxito no terço apical. Em relação à curvatura do canal, a taxa de sucesso na remoção antes da curvatura do canal foi de 11,5 vezes maior do que as que ultrapassaram a curvatura. Os resultados dos testes mecânicos demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre a força necessária para a fratura radicular dos grupos experimental e controle, bem como também não foi significativa quando comparada o terço médio da raiz com o apical. Ou seja, de acordo com o estudo a remoção de fragmento com o ultrassom funcionou em 80% dos casos, e de acordo com o teste mecânico a utilização do ultrassom não parece afetar a força necessária para que ocorra fratura da raiz.

3.2.5. Remoção de retentores intrarradiculares

Às vezes se faz necessário a remoção de retentores intrarradiculares por diversos motivos, como por exemplo, para permitir o retratamento endodôntico. Para atingir este objetivo, têm sido utilizadas as mais diversas técnicas e instrumentos, como o uso de brocas ou dispositivos capazes de envolver os retentores e tracioná-los para fora da raiz. O ultrassom também pode ser empregado com esse propósito, pois a vibração causada pelo mesmo fragmenta o cimento que une o retentor à estrutura dentária, facilitando a remoção do mesmo. A eficácia desta ação 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 (BRAGA, 2005).

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). 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).

Em 2012, Braga et al., compararam diferentes modos de vibração ultrassônica para remoção de pinos intrarradiculares. Três grupos foram formados, um controle, sem nenhuma aplicação ultrassônica, um com a ponta de ultrassom posicionada perpendicularmente a superfície do núcleo e próximo a borda incisal, e outro com a ponta posicionada perpendicularmente a superfície do núcleo na região

cervical, perto da linha de cimentação. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos. As amostras submetidas à vibração ultrassônica precisaram de uma carga mais baixa para desalojar os pinos de dentro do canal quando comparadas com amostras onde o ultrassom não foi usado. O grupo, com a ponta próxima a linha de cimentação, apresentou os menores valores de carga de tração, demonstrado ser a forma mais eficiente de remoção.

3.2.6. Obturação dos canais radiculares

Para que a obturação seja ideal, a junção da guta-percha com o cimento deve ser homogênea e atingir ao máximo todas as extensões 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).

O uso do ultrassom na etapa de obturação do canal radicular tem duas aplicações distintas: como administrador do cimento e como condensador de guta-percha para proporcionar um selamento tridimensional do canal (HERNANDEZ et al., 2013).

Espalhadores ativados por ultrassom têm sido utilizados para plastificar a guta-percha na técnica de condensação lateral quente. Esta técnica é superior à condensação convencional lateral em relação às propriedades de selagem e densidade de guta-percha (PLOTINO et al, 2007). Espalhadores de ultra-som que vibram linearmente e produzem calor, plastificando a guta-percha, conseguem uma massa mais homogênea, com uma diminuição no número e tamanho de espaços vazios, produzindo uma obturação tridimensional mais completa do sistema de canais radiculares (VAN DER SLUIS et al., 2007).

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. 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 do que no grupo manual. O tempo de obturação do método ultrassônico foi semelhante estatisticamente aos métodos manual e mecânico.

3.2.7. 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 (DELGALLO, 2018).

Bernardes et al., (2015) utilizaram micro-CT para avaliar 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. 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.

Michelon et al., (2016), avaliaram a eficácia da PUI na remoção do material obturador residual de raízes após a desobturação com instrumentos rotatórios de níquel-titânio. A conclusão do estudo foi que a técnica PUI não foi mais eficaz do que a técnica de irrigação convencional na remoção do material obturador residual durante o retratamento endodôntico em canais radiculares com uma anatomia complexa.

3.2.8. Cirurgia Paraendodôntica

A cirurgia paraendodôntica é uma opção de tratamento para aqueles dentes com periodontite apical, cujo retratamento não cirúrgico não seria eficaz (ENRIQUE, 2006). O uso do ultrassom adquiriu grande importância no preparo de cavidade retrógrada nas cirurgias paraendodônticas (HERNANDEZ et al., 2013).

Padrón (2006), realizou uma revisão sistemática com base nos estudos existentes, com o objetivo de descrever os efeitos produzidos por o ultrassom na terapia endodôntica. O autor concluiu que o ultrassom demonstrou superioridade na cirurgia endodôntica durante o procedimento do preparo retrógrado da cavidade apical, pois permite uma abordagem mais conservadora e uma obturação retrógrada mais adequada, o qual melhora o prognóstico do tratamento.

Com o objetivo de avaliar *in vitro*, a influência da vibração sônica e ultrassônica no selamento marginal proporcionado pelo MTA, Bernabé et al., (2013), realizaram um estudo onde trinta e quatro dentes humanos tiveram seus canais radiculares instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral ativa. Observou-se que apenas a vibração sônica foi diferente apresentando os menores índices de infiltração. Ao final do estudo pôde-se avaliar que vibração sônica contribui com a melhora da capacidade de selamento marginal proporcionado pelo MTA quando empregado como material retrobturador.

4. CONCLUSÃO

O ultrassom oferece várias vantagens e aplicações na área da endodontia, devendo fazer parte do armamentário do endodontista;

O uso do ultrassom combinado às técnicas convencionais torna o tratamento endodôntico mais seguro e previsível, sendo uma conveniente e útil ferramenta com eficácia comprovada.

THE USE OF ULTRASOUND IN THE OPTIMIZATION OF ENDODONTICAL TREATMENT

ABSTRACT

INTRODUCTION: Today, the use of ultrasound in endodontics occupies a prominent place, having become an indispensable equipment in the various areas of approach, in the scope of endodontic treatment. **OBJECTIVE:** To discuss, through a literature review, the different applicability of the use of ultrasound in Endodontics. **METHODS:** A bibliographic survey was conducted on the use of ultrasound in the optimization of endodontic treatment in databases: Latin American and Caribbean Literature in

Health Sciences (LILACS-BIREME), National Library of Medicine (PUBMED-MEDLINE), Scielo e Academic Google. To conduct the research, the search strategy was performed through the use of the descriptors: Endodontics, Ultrasound, Root canal preparation. We selected the main articles in Portuguese and English related to the subject, without restriction of the year. **CONCLUSION:** Ultrasound offers several advantages and applications in the area of endodontics, and should be part of the endodontist's armament. The use of ultrasound combined with conventional techniques makes the endodontic treatment more safe and predictable, being a convenient and useful tool with proven efficacy.

KEY WORDS: Endodontics. Ultrasound. Preparation of root canal.

REFERÊNCIAS

- ALAÇAM T, TINAZ AC, GENÇ O, KAYAOGLO G. Second mes-obuccal canl detection in maxillary first molars ising mi-croscopy and ultrasonics. **J Endod.** 2008.
- 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.
- BERNABÉ, P. F. E. et al. Root reconstructed with mineral trioxide aggregate and guided tissue regeneration in apical surgery: A 5-year follow-up. **Brazilian Dental Journal**, v. 24, n. 4, p. 428-432, 2013.
- 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 NM, ALFREDO E, VANSAN LP, FONSECA TS, FERRRAZ JA, SOUSA-NETO MD. Efficacy of ultrasound in removal of in-traradicular posts using different techniques. **J. Oral Sci.** 2005;v. 47(3): p. 117-121.
- CASTELO-BAZ, Pablo et al. Comparação in vitro da irrigação ultrassônica passiva e contínua em canais radiculares curvos. **Jornal de odontologia clínica e experimental** , v. 8, n. 4, p. e437, 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.
- CASTRO, E. Aplicações Do Ultra-Som Na Endodontia. Dissertação de Mestrado. **São Paulo. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.** 2016
- 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.
- DE LIRA, Larissa Beatriz Amaral et al. ULTRASSOM E SUAS APLICAÇÕES NA ENDODONTIA: Revisão de literatura. **Revista da AcBO-ISSN 2316-7262**, v. 7, n. 2, 2017.
- 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.
- DELGALLO, Mariana Barbosa. Ultrassom em Endodontia. 2018. 34 p. **Universidade de São Paulo - USP**, Bauru, 2018.
- DIXON, EB. et al. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. **Journal of Endodontics**, v. 28, p. 111-115, 2002.

- ESPÍNDOLA, A.C.S.; PASSOS, C.O.; SOUZA, E.D.A.; SANTOS, R.A. Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uni-radiculares. **RGO**. v. 50, n. 3, p. 164- 166. 2002.
- GABARDO, M.C.L.; DUFLOTH, F.; SARTORETTO, J.; HIRAI, V.; OLIVEIRA, D.C.; ROSA, E.A.R. Microbiologia do insucesso do tratamento endodôntico. **Revista gestão & saúde**. v. 1, n. 1, p. 11-17. 2009.
- GOMES, Ana Cláudia Amorim; DOURADO, Adriane Tenório; DE ALBUQUERQUE, Diana Santana. Conduta terapêutica em dente com lesão refratária ao tratamento endodôntico convencional e cirúrgico – caso clínico. 2003.
- HERNÁNDEZ HE.; RIOLOBOS GMF, ALVAREZ MJ. Aplicaciones del Ultrasonido en Endodoncia. **Cient. Dent**. 2013;10:7-14.
- LAIRD, W.; WALMSLEY, A. Ultrasound in dentistry. Part 1—biophysical interactions. **Journal of Dentistry**, v. 19, n. 1, p. 14-17, 1991.
- LEONARDO, M.R. Endodontia – Tratamento de Canais Radiculares – Princípios Técnicos e Biológicos. **Porto Alegre: Artes Médicas**; 2005, Cap. 18.
- LIANG, Y.H., et al . Radiographic Healing after a Root Canal Treatment Performed in Single-rooted Teeth with and without Ultrasonic Activation of the Irrigant: A Randomized Controlled Trial. **J Endod**. v. 39, n. 10, p. 1218–25, Oct. 2013.
- LUCKMANN, Guilherme; DORNELES, L. C.; GRANDO, Caroline Pietroski. Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 9, n. 16, p. 133-139, 2013.
- MICHELON, Carina et al. Efficacy of passive ultrasonic irrigation in removing root filling material during endodontic retreatment. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 45, n. 1, p. 15-20, 2016.
- 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 Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, 2012.
- 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.
- OCCHI, I.G.P.; SOUZA, A.A.; RODRIGUES, V.; TOMAZINHO, L.F. Avaliação de sucesso e insucesso dos tratamentos endodônticos realizados na clínica odontológica da UNIPAR. **UNINGÁ Review**. v. 8, n. 2, p. 39-46. 2011.
- PADRÓN, JE. **Ultrasonido en Endodoncia**. Caracas. Atualizado em Julho de 2006. Acesso em 03/10/2018. Disponível em:
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odonto invitadoold/odontoinvitado_50.htm

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

POSTAI, Morgana Maria et al. **O uso do ultrassom no tratamento endodôntico**. 2017.

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 H, GHASSEMI A, PISHBIN L, SHAHRAVAN A. 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**. 2013 Jun.; v. 39(6): p.824-828.

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.

SIQUEIRA JF, Rôças I. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **J Endod** 2008; 34(11):1291-301.e3.

SOUTER, Nigel J.; MESSER, Harold H. Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 6, p. 450-452, 2005.

SUJITH, Ramachandra et al. Microscope magnification and ultrasonic precision guidance for location and negotiation of second mesiobuccal canal: An in vivo study. **Journal Of International Society Of Preventive And Community Dentistry**, v. 4, n. 6, p.209-212, 2014.

VAN DER SLUIS LW, VERSLUIS M, WU MK, WESSELINK PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **Int. Endod. J.** 2007; v. 40: p. 415-426.

WALMSLEY, AD. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. **Int Endod J.** 1987 may; v. 20(3): p. 105-11.

WISEMAN, A. 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**, Oxford, v.37, n. 2, p.235-238, 2011.

YAYLALI, I. E ; KECECI, A. D. ; KAYA, B. U. Ultrasonically Activated Irrigation to Remove Calcium Hydroxide from Apical Third of Human Root Canal System: A Systematic Review of In Vitro Studies. **Journal of Endodontics**, Oxford, v. 41, n.10, p. 1589-1599, 2015.