

O uso do ultrassom em endodontia: Uma revisão de literatura

The use of ultrasound in endodontics: A literature review

El uso del ultrasonido en endodoncia: Una revisión de la literatura

Recebido: 21/09/2023 | Revisado: 10/10/2023 | Aceitado: 16/10/2023 | Publicado: 19/10/2023

Ingridy Raphaella Figueiredo Do Lago

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7650-0951>
Centro Universitário Uninovafapi - Afya, Brasil
E-mail: ingridy.fig@gmail.com

Mariana Gonçalves Clementino

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4347-664X>
Centro Universitário Uninovafapi - Afya, Brasil
E-mail: mgnalvesc@gmail.com

Marcílio Melo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7117-5436>
Centro Universitário Uninovafapi - Afya, Brasil
E-mail: marcilio.melo@hotmail.com

Resumo

A utilização do aparelho ultrassônico como recurso auxiliar no Tratamento Endodôntico, nos últimos anos, tem aumentado e demonstrado ser eficaz. Com base nisso, o objetivo deste trabalho é identificar os principais achados na literatura sobre a utilização do ultrassom como auxiliar na terapia endodôntica. Este trabalho é uma revisão bibliográfica da literatura com abordagem qualitativa, com artigos selecionados nas bases de dados PubMed, Bireme e materiais didáticos, publicados em língua portuguesa e inglesa. Foi constatado que, devido à emissão de ondas em alta frequência, a técnica proporciona agilidade no tratamento, tornando-o mais confortável para os profissionais envolvidos. Sendo que a capacidade de atuação em áreas de difícil acesso, como canais radiculares estreitos, permite uma limpeza mais eficaz, removendo detritos e resíduos microbianos, o que contribui para o sucesso do tratamento endodôntico. O uso do ultrassom, como auxiliar na terapia endodôntica, oferece benefícios substanciais, tornando-se uma ferramenta valiosa para a Odontologia, considerando o aumento da eficácia e redução do tempo de tratamento, bem como proporcionar maior conforto durante os procedimentos endodônticos, o que reforça sua crescente importância na prática clínica.

Palavras-chave: Endodontia; Ultrassom; Tratamento do canal radicular.

Abstract

The use of ultrasonic equipment as an auxiliary resource in Endodontic Treatment, in recent years, has increased and demonstrated to be effective. Based on this, the objective of this work is to identify the main literature findings on the use of ultrasound as an aid in endodontic therapy. This work is a bibliographical review of the literature with a qualitative approach, with articles selected from the PubMed, Bireme databases and teaching materials, published in Portuguese and English. It was found that, due to the emission of high frequency waves, the technique provides agility in the treatment, making it more comfortable for the professionals involved. The ability to work in difficult-to-access areas, such as narrow root canals, allows for more effective cleaning, removing debris and microbial residues, which contributes to the success of endodontic treatment. The use of ultrasound, as an aid in endodontic therapy, offers substantial benefits, becoming a valuable tool for Dentistry, considering the increase in effectiveness and reduction of treatment time, as well as providing greater comfort during endodontic procedures, which reinforces its growing importance in clinical practice.

Keywords: Endodontics; Ultrasound; Root canal treatment.

Resumen

El uso de equipos ultrasónicos como recurso auxiliar en el Tratamiento de Endodoncia, en los últimos años, se ha incrementado y demostrado ser efectivo. Con base en esto, el objetivo de este trabajo es identificar los principales hallazgos de la literatura sobre el uso del ultrasonido como ayuda en la terapia endodôntica. Este trabajo es una revisión bibliográfica de la literatura con enfoque cualitativo, con artículos seleccionados de las bases de datos PubMed, Bireme y materiales didáticos, publicados en portugués e inglés. Se constató que, debido a la emisión de ondas de alta frecuencia, la técnica proporciona agilidad en el tratamiento, haciéndolo más cómodo para los profesionales involucrados. La capacidad de trabajar en áreas de difícil acceso, como conductos radiculares estrechos, permite una limpieza más efectiva, eliminando desechos y residuos microbianos, lo que contribuye al éxito del

tratamiento de endodoncia. El uso del ultrasonido, como ayuda en la terapia endodóntica, ofrece beneficios sustanciales, convirtiéndose en una valiosa herramienta para la Odontología, considerando el aumento de la efectividad y la reducción del tiempo de tratamiento, además de brindar mayor comodidad durante los procedimientos de endodoncia, lo que refuerza su creciente importancia en Práctica clínica.

Palabras clave: Endodoncia; Ultrasonido; Tratamiento de conducto.

1. Introdução

A Endodontia é a especialidade da Odontologia que trata da etiologia, prevenção e tratamento das enfermidades da polpa dentária e dos tecidos periapicais. O tratamento endodôntico tem como objetivo o controlar e prevenir a infecção pulpar e perirradicular, realizando a limpeza e selamento do sistema de condutos radiculares com objetivo de “tornar possível a permanência do dente na cavidade bucal, restabelecendo a função no sistema estomatognático e preservando a saúde dos tecidos periodontais (Martin & Azeredo, 2014; Lopes & Siqueira, 2015).

Há uma busca constante de métodos que auxilia no procedimento endodôntico, no intuito de melhorar a qualidade do tratamento. Nesse sentido, o ultrassom é um aparelho eletrônico que utiliza ondas de alta frequência que produz vibrações. Atualmente tem se apresentado como grande aliado, auxiliando no diagnóstico, limpeza, desinfecção, facilitando o acesso à câmara pulpar, a modelagem, obturação do canal, bem como na remoção de instrumentos fraturados e retentores radiculares.

O ultrassom auxilia e favorece na menor perda de estrutura dentária, diminuição do tempo de trabalho e dos riscos de perfurações durante o tratamento endodôntico, assim como também permite uma melhor visualização dos canais radiculares até mesmo quando estão calcificados ou obstruídos, o que amplia sua viabilidade. Porém, como qualquer outro método, possui também as suas desvantagens. Por funcionar através de vibrações, isso gera um aquecimento que pode prejudicar o tecido periodontal, onde o operador tem que se atentar para utilizar a refrigeração ou alterar o intervalo da aplicação.

Uma das grandes dificuldades do tratamento endodôntico é realizar a cirurgia do acesso, seja por conta da localização e identificação dos canais radiculares regulares como também em casos em que haja condutos obstruídos por dentina secundária, em canais calcificados, quando há cálculos pulpares. Nesse momento o uso do ultrassom se tornou um aliado, pois permite uma melhor visualização para o operador já que a ponta ultrassônica é mais fina que a broca convencional e desgasta uma menor quantidade de estrutura dentária. Partindo disso, é válido destacar as pontas ultrassônicas não rotacionam e propiciam uma maior segurança e controle, ao passo que também mantém uma alta eficiência de corte. (Cottle et al., 2013).

Diante da dificuldade de irrigação manual, a anatomia complexa dos canais radiculares, nódulos pulpares e substratos da dentina secundária na câmara pulpar, surgiram técnicas de irrigação mecânica, sendo uma em que a irrigação seria combinada com *Continuous Ultrasonic Irrigation* (CUI), e a *Passive Ultrasonic Irrigation* (PUI). A PUI, método de irrigação que produz uma transmissão de energia acústica (streaming acústico) ativando a solução irrigante utilizada, favorecendo a sua ação na região mais apical do canal radicular (Mozo et al., 2012; Ahmetoglu et al., 2014).

Assim como em qualquer tratamento, na endodontia também pode haver intercorrências, uma delas é quando ocorre a fratura de um instrumento no interior do canal, e essa é uma aplicação de sucesso do ultrassom. No procedimento de remoção de instrumentos fraturados, a ponta ultrassônica é inserida no espaço criado entre a exposição da lima e a parede do canal (Trevisan, Ferreira, & Aguiar, 2021) e a vibração criada pelo aparelho vai soltando a lima permitindo sua remoção. Seu uso também é aplicado na remoção de pinos intra radiculares onde a energia ultrassônica é transferida para os retentores, rompendo a linha de cimento entre pino e a parede do canal radicular (Zuolo et al., 2016).

Vale ressaltar a importância de discutir mais a respeito do uso ultrassom em endodontia, pois é uma ferramenta que vem se tornando cada vez mais viável dentro do tratamento endodôntico, auxiliando na rapidez e aumentando a margem de segurança do procedimento.

O objetivo do presente trabalho é identificar os principais achados na literatura sobre a utilização do ultrassom como auxiliar na terapia endodôntica, discutindo estudos que abordem as aplicações do ultrassom nas seguintes etapas operatórias do tratamento endodôntico: a) Acesso aos canais radiculares e remoção de dentina e nódulos pulpares; b) Remoção de obstruções intracanaís (remoção de instrumentos fraturados e retentores radiculares); c) Ativação ultrassônica das soluções irrigadoras.

2. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa exploratória, qualitativa, de revisão bibliográfica, a qual foi desenvolvida de acordo com as etapas construtivas do protocolo de pesquisa: formulação da questão norteadora, mediante a estratégia PICO aplicada para a construção da questão norteadora: “Qual é a indicação do uso da ultrassom na Endodontia?”, a busca, seleção e revisão dos estudos, sendo estes publicados na língua inglesa e portuguesa, indexados nas bases de dados: The Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e PubMed. (Souza et al., 2010).

Para a busca e definição dos descritores, utilizou-se os caracteres booleanos “AND” e “OR”, e os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e (Mesh), tendo por palavras-chave: “*endodontic*”, “*ultrasonic*”, “*access cavity*”, “*coronal opening*”, “*fractured instruments*”, “*passive ultrasonic irrigation*”, “*endodontic sealer activation*”.

A análise crítica de cada artigo foi realizada aos pares, sendo realizado no mínimo por dois pesquisadores simultaneamente, na qual os critérios de inclusão foram artigos que abordassem o uso do ultrassom na Endodontia. De modo que os critérios de exclusão foram artigos os quais não contemplavam o objetivo deste estudo, trabalhos duplicados, ou que não delimitavam o tema, ou que não estivessem em forma integral ou gratuitas. Teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso, ou artigos que não apontavam sobre o uso do ultrassom na Endodontia.

Após a busca, obtiveram-se 200 artigos, destes 63 artigos estavam duplicados, resultando em 137 artigos. A partir da leitura de títulos e resumos, destes 137 artigos, 35 artigos atenderam inicialmente aos critérios de inclusão e exclusão. Procedeu-se à leitura dos artigos na íntegra, resultando na seleção de 28 artigos para compor a revisão bibliográfica, que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos.

3. Resultados

Na odontologia, existe uma especialidade responsável por estudar as patologias pulpares e do periápice denominada endodontia, que possui a capacidade de restabelecer a forma funcional do elemento dentário através do tratamento endodôntico, por meio da limpeza e selamento dos canais radiculares, buscando a prevenção e o controle da lesão perirradicular. (Lopes & Siqueira, 2015).

Esta é uma área na qual ocorreu grande evolução no quesito tecnológico e busca sempre novas técnicas e instrumentos que auxiliem o tratamento. Diante disso, o ultrassom veio se mostrando uma tecnologia de grande viabilidade do tratamento endodôntico e passou a ser incluído na rotina do endodontista.

3.1 Ultrassom na endodontia

O ultrassom é um aparelho que utiliza emissão de energia sonora com frequência superior a 20Khz que propaga energia mecânica através de um meio adequado. Existem dois métodos básicos de produção de ultrassom, a magnetostricção, que converte energia eletromagnética em energia mecânica e o segundo método com base no princípio piezoelétrico que transforma energia elétrica em energia mecânica. (Lopes & Siqueira, 2015).

As unidades piezoelétricas têm uma eficácia maior em comparação com as unidades magnetostricivas porque oferecem mais ciclos por segundo, 40 versus 24 kHz. Outra vantagem importante das pontas ultrassônicas é que elas não giram

em rotação, proporcionando assim segurança e controle, mantendo alta eficácia de corte. São afiadas e possuem extremidades pontiagudas que facilitam a remoção de calcificações. (Miranda & Milhomem, 2021).

Seu uso na endodontia começou na forma de uma broca desenvolvida para o preparo cavitário dos dentes, mas logo foi substituída por instrumentos de alta rotação, pelo fato de serem mais rápidos e eficientes. Em 1955, 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. O termo “endossônica” foi criado por Martin e Cunningham e foi definido como sistema ultrassônico de instrumentação de canal radicular e desinfecção (Ansar & Shetty, 2018).

Richman introduziu pela primeira vez a instrumentação ultra-sônica para endodontia em 1957 para realizar limpeza e modelagem do sistema de canais rotatórios, apresentando resultados animadores em pesquisas sobre a comparação do uso do ultrassom comparado a técnica manual de instrumentação dos canais radiculares (Royg, 2009). Com isso, o equipamento passou a ser muito utilizado, especialmente por endodontistas, mas após a realização de mais estudos sobre essa técnica, os resultados apresentados demonstraram que a cavitação não acontecia dentro dos canais, possuindo apenas um fluxo acústico, caindo em desuso mais uma vez.

A principal evolução que ocorreu foi a criação de variedades de pontas, que hoje possuem diferentes formatos, diâmetros, conicidades, ângulos e tamanhos, proporcionando uma capacidade maior de adaptação, para as inúmeras necessidades (Crozeta et al., 2022).

3.2. Uso do ultrassom no acesso aos canais radiculares e remoção de dentina e nódulos pulpares

Na Endodontia, uma das etapas essenciais para o sucesso do tratamento se baseia no acesso coronário. Um acesso bem projetado e bem executado é fundamental para alcançar a limpeza, modelagem e obturação adequadas do sistema de canais radiculares. Ao passo que, um dos desafios dessa parte do tratamento é a visualização dos canais, principalmente em casos onde os condutos estão obstruídos, quando há deposição de dentina secundária calcificada, pela inserção de materiais restauradores e pulpotomia.

A calcificação pulpar é caracterizada pelo depósito de tecido mineralizado no interior da câmara e/ou dos condutos radiculares. Um dos motivos para a ocorrência dessa condição é o descontrole da atividade secretora de odontoblastos, causado pela redução do fluxo sanguíneo pulpar após lesões traumáticas como também lesões cariosas, procedimentos de terapia pulpar invasivos, doenças periodontais, abrasão, capeamento pulpar, desequilíbrio oclusal, tratamento ortodôntico, hábitos orais prejudiciais e processo de envelhecimento. (Miranda & Milhomem, 2021).

Diante desse panorama, Miranda e Milhomem (2021) destacaram também que os nódulos pulpares são calcificações aderidas nas paredes da câmara pulpar ou nódulos soltos que podem bloquear parcial ou totalmente o acesso aos canais radiculares, que tem como possível fator a cárie dentária, por induzir a formação de dentina terciária. Ao passo que, o tratamento dessas condições se torna ainda mais complicado e desafiador ao endodontista, pois precisa de um amplo conhecimento a respeito da morfologia dentária e da estrutura radicular, além de ser necessário uma maior habilidade, pois a remoção de calcificações na polpa aumenta o risco de complicações, podendo perfurar a raiz do dente, desviar os canais e até mesmo levar à perda dentária.

A remoção dessas obstruções, calcificações, cimentos restauradores e cones de guta-percha é necessário para a continuidade do tratamento e é através do ultrassom que podemos removê-los, assim como realizar a remoção de pinos intraradiculares, pontas de prata e pinos metálicos fraturados (Santos et al. 2023).

O ultrassom facilita esse processo, pois possui extremidades pontiagudas com micro lâminas, que permite ao profissional uma melhor visualização e conseqüentemente uma maior profundidade dentro da câmara pulpar. Diferente dos

instrumentos rotatórios, propiciam uma abordagem conservadora para o tratamento convencional. (Toubes et al., 2021; Sousa et. al, 2021).

Existem muitas vantagens que aumentam a indicação na hora do acesso, quando se compara com brocas convencionais. O ultrassom facilita a visão, onde a peça de mão não obscurece a visão, principalmente quando associada a um aparelho microscópico, assim como o tamanho das pontas ultrassônicas, que são menores que a broca e consequentemente permite um desgaste menor de dentina e uma maior eficiência e controle de corte. Não menos importante, a aparência do preparo com ultrassom ser bem mais limpo e sem atividade de bolhas (Asnar & Shetty, 2018).

A eficácia do ultrassom no acesso às calcificações pulpares é constatada na literatura, devido a sua facilidade para localização das calcificações e melhor acesso das pontas, fazendo a remoção das áreas calcificadas com moderado desgaste de dentina, o que possibilita a efetividade da terapia endodôntica. (Miranda & Milhomem, 2021).

A seguir, uma imagem de um modelo de ponteira que é utilizada para refinar o acesso coronário (Figura 1):

Figura 1 – Modelo de Ponteira para refinamento do acesso coronário.



Fonte: Ultrasonic (2023).

As pontas ultrassônicas possuem funções específicas, sendo uma utilizada para limpeza de canais de desobstrução, de desinfecção, de localização de canais extras e estas operam por intensidades específicas para cada finalidade. É importante ressaltar que a aplicação do ultrassom é realizada com movimentos laterais, podendo ser aplicado seco ou junto com uma solução de irrigação. (Alacam et al., 2008). Dessa forma, o acesso coronário é feito com a colocação do inserto ultrassônico dentro da câmara pulpar e só ativada quando estiver em contato com a dentina. A ponta deve ser usada suavemente pois o corte não é dado pela força aplicada e sim pela vibração do aparelho. É válido lembrar que usar o ultrassom sem fluxo de água pode gerar um superaquecimento do instrumento.

A microscopia é de grande importância na endodontia e tem como principal função ampliar e iluminar melhor o campo cirúrgico, melhorando a segurança e a precisão na realização de casos mais complexos. Combinado com o uso dos insertos ultrassônicos a previsibilidade do procedimento é aumentada e acidentes não intencionais de tecido duro saudável são evitados. (Felix et al., 2022). Sendo que, o microscópio, além de permitir essa visualização mais ampliada e detalhada do dente, auxilia também na precisão durante essa etapa do acesso coronário sem danificar tecidos saudáveis sendo menos invasivo gerando um tratamento mais rápido e permitindo que o profissional trabalhe com mais eficiência e segurança.

O ultrassom auxilia também na localização de condutos acessórios e também do canal méso-palatino (quarto canal) dos molares superiores, realiza um desgaste mais seletivo da cavidade, dando assim, um refinamento para cirurgia gerando mais segurança e conforto durante o procedimento. Quando se compara equipamentos de alta ou baixa rotação com pontas ultrassônicas, as pontas são mais finas e possuem uma cobertura abrasiva que permite um desgaste mais seletivo.

A seguir, imagens de modelos de ponteiros que são utilizadas para localizar o segundo canal mesiovestibular (Figura 2):

Figura 2 – Modelos de Ponteiros para Localização do Segundo Canal Mesiovestibular.



Fonte: Ultrasonic (2023).

Mastrantonio (2010) observou que as pontas ultrassônicas no preparo cavitário apresentam menor pressão, ruído, vibração e aquecimento, colaborando para diminuição do medo e ansiedade do paciente. Porém, o assunto ainda precisa ser estudado devido a fatos questionáveis como a presença de *smear layer* e micro infiltração.

3.3 Uso do ultrassom na remoção de obstruções intracanais (remoção de instrumentos fraturados e retentores radiculares)

Ainda que a área da endodontia tenha grandes avanços tecnológicos, existem falhas no processo e acidentes podem acontecer dentro do canal. Fraturas de instrumentos podem acontecer por sua depreciação, uso inadequado, defeito de fábrica que acabam acarretando em fragilidade das limas e conseqüentemente fraturas no ato do desenvolvimento do procedimento. O ultrassom tem como uma de suas principais aplicações a remoção desses instrumentos, através das vibrações, fazendo com que forças geradas possibilitem a remoção deles (Kunert, 2006).

Existem fatores que influenciam nessa retirada de instrumentos, como a relação de qual terço radicular o instrumento se encontra (quanto mais para a região apical, maior a dificuldade), instrumentos fraturados em canais curvos também tem uma maior dificuldade de serem removidos do que em canais retos, o tipo de instrumento fraturado, fraturas causadas por torção devido ao instrumento estar travado no canal. Além disso, deve ser considerado a etapa do procedimento em que ocorreu a fratura e se há ou não contaminação do canal.

Krell et al. (1986) relataram técnicas para a remoção de pinos de prata fraturados do interior de canais radiculares, priorizando a conservação da estrutura radicular remanescente. Para tal procedimento, preconizaram o aumento do acesso ao elemento fraturado com o auxílio de brocas Gates Glidden, que possui um diâmetro um pouco maior que o instrumento que se encontra fraturado, seguida da introdução de uma lima de Hedstroen, para que se possa criar um espaço em coronal, facilitando o acesso da ponta ultrassônica que irá transmitir vibração e auxiliar na remoção desses fragmentos. O ultrassom é bastante útil porque tem diferentes pontas de trabalho, formatos e dimensão que facilita a entrada nos canais radiculares e seguida da retirada do fragmento.

A seguir, imagens de modelos de ponteiros que são utilizadas para remover instrumentos fraturados (Figura 3):

Figura 3 – Modelos de Ponteiras para remoção de instrumentos fraturados.



Fonte: Ultrasonic (2023).

O ultrassom, quando acoplado a um microscópio, permite a realização de operações minimamente invasivas, que incluem a remoção de fragmentos do interior do canal. Apesar de que em alguns casos é impossível remover tais fragmentos, esta associação permite que o fragmento seja ultrapassado, melhorando o prognóstico do tratamento. A frequência de fratura de instrumentos endodônticos no interior de canais radiculares varia de 2 a 6%, por isso não é comum (Lages & Alves, 2020).

Diante desse contexto, Silva e Almeida (2020), relataram que caso a retirada do instrumento seja viável e benéfica, diversas formas execução são possíveis, a exemplo do uso de ultrassom, Kit Masserann, cuja combinação de agulha com cianoacrilato engloba o fragmento e faz sua remoção, utilização das próprias limas, por meio do sistema *by-pass*, a criação de um espaço entre a parede do canal e o fragmento utilizando uma lima K de pequenos calibres (# 8 ou #10) ou até mesmo utilizando a lima Hedstrom que serão introduzidas mais apicalmente ao redor do instrumento e com delicadeza giradas no sentido horário. Todavia, é válido ressaltar que nenhum método é totalmente assertivo, evidenciando assim a necessidade de avaliação individualizada.

Trevisan et al. (2021) afirmam que se houver obstruções intracanaís no momento do procedimento, como cones de prata ou instrumentos quebrados, o ultrassom deve ser usado para que a taxa de sucesso da desobstrução seja alta.

A remoção, com ultrassom, de instrumentos fraturados do terço médio dos canais radiculares diminui também a resistência vertical à fratura radicular, sendo o aumento da remoção de dentina a principal causa. (Fu et al., 2019). Partindo disso, cabe destacar que, como as pontas ultrassônicas são finas, há menos desgaste no canal e na estrutura do dente, o que permite uma melhor visualização do canal e pode reduzir o risco de danos ao tecido dentário e melhorar o prognóstico do tratamento.

Quanto aos retentores radiculares, o ultrassom também se mostrou ser um aliado quando estes precisarem ser removidos. Os retentores radiculares são usados para fixar coroas e pontes dentárias e quando há problemas que impossibilitam sua permanência no meio bucal, a remoção com ultrassom é menos invasiva e mais precisa. Com a vibração em alta frequência produzida pelo aparelho, os retentores se desprendem das paredes do canal radicular. Pode ser usado para criar uma cavidade ao redor do retentor que ajuda a facilitar sua remoção, facilitando o procedimento e reduzindo os riscos de danos aos tecidos circundantes.

3.4 Ativação ultrassônica das soluções irrigadoras

Sabemos que a anatomia dos canais radiculares, por ser complexa, dificulta a desinfecção dos mesmos. Sendo assim, as soluções irrigadoras mais utilizadas e estudadas são o hipoclorito de sódio (NaOCl), a clorexidina e o EDTA. (Krautheim et al., 2004). No tratamento endodôntico, os irrigantes atuam como lubrificantes e limpam a dentina contaminada e também

permeabilizam o canal radicular. No entanto, para que esse processo seja eficaz, os irrigantes devem ter contato direto ao longo do canal radicular.

O ultrassom é um coadjuvante útil na limpeza dessas características anatômicas difíceis. A ação de lavagem das soluções irrigadoras é reforçada pelo uso de ultrassom ampliando a eficácia da irrigação das paredes dos canais radiculares.

A seguir, imagem de modelo de ponteira que é utilizado para ativar a solução irrigante (Figura 4):

Figura 4 – Modelo de Ponteira para ativação da solução irrigante.

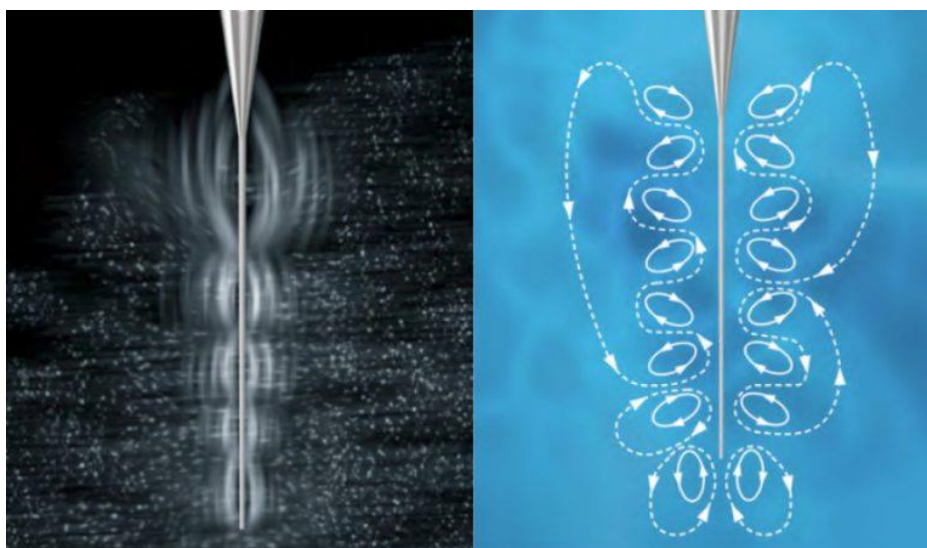


Fonte: Ultrasonic (2023).

O ultrassom cria a cavitação e um fluxo acústico. A cavitação é mínima e restrita à ponta e o irrigante é ativado pela energia ultrassônica transmitida dos instrumentos energizados, produzindo um tipo de redemoinho, o fluxo acústico que é o movimento rápido de fluido em um movimento circular ou semelhante a um vórtice em torno de um arquivo vibratório que no caso do ultrassom produz forças de cisalhamento suficientes para desalojar detritos em canais instrumentados (Ansar & Shetty, 2018).

A seguir, representações da trajetória de efeito causada pelo Irrisonic na solução de irrigação (Figura 5):

Figura 5 – Efeito causado pelo Irrisonic na solução de irrigação.



Fonte: Ultrasonic (2023).

A agitação ultrassônica do enxágue é um dos métodos mais eficazes para melhorar o processo de desinfecção. O ultrassom produz ondas sonoras de alta vibração que criam oscilações na solução irrigante de escolha, que ajuda a remover os detritos das paredes dos canais radiculares. Esse efeito de limpeza é denominado cavitação. O inserto de ultrassom ativado em contato com o produto químico cria essas micro-ondas que abrange uma área de maior extensão. (Montenegro, 2018).

Duas técnicas são utilizadas para isso: CUI e PUI. Na CUI, a irrigação é realizada juntamente com a instrumentação de ultrassom. Na PUI, o irrigante é misturado separadamente após a instrumentação.

No processo, são removidos microrganismos, restos pulpares, resíduos e lama dentinária, no entanto, sua eficiência depende da solução a ser utilizada assim como o contato dela em todos os elementos, mas não existem estudos que comprovem algum irrigante que contém todas as características ideais, portanto, não há um único irrigante capaz de dissolver matéria orgânica e ao mesmo tempo desmineralizar a porção orgânica calcificada das paredes dos canais (Briseno et al, 1992).

Ao utilizar o ultrassom com irrigação passiva (PUI), permite-se que o irrigante atinja as paredes do canal, onde o inserto esteja posicionado a 1 ou 2 mm antes do comprimento de trabalho e permaneça nesta posição durante a agitação da solução irrigante durante 3 períodos de 20 s cada, com renovação do irrigante a cada agitação, a energia sonora é transmitida por ondas, por meio de uma lima ou fio liso e vibrante.

Tais ondas levam a dois fenômenos físicos na irrigação, sendo: fluxo acústico, também chamado de streaming acústico, caracterizado como um movimento rápido do fluido em forma de espiral; e cavitação, onde há criação de bolhas de vapor ou expansão, contração e/ou distorção de bolhas preexistentes em um líquido.

O PUI associado com hipoclorito de sódio como irrigante remove maior quantidade de detritos da dentina, bactérias e tecido pulpar do canal do que a irrigação convencional manual com seringa. (Nascimento, 2019).

Estes mecanismos são capazes de produzir forças de cisalhamento para descolar resíduos em canais instrumentados, resultando em canais mais limpos em comparação com a irrigação manual.

4. Discussão

Na presente revisão de literatura, o uso do ultrassom dentro da endodontia se mostrou cada vez mais viável, tornando-o um aliado dentro do tratamento endodôntico, podendo ser considerado um meio facilitador para o profissional.

De acordo com Santos et al. (2023), o ultrassom é um recurso importante no acesso coronário como também no refinamento e remoção de cálculos pulpares pois o formato da ponta de ultrassom se sobressai ao uso de brocas convencionais por não funcionar através de rotação fazendo com que a ação de corte seja mais precisa e direta e a dentina pode ser escovada em menores incrementos facilitando a exposição de canais sem prejudicar a estrutura dentária. Bem como permite uma visualização melhor, o que dá mais segurança durante o procedimento.

Reiterando o exposto, Sousa et al. (2021), ressalta que os insertos ultrassônicos existem das mais variadas formas e funcionalidades, que aumenta a variabilidade de tipos de pontas que podem ser utilizadas, permitindo a remoção de cálculos pulpares existentes, como também o refinamento do acesso coronário, auxilia na localização de canais radiculares calcificados e ainda permite uma melhor visualização durante a operação.

Corroborando com o supracitado, Miranda e Milhomem (2021), relatam que a eficácia do ultrassom no acesso às calcificações pulpares é constatada na literatura. Afirmando também que o uso do ultrassom propicia o acesso cavitário e a remoção de possíveis calcificações dentro da cavidade pulpar. Reitera a questão das pontas ultrassônicas serem afiadas, pontiagudas e com presença de ranhuras que facilitam essa remoção, bem como assiste na visualização da cavidade.

Quando se trata da utilização do ultrassom na remoção de instrumentos fraturados, Terauchi et al. (2021) relatam que os métodos de recuperação mecânica são mais confiáveis, práticos e mais usados em ambientes clínicos por serem mais

seguros e mais conservadores na remoção de dentina. E acrescenta que um estudo recente sugeriu que instrumentos fraturados visíveis podem ser previsivelmente removidos usando apenas instrumentos ultrassônicos por meio de um único protocolo.

Santos et al. (2023), considera que a tecnologia piezoelétrica do ultrassom é essencial e oferece diversas aplicações e vantagens na endodontia em si como na remoção de instrumentos fraturados. “É através do ultrassom que podemos remover instrumentos separados, pinos de canal radicular, pontas de prata e pinos metálicos fraturados.”

De acordo com o estudo realizado por Fu et al., (2019), utilizando-se pares de incisivos inferiores extraídos do mesmo paciente, concluiu que a remoção ultrassônica de instrumentos fraturados do terço médio dos canais radiculares diminui o risco de fratura, onde o aumento da remoção de dentina seja a principal razão para essa diminuição.

Na Endodontia, uma etapa crucial é a desinfecção de todo o sistema intra-canal removendo remanescentes de tecido necrótico e microrganismos. Porém, apenas a instrumentação seria insuficiente para a limpeza total do canal por conta de diferenças anatômica existentes. É aonde a irrigação ocupa um papel indispensável por conseguir atingir uma maior área dentro do sistema de canais radiculares.

Montenegro (2018) sustenta que a ativação do hipoclorito de sódio com o sistema de ultrassom é uma forma eficaz para eliminação de bactérias, resíduos da polpa e dentina, *smear layer* e de penetrar nos canais laterais e túbulos dentinários de forma mais eficaz do que isoladamente.

Bantle (2021) diz que a técnica do ultrassom é muito utilizada, por potencializar e direcionar a solução irrigante por toda a extensão do sistema de canais radiculares, com a ressalva de que sua ação pode ser limitada na porção apical devido a morfologia que o canal radicular apresenta nessa região. Mas concordando a ideia citada acima, afirma que o efeito de cavitação gerado pela vibração das pontas ultrassônicas durante a irrigação favorece a eliminação de bactérias e da *smear layer*.

Almeida (2019) concorda que o sistema ultrassônico se mostra efetivo no quesito remoção de *smear layer*, e ativação da solução irrigadora, mais ressalva também que existem aspectos que necessitam de observação.

5. Considerações Finais

A utilização do ultrassom vem se tornando cada vez mais relevante dentro da endodontia. Sua aplicabilidade é ampla e seus benefícios se sobressaem às limitações. Possui uma ponta fina que não restringe a visão do profissional, auxilia na cirurgia de acesso aos canais radiculares, na localização de canais acessórios, maximiza a eficiência da irrigação e permite a remoção de instrumentos fraturados e retentores radiculares no interior do canal. O ultrassom dá ao endodontista uma maior segurança e controle durante o procedimento por reduzir riscos e promover pouca perda de estrutura dental.

Diante o exposto, constata-se que o ultrassom é um aparelho que possui alta viabilidade dentro da endodontia sendo uma excelente ferramenta auxiliar no tratamento. Contudo, mesmo diante ao sucesso de sua aplicabilidade, ainda é válido que os profissionais continuem sempre buscando novas técnicas e aperfeiçoando cada vez mais seus conhecimentos.

Cabe destacar ainda que é crucial realizar estudos mais abrangentes e longitudinais para avaliar os efeitos a longo prazo do uso contínuo de ultrassom em procedimentos odontológicos, considerando diferentes tipos de pacientes e condições bucais. Além disso, colaborações interdisciplinares entre dentistas, engenheiros biomédicos e cientistas de materiais podem levar a avanços significativos na criação de dispositivos ultrassônicos mais eficientes e ergonômicos.

Referências

Afeef Ansar E K. & Harish S. S. (2018); Usos do ultrassônico em endodontia, uma revisão. *Int. J. de Adv. Res.* **6**. www.journalijar.com

- Ahmetoglu, F. et al. (2014). Eficácia de diferentes sistemas de irrigação na remoção da smear layer: Um estudo em microscopia eletrônica de varredura. *Jornal Europeu de Odontologia*, 8(1), 53-7.
- Alaşam, T., Tinaz, A. C., Genç, Ö., & Kayaoglu, G. (2008). Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Australian Endodontic Journal*, 34(3), 106-109.
- Almeida, H. S. (2019) Sistemas de irrigação: revisão comparativa. *Revista Farol*, 8(8), 363-383, 2019.
- Bantle, M. D. L. D., Rosas, C. A. P., da Silva Limoeiro, A. G., Pelegrine, R. A., Fontana, C. E., Ferreira, E. H. R. G., & Baldi, J. V. (2021). Eficácia da irrigação ultrassônica passiva no tratamento endodôntico. *Research, Society and Development*, 10(14), e106101421879-e106101421879.
- Briseño M, B. M., Wirth, R., Hamm, G., & Standhartfnger, W. (1992). Efficacy of different irrigation methods and concentrations of root canal irrigation solutions on bacteria in the root canal. *Dental Traumatology*, 8(1), 6-11.
- Cottle, E., Kulild, J. C., & Walker, M. P. (2013). A comparison of dentin cutting efficiency of 4 round-tipped ultrasonic instruments. *Journal of endodontics*, 39(8), 1051-1053.
- Crozeta, B. M., Soares, I. M. V., Capelli, A., & Silva, E. J. N. L. (2022). A utilização do ultrassom em endodontia: princípios básicos e indicações clínicas. *Revista Odontológica do Brasil Central*, 31(90), 78-93.
- de Miranda, L. G., & Milhomem, C. N. R. (2021). Uso do Ultrassom no Acesso Endodôntico de Dentes com Calcificação Pulpar: Revisão de Literatura. *Facit Business and Technology Journal*, 1(27). <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>.
- da Rocha Santos, A. V., Vieira, A. S., Oliveira, A. B. M., da Costa Quintino Filho, G., & Lessa, S. V. (2023). O uso de ultrassom na endodontia. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 23(3), e12221-e12221.
- da Cruz, J. S., & Salomão, M. B. (2020). A utilização do ultrassom na endodontia. *Revista Cathedral*, 2(3), 75-83.
- de Siqueira Zuolo, A., Zuolo, M. L., da Silveira Bueno, C. E., Chu, R., & Cunha, R. S. (2016). Evaluation of the efficacy of trushape and reciproc file systems in the removal of root filling material: an ex vivo micro-computed tomographic study. *Journal of endodontics*, 42(2), 315-319.
- de Sousa, B. C., da Cunha Sobrinho, P. H., da Silva, D. C., da Silva, S. J. C., Reynaldo, T. L., de Abreu, B. A., & de Vasconcelos, A. D. S. (2021). Uso de microscopia e ultrassom em tratamentos endodônticos de canais calcificados: relato de caso clínico. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(2), 8827-8834.
- do Nascimento Menezes, C., Carneiro, V. F., & do Vale, M. S. (2019). Removal of filling material in endodontic retreatment: a literature review. *RSBO*, 16(2), 109-16.
- Felix, P. H. C., de Souza Mendes, B., Taguatinga, D. T., Praxedes, L. F. S., dos Reis, S., Rodrigues, M. N. M., & Bruno, K. F. (2022). Recursos tecnológicos destinados ao tratamento endodôntico de canais obliterados: relato de caso: Technological resources for the endodontic treatment of obliterated canals: case report. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(6), 21944-21952.
- Fu, M., Huang, X., Zhang, K., & Hou, B. (2019). Effects of ultrasonic removal of fractured files from the middle third of root canals on the resistance to vertical root fracture. *Journal of endodontics*, 45(11), 1365-1370.
- Krautheim, A. B., Jermann, T. H. M., & Bircher, A. J. (2004). Chlorhexidine anaphylaxis: case report and review of the literature. *Contact dermatitis*, 50(3), 113-116.
- Kunert, I. R. (2006). Tecnologia Sônica e Ultra-Sônica. Mesquita, E., Kunert, IR et al. *O Ultra-Som na Prática Odontológica*. São Paulo: Artmed Editora, 24-45.
- Lages, S. C., & Alves, C. A. O. (2020). Etiologia do insucesso do tratamento endodôntico–revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) Centro Universitário UNIFACVEST.
- Lopes, H. P., Siqueira, J. R., & JF, E. (2015). *Biologia e técnica*. (4a ed.).
- Martin, G. D., & Azeredo, R. A. (2014). Análise do preparo de canais radiculares utilizando-se a diafanização. *Revista de Odontologia da UNESP*, 43, 111-118.
- Mastrantonio, S. D. S., Gondim, J. O., Josgrilberg, É. B., & Cordeiro, R. D. C. L. (2010). Redução do medo durante o tratamento odontológico utilizando pontas ultrassônicas. RGO. *Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*, 58(1), 119-122.
- Montenegro, D. L. S. (2018). *Na endodontia-O uso do ultra-som potencia os efeitos do hipoclorito de sódio?*
- Mozo, S., Llana, C., & Forner, L. (2012). Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, 17(3), e512.
- Roig Cayon, M. (2009). *Endodontia: conceitos biológicos e recursos tecnológicos*.
- Terauchi, Y., Sexton, C., Bakland, L. K., & Bogen, G. (2021). Factors affecting the removal time of separated instruments. *Journal of endodontics*, 47(8), 1245-1252.
- Toubes, K. S. D., Tonelli, S. Q., Girelli, C. F. M., Azevedo, C. G. D. S., Thompson, A. C. T., Nunes, E., & Silveira, F. F. (2021). Bio-C repair-A new bioceramic material for root perforation management: *Two case reports*. *Brazilian dental journal*, 32, 104-110.
- Trevisan, T. F. B., Ferreira, D. P. B., & Aguiar, P. F. (2021). Aplicações do uso do ultrassom na prática clínica da endodontia. *Saúde Coletiva*, 11(68), 7719-7728.