

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ
CURSO DE ODONTOLOGIA

CLAUDIA ESTEFANI DA SILVA ALVES
MÁRCIO SALLES FERREIRA

O USO DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Rio de Janeiro

2022.1

O USO DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

THE USE OF ULTRASOUND IN ENDODONTIC TREATMENT

Acadêmica: Claudia Estefani da Silva Alves do Curso de Odontologia do Centro Universitário São José.

Orientador: Professor Márcio Salles Ferreira

RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura mostrando as diversas aplicações do ultrassom, tais como: acesso ao canal radicular, na irrigação dos canais radiculares, na aplicação de medicações intracanal e materiais retrobturadores, na remoção de retentores intrarradiculares, na remoção de instrumentos fraturados, na modelagem, na obturação e no retratamento do sistema canais radiculares e apresentar as inúmeras vantagens do ultrassom na endodontia cirúrgica e enfatizar sua aplicação na prática endodôntica moderna. Atualmente, embora o ultrassom (US) seja utilizado em odontologia para aplicações terapêuticas e diagnósticas, bem como para limpeza de instrumentos antes da esterilização, seu principal uso é para raspagem e alisamento radicular de dentes e no tratamento endodôntico ,Tanto no tratamento convencional quanto no cirúrgico, a US em endodontia tem melhorado a qualidade dos procedimentos clínicos e representa um importante coadjuvante no tratamento de casos difíceis. Mais precisamente, tornou-se cada vez mais útil em aplicações como acesso a aberturas de canais, limpeza e modelagem, obturação de canais radiculares, remoção de materiais e obstruções intracanaís e cirurgia endodôntica.

Palavras Chaves: endodontia, cirurgia, ultrassom

ABSTRACT

The objective of carrying out a literature review on root access applications, such as: to the root canal, application of working channels, application of intracanal drugs and retrofillers, removal of intraradicular retainers, in the removal of instruments. Currently, although ultrasound (US) is used in dentistry for diagnostic therapeutic applications, as well as for cleaning instruments before surgery, its main use is for scaling and root planing of teeth and in endodontic treatment, untreated in both conventional and surgical treatments, US in endodontics has improved sterilization of clinical procedures and represents an important supporting quality in the treatment of difficult cases. More precisely radicular, increasingly useful in applications such as access to opening channels, cleaning and shaping, removal of materials and intracanal obstructions and endodontic surgery.

Keywords: endodontics, surgery, ultrasonics

INTRODUÇÃO:

Atualmente, o ultrassom piezoelétrico é uma ferramenta indispensável na odontologia, sendo utilizado nas diferentes especialidades, por suas características únicas de corte de tecidos duros, como dentina e osso e desagregação de biofilme bacteriano, sem danificar os tecidos moles, como feixes vâsculo-nervosos e tecidos gengivais.

Na endodontia, o ultrassom aumenta a capacidade de limpeza dos canais radiculares, removendo a camada de detritos que possam ficar retidos na complexa anatomia dos canais radiculares. A ativação ultrassônica é mais eficiente do que os métodos tradicionais de irrigação porque potencializa a remoção do biofilme. A ativação ultrassônica elimina significativamente mais remanescentes de polpa e tecido necrótico em canais laterais e áreas de istmo, porque permite

uma penetração mais profunda dos irrigantes em região anatômicas complexas do canal radicular. Nos tratamentos de canais, várias situações de alta complexidade podem ser resolvidas com o uso de insertos ultrassônicos associados à magnificação e boa iluminação.

ultrassom pode ser utilizado em diferentes momentos, como:

Remoção de nódulos calcificados na câmara pulpar; Refinamento da cirurgia de acesso, buscando a localização de canais extras e canais calcificados; Remoção de instrumentos fraturados ou obstáculos dentro do canal; Remoção de retentores intrarradiculares; Preparo de istmo; Agitação de irrigantes de uso endodônticos; Remoção intracanal das pastas de hidróxido de cálcio; Desobturação dos canais radiculares; Corte da guta-percha e condensação do material obturador.

OBJETIVOS GERAIS

Para tanto se faz necessário como objetivo geral fazer uma revisão de literatura sobre o uso do ultrassom na endodontia e relacionar os estudos que o empregaram em várias etapas do tratamento endodôntico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Relacionar os estudos que empregaram o ultrassom nas seguintes etapas do tratamento não cirúrgico:

Acesso ao canal radicular; Irrigação dos canais radiculares; Remoção dos retentores intrarradiculares; Remoção de instrumentos fraturados; Aplicação e remoção de medicação intracanal; Obturação dos canais radiculares; Retratamento endodôntico.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O profissional que irá realizar o tratamento deverá ter além de um bom domínio da técnica seguir todos os passos, desde o diagnóstico até o pós-operatório com cuidado, a fim de evitar que haja uma nova infecção bacteriana causada por falhas nos procedimentos realizados para o preparo dos canais, da restauração e da obstrução do canal (KALED *et al*, 2011).

Existem dois tipos de produção do ultrassom, como mostra a literatura da área, os magnéticos e os piezoelétricos, sendo estes aqueles que trabalham com cargas elétricas aplicadas sobre placas de cerâmica ou cristais, que geram oscilações mecânicas, como citam. Já os magnéticos, segundo os autores, são aqueles que convertem energia mecânica em eletromagnética. Em alguns procedimentos, é comum que seja associada a utilização do ultrassom a outros equipamentos, como o microscópio, que permite realizar cirurgias minimamente invasivas (ABE; COLS, 2017).

Vale aqui ressaltar que cada dente possui uma anatomia específica, sendo o tratamento também específico para cada caso. A cavidade pulpar do dente pode se apresentar de forma curva, ou mais reta. Seja qual for a anatomia, o ultrassom pode atuar como um potencializador do tratamento e facilitador do mesmo (ABE; COLS, 2017).

Existem atualmente dois tipos de pontas, a lisa e a diamantada. A lisa é utilizada quando se deseja realizar um desgaste menor na área tratada, realizando um tratamento mais conservador. Já a diamantada possui um poder de corte maior e mais eficaz, sendo

utilizada quando precisa-se abrir uma área maior, como, por exemplo, na localização dos canais (FARCIC *et al.*, 2012).

Quando é utilizado no retratamento endodôntico não cirúrgico (RTENC), diversas vantagens são obtidas, uma vez que produz calor, que amolece a guta, o que facilita a sua remoção, tornando assim a remoção de guta-percha mais rápida e eficaz, tendo em vista os tratamentos tradicionais que envolvem solventes. A condensação Manual de MTA, quando realizada com a ativação de ultrassons, se mostra mais eficaz quando aplicada em canais curvos e retos em detrimento dos procedimentos realizados com instrumentos manuais (YEUNG; LIEWEHR; MOON, 2006).

Quando aplicado nos canais radiculares, o ultrassom pode melhorar os resultados obtidos na desinfecção química, na limpeza de detritos, bem como na remoção da smear-layer. Isto ocorre devido ao fato de que, segundo os autores, a vibração ultrassônica aplicada no canal que se encontra com a solução de irrigação cria um efeito de cavitação e reação acústica de transmissão, que acaba por desinfetar e limpar o canal (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007).

Nos tratamentos endodônticos, é importante que se consiga acessar os canais radiculares, aprofundando os sulcos de desenvolvimento, bem como remover os tecidos, a fim de explorar os canais radiculares. O acesso pode ser dificultado, caso haja depósito de dentina secundária, o que oblitera parcial ou totalmente a entrada dos canais, dificultando o tratamento (TREVISAN; FERREIRA; AGUIAR, 2021)

Trevisan, Ferreira e Aguiar (2021) afirmam que caso haja qualquer obstrução intracanal, tais como cones de prata ou fratura de instrumentos no momento de realização do procedimento, deve-se utilizar o ultrassom para que a taxa de sucesso da desobstrução seja elevada. Como as pontas do incerto são finas, há um menor desgaste do canal, bem como da estrutura dentária, porém, permitindo uma

maior visualização do canal (TREVISAN; FERREIRA; AGUIAR, 2021).

Para evitar que o instrumento se rompa no canal, é importante que a sua ponta seja trocada com certa frequência, em especial as limas que devem ser trocadas, segundo Suarez, Leite e Paiva (2021), após utilizadas por 10 vezes, sendo que quanto mais curvo for o canal tratado, maior é o stress causado na lâmina, 19 aumentando assim a chance de que haja uma ruptura (SUAREZ; LEITE; PAIVA, 2021).

DESENVOLVIMENTO

Neste trabalho, a revisão da literatura foi dividida de acordo com aplicações do ultrassom nas diferentes etapas do tratamento endodôntico.

Acesso ao canal radicular

É necessário obter-se um bom acesso para poder visualizar o orifício de entrada de cada canal e permitir que os instrumentos possam acessá-lo livremente, sendo que em alguns casos é necessário modificar a forma de contorno quando há suspeita de canais adicionais. O acesso é individual para cada dente, dependendo de parâmetros como o grau de curvatura do canal, a posição do ápice em relação à ponta da cúspide, comprimento do canal, grau de calcificação, tamanho e forma dos canais, além da posição do dente nos maxilares influenciando o desenho da cavidade de acesso.

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).

Os dispositivos ultrassônicos são vantajosos na localização do canal méso-palatino (quarto canal) de molares superiores pelo efeito de cavitação e quando associados ao uso do 15 microscópio operatório essas vantagens são ainda maiores. STROPKO (1999) revelou que quando a microscopia e ultrassom foram utilizados juntos, a chance de encontrar os canais méso-palatino aumentou para 93%. Canais radiculares não encontrados podem resultar em falha endodôntica. Um quarto canal adicional oculto pode ser encontrado em até 93,5% dos casos em molares superiores (KULILD; PETERS, 1990).

Irrigação dos canais radiculares

O uso ultrassom tem sido utilizado em diversas etapas do tratamento endodôntico. Na irrigação, a literatura descreve dois tipos de utilização. Uma é a combinação simultânea de irrigação ultrassônica e instrumentação (CUI) e outra sem instrumentação simultânea, conhecida como irrigação ultrassônica passiva (PUI).

A PUI pode ser utilizada de duas maneiras diferentes na irrigação, de forma contínua ou intermitente. Na primeira, a solução irrigadora é continuamente distribuída dentro do canal favorecendo uma melhor ativação do irrigante, que permite diminuir o tempo de irrigação. Na forma intermitente, o fluxo intermitente ajuda na remoção

de detritos e dissolução pulpar com mais eficácia (VAN DER SLUIS, WU, WESSELINK, 2009).

Na irrigação ultrassônica passiva, as limas oscilam com frequências de 25-30 kHz. As pontas acionadas operam em vibração transversal, estabelecendo uma característica de padrão de nós, que são pontos de mínima oscilação e antinós, pontos de máxima oscilação, ao longo de seu comprimento (VAN DER SLUIS, WU, WESSELINK, 2007).

Merino et al. (2013) compararam o efeito da irrigação ultrassônica passiva e de um sistema sônico na penetração de irrigantes até o CT. Canais mesiais curvos de 68 molares inferiores foram divididos em dois grupos experimentais (n = 34): G1 – instrumentados até o diâmetro apical #30, taper 0,04 e G2 (n = 34) até o diâmetro apical #30, taper 0,08. Posteriormente os canais foram irrigados com 1,5 mL de contraste radiográfico misturado com NaOCl 5,25% (1:1). Os grupos foram divididos em subgrupos A e B (n = 15), onde a solução foi ativada pela PUI (Irri-S #25) e por um sistema sônico (EndoActivator), respectivamente, por um período de 30 s. Foram comparadas radiografias pré-operatórias e pós-irrigação que foram analisadas por meio de software para medir o nível de penetração da solução irrigante em relação ao comprimento de trabalho. Os resultados demonstraram que a PUI promoveu significativamente maior penetração de irrigante quando comparada com o sistema sônico. O aumento da conicidade (0,08) não resultou em diferenças entre os sistemas de ativação.

Remoção de retentores intrarradiculares

Diversas técnicas e instrumentos tem sido indicados para remoção de retentores intrarradiculares: o uso de brocas, instrumentos rotatórios, dispositivos capazes de envolver os retentores e puxá-los para fora da raiz, e também o emprego do ultrassom. 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).

Garrido *et al.* (2009) realizaram um estudo para avaliar diversos protocolos de aplicação de ultrassom durante a remoção de pinos fundidos cimentados com fosfato de zinco. Sessenta 22 caninos mandibulares foram selecionados. Os canais foram obturados com cones de guta-percha e cimento Sealer 26 (Dentsply-Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) pela técnica de compactação lateral. Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos (n = 20) de acordo com o diâmetro e a altura do núcleo: Grupo 1 - núcleo com 5 mm de diâmetro e 5 mm de altura e pino com diâmetro de 1,3 mm; Grupo 2 - núcleo com o mesmo diâmetro do pino (1,3 mm) e 5 mm de altura; Grupo 3 - núcleo com o mesmo diâmetro de pino (1,3 mm) e 3 mm de altura. Os pinos foram cimentados com cimento de fosfato de zinco (LS, Vivadent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Cada grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com a aplicação da vibração ultrassônica: subgrupo A - (vibração pontual) - aplicação de ultrassom no centro de cada face do pino, durante 5 s em cada face (V, L, M, D e I), totalizando 25s; Subgrupo B - (vibração alternada) - vibração ultrassônica com aplicação intermitente da ponta, durante 10 s nas faces V e L, alternadamente, 10 s em faces M e D e 5s na face incisal, totalizando 25s.

Remoção de instrumentos fraturados

As limas de Níquel titânio (NiTi) rotatórias estão sendo amplamente utilizadas no preparo dos canais radiculares devido a suas vantagens, como a centralização do preparo diminuindo a chance de transposição, diminuindo o risco de erros. São instrumentos com lâminas de maior elasticidade e resistência a

fratura. Apesar de suas características estes instrumentos estão apresentando alta taxa de fratura dentro dos canais radiculares. Alguns fatores estão fortemente relacionados a esta ocorrência como, a experiência do operador, a velocidade de rotação do instrumento, a curvatura do canal, torção, o desenho do instrumento e as repetições do seu uso. Há também outros fatores influenciadores como a anatomia do canal radicular, o tamanho da lima e a localização do canal (SHAHABINEJAD *et al*, 2013).

Existem, na literatura, algumas opções de procedimentos para remoção do fragmento fraturado de dentro do canal. O método tradicional é usar kits como kit Masserann (Micro-mega, Besancon, France). Ele é eficaz quando a fratura localiza-se na parte linear do canal, sem envolver os terços médio e apical ou em canais curvos, pois esse sistema remove quantidades consideráveis de dentina, levando ao enfraquecimento da raiz e aumentando a chance de perfuração (SHAHABINEJAD *et al*, 2013).

Aplicação e remoção de medicação intracanal

El-maaita, Qualtrough e Watts (2012) realizam um estudo utilizando imagens de tomografia computadorizada (micro-TC) 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. As raízes preparadas foram distribuídas aleatoriamente em 4 grupos (n = 12). MTA branco (ProRoot MTA, Dentsply, Tulsa) foi utilizado com um transportador (MAPS, Vevey, Suíça). No grupo A (grupo MC), os incrementos de MTA foram condensados manualmente até todo canal ser preenchido. No grupo B (grupo 1 seg-UC), a ativação ultrassônica de cada incremento de MTA foi realizada durante 1 segundo com um compactador ativado por uma ponta ultrassônica CPR-1 (Dentsply) com uma unidade ultrassônica piezoelétrica (EMS Piezon Master 400 'Sistemas Eletro Médicos, Nyon, Suíça) ajustada a 25 kHz. Nos grupos C (grupo 5 seg-UC) e D (grupo 10 seg-UC), 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 raízes foram digitalizadas utilizando micro-CT (SkyScan 1072, Kontich, Bélgica). O volume total do canal, volume de espaços vazios na raiz e volume percentual de vazios foram medidos em cada amostra. Os resultados mostraram que o grupo A apresentou menor quantidade de vazios (0,73%), comparado com 3,77% no grupo B, 1,70% no grupo C e 1,62% no grupo D. As diferenças foram estatisticamente significativas ($P < 0,05$).

Arslan *et al.* (2013) compararam a eficácia dos protocolos de irrigação na remoção da pasta antibiótica tripla (metronidazol, ciprofloxacina e minociclina- TAP) de sulcos artificiais em canais radiculares. Para isso setenta e dois dentes unirradiculares foram selecionados e radiografados. Um sulco foi realizado na parede do canal a uma distância de 2 a 5 mm do ápice 29 para simular uma extensão do canal não instrumentada. Partes iguais de metronidazol (Eczacibasi, Istambul, Turquia), ciprofloxacina (Biofarma, Istambul, Turquia) e minociclina (Ratiopharm, Ulm, Alemanha) foram misturadas com água destilada (uma relação pó / líquido de 3: 1) e as ranhuras foram preenchidas por TAP. 6 grupos (n=12) foram montados e irrigados da seguinte forma: Grupo 1: 10 mL de água destilada, grupos 2-3 (NaOCl): 10 mL de NaOCl a 1% e 10 mL de NaOCl a 2,5% durante 1 min, respectivamente. Grupo 4 (Etanol): 10 mL de etanol a 100% durante 1 min. Grupo 5 (EDTA): 10 mL de EDTA a 17% durante 1 min. Grupo 6 (PUI): Um total de 10 mL de NaOCl a 1% foi agitado utilizando um dispositivo ultrassônico (EMS, Le Sentier, Suíça). Uma lima Ultrassônica (tamanho 15) (instrumento ESI, EMS, Le Sentier, Suíça) foi colocada no canal sem tocar nas paredes e a lima foi ativada em potência 6 por 1 minuto. Os canais foram então avaliados pela remoção da TAP. As imagens digitais foram obtidas usando um estereomicroscópio (Olympus BX43, Olympus Co., Tóquio, Japão) anexado a uma câmera digital e foram transferidos

para um computador. A quantidade de TAP remanescente nos sulcos foi pontuada utilizando o sistema de pontuação descrito por van der Sluis et al. (2007): 0: o sulco estava vazio, 1: TAP estava presente em menos de metade do sulco, 2: TAP cobriu mais de metade do sulco, 3: o sulco foi completamente repleto por TAP. A análise estatística revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. PUI com NaOCl a 1% foi superior na remoção da TAP em comparação com o controle, NaOCl a 1%, NaOCl a 2,5%, etanol e EDTA 17%.

Obturação dos canais radiculares

Quando operado a seco, o calor do atrito gerado por um instrumento de ultrassom pode ser utilizado para plastificar a guta-percha durante o procedimento de obturação. O uso de uma lima de calibre 25 anexado a um aparelho de ultrassom magnetoestrutivo auxilia na colocação de guta-percha na obturação do canal radicular, descrito pela primeira vez em 1970 (MORENO, 1977). Estudos têm demonstrado que a utilização do ultrassom promove uma obturação mais densa e homogênea quando comparada a técnica mais popularmente utilizada, da compactação lateral (DEITCH, 2002). Em tais estudos, a massa final de guta-percha mostrou boa adaptação às irregularidades da superfície do canal.

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. Eles foram obturados pela técnica da compactação lateral e por métodos modificados para abrir espaço para colocação dos cones acessórios: métodos manual, método mecânico e método ultrassônico. O selante utilizado para todos os grupos foi AH Plus (Dentsply Maillefer) misturado com corante fluorescente de rodamina B. No manual, um cone principal foi revestido com selante e colocado no CT, depois um espaçador foi inserido e após ser removido um cone acessório foi inserido até todo comprimento do canal ser preenchido. No método mecânico a obturação foi realizada da mesma maneira, porém o espaçador foi

ativado com uma peça de mão. Na técnica com ultrassom o procedimento foi o mesmo realizado no Manual, até a inserção de 2 cones acessórios. Em seguida, inseriu-se um espaçador no canal ativado por ultrassom a uma frequência de 30.000 Hz, a uma potência de nível 5. Após a ativação, o espaçador foi removido e cones acessórios inseridos até preencher todo o canal. O tempo gasto para obturar o canal de cada espécime foi registrado com um cronômetro e radiografias foram tomadas. As amostras foram seccionadas transversalmente a 2, 4 e 6 mm do ápice com Isomet (Isomet, Buehler, Illinois, EUA). Os espécimes foram examinados por um estereomicroscópio (Stemi 2000C, Carl Zeiss, Jena, Alemanha) com um aumento de 8 vezes. As secções foram também analisadas a 10 µm abaixo da superfície com um microscópio confocal de varredura a laser (Leica Microsystems GmbH, 34 Mannheim, Alemanha). As imagens confocais a 100 x de ampliação foram utilizadas para medir a penetração do selante nos túbulos dentinários utilizando o software Image J. e o software Image J (NIH, Bethesda, MD, EUA). Os resultados demonstraram que a porcentagem de espaços vazios foi semelhante para todos os grupos nos 3 segmentos do canal. 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 (média de 222.5 segundos) do que no grupo manual. O tempo de obturação do método ultrassônico (286.7 s) foi semelhante estatisticamente aos métodos manual (338,6 s) e mecânico.

Retratamento

Bernardes et al. (2015) utilizaram micro-CT para avaliar a quantidade de material obturador residual após a utilização de diversas técnicas para remoção de materiais obturadores com e sem ativação ultrassônica e analisar a limpeza das paredes do canal e dos

túbulos dentinários com microscopia eletrônica de varredura. No estudo, cento e oito incisivos mandibulares com canais ovais foram incluídos, com tamanho VL pelo menos duas vezes maior do que o diâmetro MD. Os dentes foram obturados utilizando uma técnica híbrida (Tagger et al., 1984) e selador AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemanha). Posteriormente, os dentes foram digitalizados num SkyScan micro-CT 1072 (SkyScan, Aartselaar, Bélgica). O volume de material obturador foi medido com software CTVol, e os dentes foram divididos em três grupos de acordo com a técnica de remoção da obturação e o uso ou não de ativação ultrassônica: grupo 35 1 - Reciproc; A) sem US, b) com US; Grupo 2 - ProTaper UR; A) sem US, b) com US; Grupo 3 - Manual (limas manuais / Gates-Glidden); A) sem US, b) com US. Nos grupos que utilizaram PUI, após a instrumentação a PUI foi realizada de acordo com van der Sluis et al. (2010) utilizando uma ponta Jet Sonic e Irrisonic com uma solução de NaOCl a 2,5% durante 20 s, três vezes. Os canais receberam EDTA por 3 min, ativados durante 60 s. A irrigação final foi realizada com 5 mL de NaOCl a 2,5% durante 60 s. A remoção do material obturador foi considerada completa quando não se observou guta-percha ou selante no instrumento final. As raízes foram então digitalizadas novamente. O material obturador das raízes foi quantificado utilizando software CTan e CTVol. As imagens dos terços coronal, médio e apical de todas as raízes foram tiradas por SEM (JEOL, JSMTLLOA, Tóquio, Japão) e classificadas com base em Pirani et al. (2009) em 0 - mais de 75% dos túbulos estavam visivelmente expostos; 1 - lama dentinária presente e menos de 75% dos túbulos expostos; 2 - lama presente em uma área limitada e menos de 50% dos túbulos expostos; 3 - lama presente na dentina e nenhum túbulo visível. Os resultados mostraram que todos os dentes apresentaram algum material residual dentro dos canais e a porcentagem média de guta e selante residual foi de 1,3% no grupo Reciproc com US, sendo o menor valor encontrado, 1,9% no grupo Reciproc sem US e 2,12% no grupo ProTaper /US com diferença significativa ao comparar esses três grupos com os demais. Ao

comparar o efeito da ativação US em cada técnica, observou-se diferença significativa no grupo ProTaper US entre os terços apical, médio e coronal e também no grupo Reciproc entre os terços cervical. A ativação US ajudou na remoção do material obturador significativamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Peters *et al.* (2001) utilizando tomografias micro-computadorizadas antes e depois da instrumentação mecânica descobriram que, independentemente da técnica de instrumentação, 35% ou mais das superfícies do canal radicular permaneceram sem instrumentação. Regiões de istmos, deltas apicais, canais laterais e as próprias irregularidades anatômicas são locais propícios ao acúmulo de detritos gerados durante a instrumentação, além disso remanescentes da polpa necrótica, microrganismos e seus produtos também podem ficar ali alojados.

Portanto tão importante quanto a utilização de irrigantes no preparo químico-mecânico, é a sua distribuição, que deve alcançar e vencer a complexidade do sistema de canais em todas as suas dimensões. Na presente revisão de literatura foi visto que a Irrigação Ultrassônica Passiva melhorou a remoção de detritos após a modelagem do canal (ANNIL *et al.*, 2014; JUSTO *et al.*, 2014; THOMAS *et al.*; 2014), auxiliou na remoção de biofilme (ORDINOLA-ZAPATA, 2013), permitiu que a solução irrigadora alcançasse o comprimento de trabalho e aumentou a sua penetração em canais curvos e laterais (SPOORTHY *et al.*, 2013; MERINO *et al.*, 2012; CASTELO-BAZ *et al.*, 2016). Existem diversas técnicas disponíveis para remoção do curativo de demora de Ca(OH)_2 , sendo que o procedimento padrão é a utilização de instrumentos, como o de

memória (IM) associado à irrigação com hipoclorito de sódio (KENEÉ *et al.*, 2006). Autores tem sugerido o emprego da irrigação ultrassônica por melhorar a remoção do Ca(OH)_2 , diminuindo a quantidade de resíduos principalmente na região apical (BALVEDI *et al.*, 2010; WISEMAN *et al.*, 2011), sendo superior quando comparado com a remoção apenas com soluções irrigadoras (RÖDIG *et al.*, 2010; SEAL, PENDHARKAR E BHUYAN, 2015). A técnica mais comumente utilizada para obturar o canal é a da compactação lateral. Contudo, outras opções existem como a técnica de cone único, técnica termomecânica empregando instrumentos rotatórios, técnicas de termoplastificação da guta-percha (Ex.: System B e Thermafil) e o uso do ultrassom (MARCIANO *et al.*, 2011). Rosseto *et al.* (2014) observaram em seu estudo que o ultrassom favoreceu o amolecimento da guta-percha mas persistiram a presença de vazios, ou seja, falhas na obturação. Os melhores resultados foram obtidos com a técnica termomecânica que foi mais rápida e proporcionou um preenchimento mais homogêneo. Na remoção de retentores intrarradiculares, o ultrassom obteve bons resultados. A capacidade do ultrassom em fragmentar o cimento que une o pino à dentina diminui a força necessária para sua tração e conseqüente remoção. Nesta técnica também há mínima perda de estrutura dental, o tempo de trabalho é reduzido, e há menor risco de perfurações e fraturas radiculares. Esses fatores o deixam em vantagem em relação às demais técnicas.

Alguns pontos devem ser levados em consideração. A potência e a frequência das ondas ultrassônicas geradas pelo dispositivo determinam as características físicas das vibrações. Os dispositivos piezoelétricos de alta frequência, geram ondas mecânicas transmitindo um calor residual, que apesar de pequeno, pode atingir as estruturas dentárias. Então uma elevação da temperatura na superfície radicular externa pode ocorrer durante o seu uso, podendo afetar os tecidos de sustentação (cimento, ligamento e osso alveolar) (LIPSKI; DEBICKI; DROUDZIK, 2010).

O uso de pontas ultrassônicas com revestimentos abrasivos auxilia a remover dentina de forma conservadora. A extremidade dessas pontas é aproximadamente 10 vezes menor do que as menores brocas esféricas disponíveis, dessa forma melhoram o campo de visão do operador facilitando a localização dos orifícios de entrada dos canais. Além disso, o desgaste realizado nas paredes e no assoalho da câmara pulpar é mais preciso e conseqüentemente mais conservador (MOHAMMADI *et al.*, 2016).

REFERÊNCIAS

- 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.
- BALVEDI, R. P. A. *et al.* A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. *International Endodontic Journal*, v. 43, n. 9, p.763-768, 8 jun. 2010.
- ARSLAN, H. *et al.* Efficacy of various irrigation protocols on the removal of triple antibiotic paste. *International Endodontic Journal*, v. 47, n. 6, p.594-599, 18 out. 2013.
- AL-ALI, M.; SATHORN, C.; PARASHOS, P. Root canal debridement efficacy of different final irrigation protocols. *International Endodontic Journal*, v. 45, n. 10, p.898-906, 6 abr. 2012.
- BERNARDES, R. A. *et al.* Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *International Endodontic Journal*, v. 49, n. 9, p.890-897, 2 set. 2015.
- BRAGA, N. *et al.* Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. *Brazilian Dental Journal*, v. 23, n. 1, p. 49-53, 2012.
- CASTRISOS, T.; ABBOT, PV. A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *International Endodontic Journal*, v. 35, p. 172-180, 2002.
- DEITCH, AK. *et al.* A comparison of fill density obtained by supplementing cold lateral condensation with ultrasonic condensation. *Journal of Endodontics*, v. 28, p. 665-667, 2002.
- CASTELO-BAZ, P *et al.* In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in curved root canals. *Journal Of Clinical And Experimental Dentistry*, v. 8, p.437-441, 2016.
- DIXON, EB. *et al.* Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *Journal of Endodontics*, v. 28, p. 111-115, 2002.

- EL-MA'AITA, Ahmad M.; QUALTROUGH, Alison J.e.; WATTS, David C. A Micro– Computed Tomography Evaluation of Mineral Trioxide Aggregate Root Canal Fillings. *Journal Of Endodontics*, v. 38, n. 5, p.670-672, maio 2012.
- GODFREY, Matthew P.; KULILD, James C.; WALKER, Mary P. A comparison of the dentin cutting efficiency of 4 pointed ultrasonic tips. *Journal of endodontics*, v. 39, n. 7, p. 897-900, 2013.
- GARRIDO, ADB. *et al.* Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intraradicular posts cemented with zinc phosphate cement. *International Endodontic Journal*, v. 42, p. 609-613, 2009.
- JIANG, Lei-meng *et al.* Comparison of the Cleaning Efficacy of Different Final Irrigation Techniques. *Journal Of Endodontics*, v. 38, n. 6, p.838-841, jun. 2012.
- JIANG, Lei-meng *et al.* Influence of the Oscillation Direction of an Ultrasonic File on the Cleaning Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation. *Journal Of Endodontics*, v. 36, n. 8, p.1372- 1376, ago. 2010.
- KULILD JC, PETERS DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *Journal Of Endodontics*, v.16, p. 311-317, jul. 1990.
- JUSTO, Aline Martins *et al.* Effectiveness of Final Irrigant Protocols for Debris Removal from Simulated Canal Irregularities. *Journal Of Endodontics*, v. 40, n. 12, p.2009-2014, dez. 2014.
- KENEE, David M. *et al.* A Quantitative Assessment of Efficacy of Various Calcium Hydroxide Removal Techniques. *Journal Of Endodontics*, v. 32, n. 6, p.563-565, jun. 2006.
- LAÇAM, Tayfun *et al.* Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Australian Endodontic Journal*, v. 34, n. 3, p.106-109, dez. 2008.
- LAMBRIANIDIS, T. *et al.* Removal efficacy of various calcium hydroxide/chlorhexidine medicaments from the root canal. *International Endodontic Journal*, v. 38, p. 55-61, 2006.
- LIPSKI, Mariusz; DĘBICKI, Michał; DROŹDZIK, Agnieszka. Effect of different water flows on root surface temperature during ultrasonic removal of posts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology*, v. 110, n. 3, p.395-400, set. 2010.
- MA, J. Z. *et al.* Micro-computed tomography evaluation of the removal of calcium hydroxide medicament from C-shaped root canals of mandibular second molars. *International Endodontic Journal*, v. 48, n. 4, p.333-341, 30 jun. 2014.
- MADARATI, A. A.; QUALTROUGH, A. J. E.; WATTS, D. C. Vertical fracture resistance of roots after ultrasonic removal of fractured instruments. *International Endodontic Journal*, v. 43, n. 5, p.424-429, maio 2010.
- MARCIANO, M. A. *et al.* Analysis of four gutta-percha techniques used to fill mesial root canals of mandibular molars. *International Endodontic Journal*, v. 44, n. 4, p.321-329, 10 jan. 2011.
- MARTIN, Howard *et al.* Endosonics - The ultrasonic synergistic system of endodontics. *Dental Traumatology*, v. 1, n. 6, p.201-206, dez. 1985.

- MERINO, A. *et al.* The effect of different taper preparations on the ability of sonic and passive ultrasonic irrigation to reach the working length in curved canals. *International Endodontic Journal*, v. 46, n. 5, p.427-433, out. 2012.
- 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. *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.
- MOZO, S.; LLENA, C.; FORNER, L.. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, p.512-516, 2012.
- PLOTINO, G. *et al.* Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. *Journal of Endodontics*, v. 33, n. 2, p. 81-95, 2007.
- ORDINOLA-ZAPATA, R. *et al.* Biofilm removal by 6% sodium hypochlorite activated by different irrigation techniques. *International Endodontic Journal*, v. 47, n. 7, p.659-666, 13 nov. 2013.
- PETERS, O. A.; SCHÖNENBERGER, K.; LAIB, A. Effects of four Ni–Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *International endodontic Journal*, v. 34, n. 3, p. 221-230, 2001.
- RÖDIG, T. *et al.* Efficacy of different irrigants in the removal of calcium hydroxide from root canals. *International Endodontic Journal*, v. 43, n. 6, p.519-527, 2010.
- RÖDIG, Tina *et al.* Comparison of ultrasonic irrigation and RinsEndo for the removal of calcium hydroxide and Ledermix paste from root canals. *International Endodontic Journal*, v. 44, n. 12, p.1155-1161, 13 set. 2011.
- RUDDLE, C.J. Nonsurgical retreatment. *Journal of Endodontics*, v. 30, p. 827-845, 2004.
- SCHMIDT, Tamer F. *et al.* Effect of Ultrasonic Activation of Irrigants on Smear Layer Removal. *Journal Of Endodontics*, v. 41, n. 8, p.1359-1363, ago. 2015.
- SEAL, Mukut; PENDHARKAR, Kartik; BHUYAN, Ac. 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.309-312, 2015.
- SOARES, Janir Alves *et al.* Effect of rotary instrumentation and of the association of calcium hydroxide and chlorhexidine on the antiseptics of the root canal system in dogs. *Brazilian oral research*, v. 20, n. 2, p. 120-126, 2006.
- 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.
- SHAHABINEJAD, Hasan *et al.* Success of Ultrasonic Technique in Removing Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals and Its Effect on the Required Force for Root Fracture. *Journal Of Endodontics*, v. 39, n. 6, p.824-828, jun. 2013.

- 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.
- SPOORTHY, E. *et al.* Comparison of irrigant penetration up to working length and into simulated lateral canals using various irrigating techniques. *International Endodontic Journal*, v. 46, n. 9, p.815-822, 2 abr. 2013.
- 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.
- TAŞDEMİR, T. *et al.* Efficacy of several techniques for the removal of calcium hydroxide medicament from root canals. *International Endodontic Journal*, v. 44, n. 6, p. 505-509, 2011.
- THOMAS, Anchu Rachel *et al.* Comparative Evaluation of Canal Isthmus Debridement Efficacy of Modified EndoVac Technique with Different Irrigation Systems. *Journal Of Endodontics*, v. 40, n. 10, p.1676-1680, out. 2014.
- VAN DER SLUIS, Lucas WM *et al.* Study on the influence of refreshment/activation cycles and irrigants on mechanical cleaning efficiency during ultrasonic activation of the irrigant. *Journal of Endodontics*, v. 36, n. 4, p. 737-740, 2010.
- VAN DER SLUIS, Lucas; WU, Min-Kai; WESSELINK, Paul. Comparison of 2 flushing methods used during passive ultrasonic irrigation of the root canal. *Quintessence international*, v. 40, n. 10, 2009.
- WISEMAN, Anne *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*, v. 37, n. 2, p.235-238, fev. 2011.
- WALTERS, John D.; RAWAL, Swati Y. Severe periodontal damage by an ultrasonic endodontic device: a case report. *Dental Traumatology*, v. 23, n. 2, p.123-127, abr. 2007.

APÊNDICES E ANEXOS

As pontas ultrassônicas ainda apresentam vantagens sobre as técnicas que utilizam brocas, com um preparo mais conservado, alinhado ao longo eixo dental e com menos smear layer, permitindo uma melhor cicatrização dos tecidos periapicais e favorecendo assim o reparo juntamente com as demais técnicas (POZZA *et al.*, 2005).

O uso do ultrassom na endodontia não se limita para irrigação intracanal, apesar do grande número de publicações relacionadas a esse tema. O seu uso apresenta bons

resultados na maioria dos estudos. Agindo como um coadjuvante para se obter um tratamento endodôntico de sucesso.