

Tiago Óscar Fontoura Soeima

A utilização de ultrassons
na Endodontia

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2017.

Tiago Óscar Fontoura Soeima

A utilização de ultrassons
na Endodontia

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2017.

Tiago Óscar Fontoura Soeima

A utilização de ultrassons
na Endodontia

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção do grau
de Mestrado Integrado em Medicina Dentária”

Resumo

A endodontia é o ramo da medicina dentária que visa o tratamento das patologias da polpa dentária e tecidos adjacentes, permitindo a manutenção do dente no alvéolo sem presença de inflamação e/ou infecção.

O sucesso do tratamento endodôntico está intimamente ligado à eficaz limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, que pode ser conseguido com recurso a instrumentos tradicionais e mecanizados, contudo, estudos mostram que tanto a instrumentação rotatória quanto a mecânica não eliminam eficazmente a smear layer e os detritos nocivos formados durante a limpeza.

Da análise efectuada até à literatura científica consultada, concluímos que o ultrassom é um recurso indispensável para a prática endodôntica, pois a variedade de pontas ativas existentes no mercado possibilitam a sua utilização nas várias fases do tratamento.

Nesta revisão abordaremos a sua utilização para criação de acesso ao sistema canalar, na ativação de soluções irrigantes, para a remoção de instrumentos fraturados.

Palavras-chave: ‘endodontia’, ‘ultrassons’, ‘canal radicular’, ‘irrigação canalar’, ‘instrumentos fraturados’, ‘localização canais’, ‘pontas ativas’, ‘smear layer’.

Abstract

The endodontic treatment is the field of dentistry that aims the treatment of the dental pulp and adjacent tissue pathologies, allowing the tooth to remain in the alveolus without inflammation and/or infection.

The success of endodontic treatment is closely linked to the effective cleaning and disinfection of the root canal system, which can be achieved using traditional and mechanized instruments, however, studies show that both rotational and mechanical instrumentation do not effectively eliminate the smear layer and the harmful debris formed during cleaning.

From the analysis made to the scientific literature consulted, we conclude that ultrasound is an indispensable resource for endodontic practice, since the variety of active tips available on the market makes it possible to use them in the various phases of treatment.

In this review we will address its use to create access to the canal system, in the activation of irrigating solutions and for the removal of fractured instruments.

Key-words: ‘endodontics’, ‘ultrasonounds’, ‘radicular canal’, ‘canal irrigation’, ‘fractured instruments’, ‘canal localization’, ‘active points’, ‘smear layer’.

Agradecimentos

Aos meus pais, pelo exemplo de vida que sempre foram para mim e por sempre me terem proporcionado toda a estabilidade necessária. Obrigado por sempre me terem motivado a ser melhor e me ajudarem a concretizar os meus objectivos, sem nunca deixarem de acreditar em mim. Agradeço todo o esforço e toda a dedicação, sem vocês nada seria possível.

À Rita, pela partilha de tantos momentos importantes ao longo da vida e por todo o apoio ao longo deste percurso. Obrigado por seres mais do que uma irmã, uma amiga.

À minha namorada, Marília Varzea, que sempre me apoiou incondicionalmente tanto no início como no final deste percurso. Obrigado por sempre teres estado do meu lado, por toda a atenção e por toda a força. O melhor ainda está para vir, isto é só o início.

Ao Professor Doutor Luís França Martins, por me ter auxiliado nesta etapa final e ao longo de todo o curso. O meu muito obrigada por todo o ensinamento que me transmitiu e por toda a disponibilidade.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, que estiveram comigo durante todo este percurso e com quem ultrapassei muitos obstáculos.

Índice

I. Introdução	1
Materiais e métodos	2
II. Desenvolvimento	3
1. Ultrassom	3
2. Aplicabilidade do ultrassom na endodontia	3
2.1. Regularização da cavidade de acesso	6
2.2. Ativação e potenciação de soluções de irrigação	7
2.3. Remoção de obstruções intracanales	10
II. Discussão	12
IV. Conclusão	14
V. Refêrencias Bibliográficas	15

Índice de Figuras

Figura 1	7
Figura 2	9
Figura 3	11

Índice de Abreviaturas

EDTA- Ácido Etilenodiaminotetracético

KHz- unidade de medida derivada do SI para frequência

mm- é uma unidade de medida de comprimento

MTA- Agredado de Trióxido Mineral

NaOCl- Hipoclorito de Sódio

PUI- Instrumentação Ultrassónica Passiva

RTENC- Retratamento Endodôntico Não Cirúrgico

TENC- Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico

I. Introdução

O tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC), além de eliminar a patologia pulpar, possibilita a preservação das peças dentárias para posterior reabilitação e restitui ao dente a sua função normal no aparelho estomatognático. Permite também a realização de ‘retratamento endodôntico’ em casos onde o tratamento endodôntico primário fracassou (Hizatugu et al., 2007).

Tendo como principais objectivos o estudo da morfologia e fisiologia dos dentes e canais radiculares, a endodontia é um ramo da medicina dentária que faz o estudo das patologias da polpa dentária e tecidos peri-radulares (Soares; Goldberg, 2003).

Sendo uma das áreas com maior evolução científica e tecnológica, a endodontia beneficiou com a procura constante por novos instrumentos e/ou tecnologias que facilitem e melhorem a instrumentação, desinfecção e obturação, maximizando a qualidade e previsibilidade dos tratamentos (Gutknecht, 2008).

Na medicina dentária, o ultrassom foi inicialmente utilizado para preparo de cavidades, no entanto, este só se popularizou quando começou a ser utilizado para remoção de tártaro e placa bacteriana da superfície dos dentes (Mozo; Llana; Forner, 2012).

Aplicado inicialmente na endodontia por Richman, em 1957, acabou por cair em desuso devido à falta de irrigação e sobreaquecimento, só em 1976 ressurgiu, com Howard Martin, para promover a ativação de soluções irrigantes nos canais radiculares. Martin descreve o mecanismo de desinfecção do canal radicular por meio da aplicação de um instrumento ativado por ultrassom que gera um efeito sinérgico na substância irrigadora (Plotino et al., 2007).

Este sistema sinérgico ultrassónico de instrumentação e desinfecção do canal foi nomeado como “endossónico” por Martin e Cunningham (Mozo; Llana; Forner, 2012).

Hoje em dia é utilizado como um coadjuvante tanto na limpeza do sistema de canais através da ativação e potenciação das soluções irrigadoras, como na remoção de instrumentos fraturados, coroas, pinos intra-radulares metálicos ou de fibra e cones de prata, localização e desobturação de

canais radiculares e ainda para realização do acesso cirúrgico e retro-preparo em cirurgia paraendodôntica (Paolis et al., 2010).

A remoção do tecido pulpar vital e necrótico, microorganismos e toxinas microbianas do sistema de canais pulpares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico (Mozo; Llena; Forner, 2012).

As substâncias irrigantes atuam como lubrificantes e agentes de desinfecção durante o preparo dos canais radiculares, para isso é essencial que o irrigante entre em contacto direto com o máximo de área possível, particularmente na porção apical (Leonardo, 2005).

O tratamento endodôntico é o único e último possível para a manutenção do dente em boca e em função no aparelho estomatognático, restando apenas a extração da peça dentária caso esta se apresente com tecido pulpar necrosado ou com processo inflamatório irreversível (Plotino et al, 2012).

Materiais e métodos

A pesquisa bibliográfica foi elaborada entre Novembro de 2016 e Maio de 2017, tendo como base a pesquisa científica nos diversos motores de busca: Pubmed, Research Gate, Scielo, B-On e Science-Direct, foram ainda realizadas pesquisas na biblioteca da Universidade Fernando Pessoa e na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

Foram aceites artigos publicados nas línguas Portuguesa e Inglesa, excluindo-se artigos que não abordassem o tema de forma direta.

Utilizaram-se as seguintes palavras-chave: ‘endodontia’, ‘ultrassons’, ‘pontas ativas’, ‘ultrassound’, ‘root canal’, ‘smear layer’, ‘fractured instruments’, ‘localização canais’, ‘canal irrigation’.

II. Desenvolvimento

1. Ultrassom

O ultrassom é energia sonora com uma frequência superior ao alcance da audição humana, que é de 20 kHz. A frequência utilizada nas unidades ultrassônicas é entre 25 e 40 kHz (Pécora; Guerisoli, 2004).

As ondas sonoras são geradas por um transdutor que é capaz de converter formas de energia. Exemplos de dispositivos transdutores são os osciladores de cristal, magnetorestritivos, geradores mecânicos, transdutores eletromagnéticos, eletrolíticos e de alta frequência (Blitz, 1969).

Na medicina dentária existem dois métodos que são os mais comumente utilizados para produção de ultrassom. O primeiro é o magnetorestritivo, que converte a energia eletromagnética em energia mecânica, com produção de calor (Garg et al., 2010). O segundo método é baseado na piezoelectricidade, onde um cristal altera as suas dimensões quando lhe é aplicada uma carga elétrica. A deformação do cristal é convertida numa força oscilatória sem produzir calor (Plotino et al., 2007).

As unidades piezoelétricas apresentam-se mais vantajosas em relação às magnetorestritivas, uma vez que são mais rápidas, não ocorre produção de calor, diminuindo o risco de necrose das estruturas adjacentes, e aumentam a precisão de corte, devido à vibração linear da ponta ativa, contrariamente ao movimento elíptico gerado nos ultrassons magnetorestritivos (Cohen; Hargreaves, 2007).

2. Aplicabilidade do ultrassom na endodontia

As aplicações e vantagens na utilização do ultrassom na medicina dentária e, particularmente, na endodontia são várias e continuam a aumentar com a utilização diária em consultório e à medida que vão surgindo novos estudos.

Introduzida na endodontia por Richman, em 1957, foi inicialmente utilizada para a preparação de cavidades e, apesar de ter recebido críticas favoráveis, nunca se popularizou já que existiam instrumentos rotatórios de alta velocidade mais eficazes (Street, 1959).

Em 1976, Martin Howard, desenvolveu os estudos iniciados por Richman, impulsionando assim o ultrassom no tratamento de canais radiculares e, além desta utilização, constatou-se também que, quando submetidas a vibração ultrassônica as substâncias de irrigação aumentam a sua capacidade bactericida, potenciando a desinfecção do sistema canalicular (van der Sluis, 2007).

Segundo Plotino et al., (2007), algumas das aplicações mais frequentes do ultrassom na endodontia são:

- Regularização da câmara pulpar, tratamento de canais radiculares calcificados e remoção de cálculos pulpares;
- Potenciação de soluções irrigantes;
- Remoção de obstruções intracanalares (instrumentos fraturados, espigões intra-radiculares, cones de prata, espigões metálicos fraturados);
- Condensação de guta-percha;
- Colocação de Agregado Trióxido Mineral (MTA);
- Cirurgia endodôntica: preparo do terço apical e colocação de material de obturação.

Baumgardner e Krell, num estudo realizado em 1990, demonstraram que a condensação de guta percha usando a vibração ultrassônica é mais homogênea e compacta comparativamente à condensação sem ativação ultrassônica.

Na desinfecção dos canais radiculares, os ultrassons podem fornecer melhores resultados, como desinfecção química, limpeza de detritos e remoção da smear-layer. A vibração ultrassônica no canal que está preenchido com solução de irrigação, provoca efeito de cavitação e reação acústica de transmissão, que por sua vez têm efeito de limpeza e desinfecção (van der Sluis et al., 2007).

No retratamento endodôntico não cirúrgico (RTENC), em comparação com as técnicas que usam instrumentos manuais tradicionais e solvente para remoção de guta-percha, a utilização de ultrassons, por produzir calor, resultante da vibração de alta frequência, amolece a guta e facilita a sua remoção. Estudos revelam que a técnica ultrassônica de remoção de guta-percha é mais rápida e mais eficaz que a técnica tradicional (Pirani et al., 2009).

Para além disso, o design específico para uso em endodontia da ponta ativa dos ultrassons proporciona uma maior visualização e por isso aumenta a taxa de sucesso e a segurança aquando da remoção de instrumentos fraturados e na localização de canais radiculares, particularmente quando utilizados em combinação com microscópio (Alacam et al., 2008).

Yeung, Liewehr e Moon, num estudo realizado em 2006, concluíram que a condensação manual de MTA com a ativação por ultrassons é, significativamente, mais eficaz em canais curvos e retos do que a condensação de MTA com instrumentos manuais.

Os ultrassons apresentam-se como um complemento útil para facilitar a remoção de espigões com perda de estrutura dentária e dano estrutural mínimo (Krell et al., 1986). A preservação máxima de estrutura dentária exige o uso de pontas ativas ultrassônicas específicas. A vibração ultrassônica parece ser a técnica mais efetiva para a remoção de espigões de fibra (Lindemann et al., 2005).

Foram usados ultrassons para a compactação de pastas, como hidróxido de cálcio e selantes no canal radicular, demonstrando melhores resultados nos grupos ativados com vibração ultrassônica (Lee et al., 2010).

O calor gerado durante a vibração ultrassônica pode ser difundido através da dentina e causar necrose do ligamento periodontal ou dos tecidos ósseos (Walters; Rawal, 2007). Para diminuir a difusão do calor são feitos ciclos com intervalos que permitem o arrefecimento da ponta ativa o refrigeração com jacto de ar (Budd; Gekelman; White, 2005).

Não é recomendada a utilização de ultrassons em pacientes e clínicos portadores de pacemaker, devido à vibração ultrassônica, apesar da inexistência de estudos conclusivos (Landolo et al., 2015).

2.1. Regularização da cavidade de acesso

Segundo Castellucci, (2006), o resultado de um tratamento endodôntico bem sucedido depende essencialmente de três fatores:

- 1- limpeza e moldagem;
- 2- desinfecção;
- 3- obturação tridimensional do sistema de canais radiculares e correto selamento apical e coronal.

Há um outro passo que precede estes três, a preparação da cavidade de acesso, onde um erro pode negligenciar o tratamento. Cavidade de acesso entende-se como uma abertura na coroa dentária que permite a localização, limpeza, moldagem, desinfecção e obturação tridimensional dos canais radiculares. A preparação incorreta da cavidade de acesso em termos de posição, profundidade ou extensão vai prejudicar os resultados do TENC (Castellucci, 2006).

A preparação da cavidade com instrumento de ultrassom acoplado a pontas de diamante CVD (Deposição de Vapor Químico), embora seja igualmente eficaz e menos invasivo, pode ser 4 a 8 vezes mais lenta do que a preparação tradicional com instrumentos rotativos de corte, e uma maior taxa de infiltração após a restauração. Alguns estudos relatam diferenças na topografia, mais rugosidade superficial após a preparação com pontas ultrassônicas, enquanto outros estudos relatam superfícies mais suaves e menos estriadas com o uso desta técnica. Os estudos já realizados que comparam os instrumentos rotatórios de corte e ultrassons em relação a topografia dos tecidos dentários são inconclusivos (Park, 2013).

Os instrumentos ultrassônicos que estão disponíveis em medicina dentária incluem vários tipos de pontas com formas, comprimentos e constituição distintas. Além disso, é possível otimizar o uso de cada tipo de ponta com a opção de controlar a frequência e a amplitude de vibração. Os ultrassons garantem uma grande precisão de corte graças as suas dimensões reduzidas que permitem uma maior visibilidade do campo operatório em relação a instrumentos de corte rotativos (Landolo et al., 2015).

Para execução de cavidades de acesso e localização de canais, um dos sistemas mais utilizados são as pontas Start-X da marca Dentsply® (maior alcance e precisão) com inserções de ultrassons

específicos para o refinamento da cavidade de acesso e localização da entrada dos canais. Com as pontas Start-X é ainda possível fazer a regularização da cavidade de acesso, a remoção de calcificações existentes, entre outros (Cantatore, 2009).



Figura 1. Pontas ultrassônicas Start-X (Dentsply Maillefer).

2.2. Ativação e potenciação de soluções de irrigação

A ativação e distribuição efetiva de solução de irrigação pelos canais radiculares são pré-requisitos para o sucesso do tratamento endodôntico. Literatura existente demonstra que a irrigação ultrassônica tem um efeito químico, biológico e físico muito positivo no desbridamento do sistema de canais (Mozo; Llana; Forner, 2011).

As soluções irrigantes atuam principalmente como agentes de desinfecção durante o tratamento químico-mecânico, eliminando microorganismos, produtos associados à degeneração tecidual e remanescentes orgânicos e inorgânicos, garantindo a eliminação de dentina contaminada e a permeabilização do canal (Hülsmann; Hahn, 2000).

No momento não existe nenhum irrigante que combine todas as características ideais, mesmo quando usado com um pH mais alto, temperatura aumentada ou com a adição de surfactantes. Na prática, são usados o hipoclorito de sódio (NaOCl), sozinho ou em combinação com ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), ácido cítrico ou clorhexidina (Mozo; Llana; Forner, 2011).

Existem dois tipos de irrigação ultrassônica. O primeiro é combinado simultaneamente com instrumentação e irrigação ultrassônica, o segundo funciona sem a instrumentação simultânea e é conhecido como ‘irrigação passiva ultrassônica’ (PUI) (Abbott et al., 1991).

O primeiro método raramente é utilizado na prática clínica, devido à dificuldade de controlar o corte de dentina e, subsequentemente a forma final do canal preparado e o risco de ‘striping lateral’. Quando as limas ativadas ultrassonicamente são usadas, desvios no canal, ovalizações do foramen apical e perfurações radiculares podem ocorrer. Não é, por isso, considerado como alternativa segura à instrumentação manual ou mecanizada convencional (van der Sluis et al., 2007).

Inicialmente introduzido por Weller, Brady, Bernier, em 1980, o termo PUI descreve a irrigação sem instrumentação simultânea. A literatura indica que é mais vantajoso aplicar ultrassons na irrigação passiva (Lottanti et al., 2009).

A tecnologia não cortante reduz as hipóteses de criar formas aberrantes no sistema de canais radiculares. Durante a PUI, ocorre transmissão de energia a partir da lima ou do fio oscilante de alisamento para o irrigante por meio de ondas ultrassônicas que induzem dois fenômenos físicos: corrente acústica e cavitação da solução irrigante. A corrente acústica pode ser definida como um movimento rápido de fluido em forma circular ou de vortex à volta da lima. A cavitação é definida pela criação de gases ou pela expansão, contração e/ou distorção de gases pré-existentes num líquido (van der Sluis et al., 2005).

Segundo Lottanti et al., num estudo realizado em 2009, de todos os irrigantes conhecidos atualmente nenhum demonstrou ser mais efetivo do que o hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5.25%. A irrigação com NaOCl em combinação com o sistema de vibração ultrassônica tem o melhor efeito antibacteriano, pois ocorre o aquecimento da substância irrigante, eliminam-se detritos e, por isso, alcança-se um melhor efeito de limpeza.

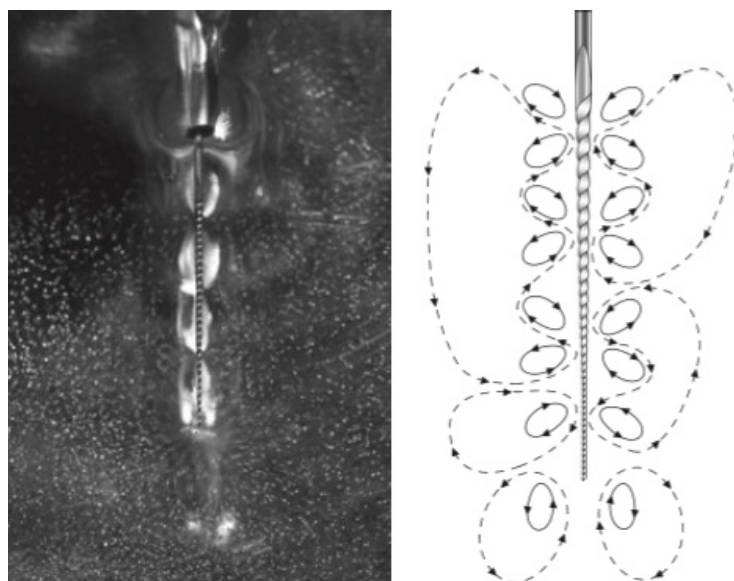


Figura 2. Esquema ilustrativo da corrente acústica ao redor de uma lima ultrassónica (van der Sluis et al., 2007).

A eficácia da irrigação depende da corrente acústica, da eficácia bactericida dos irrigantes e da sua capacidade para dissolverem material orgânico (Gu et al., 2009). Através da deposição recorrendo apenas a seringas, a ação de fluxo é relativamente fraca e depende mutuamente da anatomia do canal radicular e da profundidade da agulha de acordo com o seu diâmetro, está provado que o irrigante só progride 1mm depois da ponta da agulha (Al-Jadaa et al., 2009).

Os ultrassons são complementos de limpeza úteis em áreas anatómicas de difícil acesso, demonstrando poder de limpeza do sistema de canais radiculares, que está diretamente relacionado com o irrigante utilizado (Desai; Himel, 2009).

Existe um consenso geral que a PUI é mais efetiva que a utilização individual de seringas convencionais e a irrigação com agulhas para a eliminação de tecido pulpar e detritos de dentina. Esta diferença deve-se ao facto de que o ultrassom cria uma maior velocidade e volume de fluxo do irrigante no canal durante a irrigação, assim elimina mais detritos, diminui a acumulação no ápice e melhora o acesso do produto químico aos canais acessórios (van der Sluis et al., 2005).

2.3. Remoção de obstruções intracanalares

A remoção de obstruções intracanalares é uma das complicações mais frequentes na prática endodôntica, algumas destas obstruções são o material obturador (guta-percha e cones de prata), instrumentos fraturados e pinos intra-radiculars (China et al., 2015).

O clínico deve estar preparado caso ocorra a fratura de um instrumento endodôntico, gerenciando a situação da melhor forma possível, clínica e médico-legalmente. Deve basear-se num conhecimento profundo das taxas de sucesso de cada opção de tratamento, equiparando-as com o potencial risco de remoção ou retenção do instrumento (McGuigan; Louca; Duncan, 2013).

A remoção de instrumentos fraturados constitui um desafio, técnicas e dispositivos têm surgido na literatura, no entanto nenhuma com sucesso garantido. Complicações resultantes da aplicação destas técnicas incluem: perda excessiva de dentina; perfuração e extrusão do instrumento através do ápice (Plotino et al., 2007).

A abordagem com dispositivos ultrassônicos apresenta-se vantajosa em inúmeros casos, permitindo a instrumentação do canal radicular com desgaste mínimo de estrutura dentária. A ponta ultrassônica é inserida no espaço criado entre a parte exposta da lima e a parede do canal, a vibração da ponta ativa vai fazer com que a lima ‘desaparafuse’ e seja removida (Cohen; Hargreaves, 2007).

Nehme, num artigo publicado em 2001, faz a utilização combinada de microcópico cirúrgico e spreader ultrassônico, que provoca abrasão, para a remoção de obstruções metálicas intra canalares, não sendo por isso recomendada a sua utilização com materiais que não sofrem corrosão com pontas ultrassônicas, por exemplo limas de aço inoxidável.

A ‘Staging Platform’ é outra técnica que permite o acesso ao instrumento fraturado, é efetuada com uma broca de Gates-Gilden com um diâmetro ligeiramente superior ao do instrumento fraturado para criar uma ‘calha’ em coronal do instrumento e assim facilitar o acesso da ponta ultrassônica, esta vai assim removê-lo através da sua vibração (Cheung, 2009).

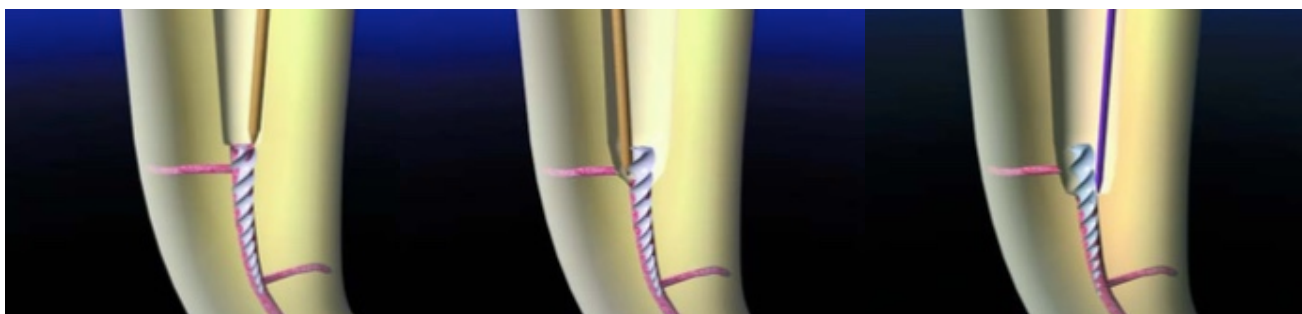


Figura 3. Técnica ‘Staging Platform’ para remoção de limas fraturadas, demonstrando com o método facilita a introdução do instrumento ultrassônico lateralmente à lima (Ruddle, 2002).

Alternativamente pode ser executada uma remoção controlada de dentina à volta do instrumento fraturado com uma lima endodôntica ultrassônica (Nehme, 2001).

A utilização de ultrassons combinada com a visualização por microscópio surge como a melhor opção para a remoção de instrumentos fraturados. Esta técnica deve ser feita em ciclos curtos, para evitar o sobreaquecimentos, e sem irrigação, já que diminuí a visibilidade do campo operatório, diminuí a performance da ponta ativa e amortece o seu movimento, além de que nenhuma água deve ser usada durante procedimentos ultrassônicos não-cirúrgicos, já que a humidade e o pó dentinário cria ‘lama’, potencializando resultados iatrogénicos (Ruddle, 2002).

Aconselha-se a tapar as entradas dos canais adjacentes com bolas de algodão ou cones de papel para evitar que o instrumento fraturado a ser removido entre num desses canais (Cohen; Hargreaves, 2007).

A prevenção é a melhor solução e para isso é necessária a integração de estratégias e técnicas seguras durante a preparação do canal radicular. Contudo, por mais cuidado e conhecimento que se possa ter, eventualmente irá ocorrer fratura de instrumentos e muitas vezes este instrumento vai ser irrecuperável, nestes casos e na existência de sintomatologia e imagem radiográfica patológica, a cirurgia ou extração serão mesmo a melhor opção de tratamento (Ruddle, 2002).

II. Discussão

Gutknecht, em 2008, salienta a importância do ultrassom na prática clínica de médicos dentistas. Se à uns anos atrás a sua utilização estava, maioritariamente, ligada à periodontia, para remoção de tártaro dentário, esta ligação acabou por se estender à endodontia.

van der Sluis et al., em 2007, referem que o principal objetivo do tratamento endodôntico não cirúrgico é a limpeza e desinfeção do sistema de canais radiculares, sendo assim de extrema importância a eliminação de bactérias e restos de tecido pulpar contaminados. A anatomia e morfologia dos canais, a sua localização e até mesmo as limitações dos próprios materiais e técnicas apresentam-se com dificuldades para o cumprimento deste objectivo.

Segundo Plotino et al., num artigo publicado em 2007, no tratamento endodôntico não cirúrgico, o instrumento ultrassónico apresenta-se vantajoso para o auxílio em inúmeros procedimentos: na regularização da câmara pulpar; para potenciação de soluções irrigantes; na remoção de instrumentos fraturados; condensação de guta-percha e cimentos; colocação de MTA e na cirurgia endodôntica.

Park, em 2013, refere que a primeira fase do tratamento - a preparação da cavidade de acesso - é muitas vezes complicada devido à presença de calcificações que deformam a anatomia do canal radicular, nestas situações é complexo fazer uma cavidade de acesso correta, respeitando a anatomia original do dente, sem alterar o chão da câmara pulpar e localizando as entradas do sistema de canais. O ultrassom, por nos fornecer um elevado controlo e precisão de corte, aumentando a visibilidade do campo cirúrgico, é incomparativamente melhor do que instrumentos de corte rotativo.

O ultrassom é capaz de ativar a substância química pela formação de ondas ultrassónicas, que promovem à vibração da solução, provocando um aumento da temperatura e contribuindo assim para uma maior limpeza e desinfeção do canal radicular. Mozo, Llena e Forner, num livro publicado em 2011, mencionam que a irrigação ultrassónica vários efeitos positivos no desbridamento dos canais radiculares, efeitos químicos, biológicos e físicos.

De acordo com Lottanti et al. (2009), a irrigação com NaOCl em combinação com o sistema de vibração ultrassônica tem o melhor efeito antibacteriano, pois o aumento de temperatura da substância irrigante aumenta a sua eficácia.

O uso do instrumento ultrassônico na remoção de obstruções intracanales é útil uma vez que diminui o risco de comprometimento do remanescente dentário. Relativamente à taxa de sucesso, Cohen e Hargreaves, num artigo de 2007, afirmam que esta está intimamente ligada à correta desinfecção do canal, mesmo na presença de instrumento fraturado, já que este é raramente a causa do problema.

A prevenção é assim a melhor forma para evitar complicações aquando da fratura de limas endodônticas, estudos devem continuar a ser feitos para que sejam criadas limas descartáveis após utilização única, evitando o desgaste clínico destes instrumentos durante o número de tratamentos e ciclos de autoclave a que estão sujeitos. Ruddle, em 2002, propõe a utilização de instrumentos descartáveis após a conclusão de cada caso clínico reduzindo assim as taxas de fratura, perda de tempo clínico e possíveis complicações futuras.

Existem ainda algumas limitações ao seu uso, situações nas quais as vantagens não são significativas ou até podem contribuir de forma negativa. Devem ser consideradas a baixa eficiência de corte em comparação com os instrumentos rotatórios convencionais e a interferência da vibração ultrassônica com pacemakers de clínicos e pacientes.

IV. Conclusão

Desde a sua introdução na medicina dentária, em 1957, que os ultrassons são agora amplamente usados na prática da Medicina Dentária. Uma maior conveniência operacional e capacidade de precisão de corte contribuem para esta popularidade (Chen et al., 2013).

O design da ponta ultra sónica permite, além de um aumento da visibilidade, o acesso a áreas de trabalho restritas. Como resultado, o aprimoramento do acesso, a localização dos canais calcificados, a remoção de instrumentos fraturados ou espigões e a PUI, geram resultados mais previsíveis (Plotino et al., 2007).

A utilização do ultrassom no tratamento endodôntico não cirúrgico faz com que o refinamento do acesso, a localização dos canais calcificados e a remoção de instrumentos fraturados gerem resultados mais previsíveis. Para além disso, existe uma maior eficácia na ação de soluções irrigantes e melhor condensação de guta-percha devido à vibração ultrassónica (Mozo; Llena; Forner, 2011).

A incorporação na endodontia do ultrassom juntamente com o microscópio dá ao clínico iluminação dentro do canal, capacidade para visualizar a obstrução e permite localizar sua posição em relação às paredes do canal radicular circundante. A vantagem desta técnica em comparação com outros métodos que utilizam ultrassom e microscópio é a minimização de remoção de dentina (Nehme, 2001).

V. Refêrencias Bibliográficas

Abbott, P. et al. (1991). An SEM study of the effects of different irrigation sequences and ultrasonics. *International Endodontic Journal*, 24, pp. 308-316.

Alacam, T. et al. (2008). Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Australian Endodontic Journal*, 34(10), pp. 6-9.

Al-Jadaa, A. et al. (2009). Necrotic Pulp Tissue Dissolution by Passive Ultrasonic Irrigation in Simulated Accessory Canals: Impact of Canal Location and Angulation. *International Endodontic Journal*, 42 (1), pp. 59-65.

Baumgardner K., Krell K. (1990). Ultrasonic condensation of gutta- percha: an in vitro dye penetration and scanning electron microscopic study. *Journal of Endodontics*, 16 (6), pp. 253-259.

Budd, J., Gekelman D., White J. (2005). Temperature rise of the post and on the root surface during ultrasonic post removal. *International Endodontic Journal*, 38, pp. 705-711.

Cantatore, G., Berutti, E., Castellucci, A. (2009). Refining Access Cavities with the Start X Ultrasonic Tips. [Em linha]. Disponível em <<http://www.endocastellucci.it/pdf/eng/articles/2009%20Article%20StartX-LD.pdf>>[consultado em 15-05-17].

Castellucci, A. (2006). Access Cavity and Endodontic Anatomy. *Il Trident*, 11(1), pp. 244-329.

Chen, Y. et al.(2013). Application and development of ultrasonics in dentistry. *Journal of the Formosan Medical Association*, 112, pp.659-665.

Cheung, G. (2009). Instrument fracture: mechanisms, removal of fragments, and clinical outcomes. *Endodontic Topics*, 16, pp. 1-26.

Chhina, H. (2015). Ultrasonics: A Novel Approach for Retrieval of Separated Instruments. *Journal of Clinical and Diagnostic Research for Doctor*, 9, pp.18-20.

Cohen, S., Hargreaves, K. (2011). Caminhos da polpa. *Elsevier*, 10.

Desai, P., Himel V. (2009). Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *Journal of Endodontics*, 35, pp. 545-549.

Hizatugu, R. et al. (2007). Endodontia em Sessão Única. *Editora Santos*.

Gu, et al., (2009). Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. *Journal of Endodontics*, 35, pp. 791-804.

- Gutknecht, N. (2008). Lasers in Endodontics. *Journal of the Laser and Health Academy*, 4 (1), pp. 1-5.
- Hülsmann, M., Hahn, W. (2000) Complications during root canal irrigation: literature review and case reports. *International Endodontic Journal*, 33, pp.186-193.
- Jiang, L. et al. (2010). Influence of the oscillation direction of an ultrasonic file on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. *Journal of Endodontics*, 36, pp. 1372–1376.
- Krell, K. et al. (1986) Using ultrasonic scalers to remove fractured root posts. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 55, pp. 46-49.
- Landolo, A. et al. (2015). Modern technologies in Endodontics. *Giornale Italiano di Endodonzia*. [Em linha]. Disponível em <[http:// dx.doi.org/10.1016/j.gien.2015.12.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2015.12.001)>[consultado em 26-04-17].
- Lee et al., (2010). Duration for apical barrier formation in necrotic immature permanent incisors treated with calcium hydroxide apexification using ultrasonic or hand filing. *Journal Formosan Medical Association*, 109, pp. 596-602.
- Leonardo, M. et al. (2005). Endodontia - Tratamento De Canais Radiculares - Princípios Técnicos e Biológicos. *Artes Médicas*, 18.
- Lindemann, M. et al. (2005). Comparison of the efficiency and effectiveness of various techniques for removal of fiber posts. *Journal of Endodontics*, 31, pp. 520–522.
- Lottanti, S. et al., (2009). Effects of ethylene-diaminetetraacetic, etidronic and peracetic acid irrigation on human root dentine and the smear layer. *International Endodontics Journal*, 42, pp. 335-343.
- McGuigan M., Louca C., Duncan H. (2013). Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. *British Dental Journal*, 214, pp. 395–400.
- Mozo, S., Llana, C., Forner, L. (2012). Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, pp. 512-516.
- Nehme, W. (2001). Elimination of Intra canal Metallic Obstructions by Abrasion Using an Operational Microscope and Ultrasonics. *Journal of Endodontics*, 27(5), pp. 365-367.
- Park, E. (2013). Ultrasonics in endodontics. *Endodontic Topics*, 29, pp. 125–159.
- Paolis, G. et al., (2010). Ultrasonics in endodontic surgery: a review of the literature. *Annali di Stomatologia*, 1(2), pp. 6-10.
- Pécora, J., Guerisoli, (2004). Ultra-som. [Em linha]. Disponível em <<http://www.forp.usp.br/restauradora/us01.htm>>[Consultado em 14/06/2017].

- Pirani, et al., (2009). Effectiveness of three different retreatment techniques in canals filled with compacted gutta-percha or Thermafil: a scanning electron microscope study. *Journal of Endodontics*, 35, pp. 1433-1440.
- Plotino, G. et al. (2007). Ultrasonics in Endodontics: a Review of the Literature. *Journal of Endodontics*, 33 (2), p. 81-95.
- Ruddle, C. (2002) Broken Instrument Removal : The Endodontic Challenge. *Dentistry Today*. [Em linha]. Disponível em < <http://www.dentistrytoday.com/endodontics/997> [Consultado em 15/04/2013].
- Soares, J., Goldberg, F. (2003). Endodoncia, Técnica y Fundamentos. Buenos Aires, *Editorial Médica Panamericana S.A*, pp. 141-166.
- van der Sluis L., Wu M., Wesselink P. (2005). The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals prepared using instruments of varying taper. *International Endodontic Journal*, 38, pp. 764-768.
- van der Sluis L., et al., (2007). Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *International Endodontic Journal*, 40, pp. 415-426.
- Walters J., Rawal S. (2007). Severe periodontal damage by an ultrasonic endodontic device: a case report. *Dental Traumatology*, 23, pp. 123-127.
- Yeung P., Liewehr F., Moon P. (2006). A quantitative comparison of the fill density of MTA produced by two placement techniques. *Journal of Endodontics*, 32, pp. 456-459.