

## JNT - FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL ISSN: 2526-4281 - QUALIS B1



**USO DO ULTRASSOM NO ACESSO  
ENDODÔNTICO DE DENTES COM  
CALCIFICAÇÃO PULPAR: REVISÃO DE  
LITERATURA**

**USE OF ULTRASONICS IN ENDODONIC  
ACCESS OF TEETH WITH PULP  
CALCIFICATION: LITERATURE REVIEW**

**Letícia Gomes de MIRANDA**  
Centro Universitário Tocantinense Presidente  
Antônio Carlos (UNITPAC)  
E-mail: leta-hta22@hotmail.com

**Cristiane Nogueira Rodrigues MILHOMEM**  
Centro Universitário Tocantinense Presidente  
Antônio Carlos (UNITPAC)  
E-mail: cristianemilhOMEM@hotmail.com



## RESUMO

**Introdução:** As calcificações pulpares consistem em deposição de tecido calcificado no espaço do canal radicular, que podem causar sua obliteração parcial ou total, dificultando o procedimento endodôntico. **Objetivo:** Investigar na literatura sobre o uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar. **Metodologia:** Revisão da literatura, com a seleção de artigos embasados nas bases de dados da área da saúde: Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Us National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed). Foram incluídos artigos científicos publicados na íntegra em periódicos da área da saúde, nos anos de 2013 a 2021, nos idiomas português e inglês, que abordassem o objetivo proposto. **Revisão de literatura:** As calcificações pulpares são modificações no fluxo sanguíneo ou na pressão do tecido vascular, que podem afetar a saúde da polpa dentária, obstruindo os canais radiculares e dificultando o tratamento endodôntico. O uso do ultrassom propicia o acesso e a remoção de calcificações da cavidade pulpar. **Discussão:** As pontas ultrassônicas utilizadas proporcionam facilidade ao acesso à câmara pulpar, além de desgaste seletivo, com maior segurança e controle, mantendo sua eficiência de corte, evitando a destruição excessiva da dentina. **Conclusão:** Conclui-se que, é primordial o conhecimento do endodontista sobre a técnica aplicada, habilidade no uso do equipamento ultrassônico e a morfologia interna do canal radicular, possibilitando o tratamento.

**Palavras-chave:** Ultrassom. Endodontia. Calcificações da Polpa Dentária.

## ABSTRACT

**Introduction:** Pulp calcifications consist of deposition of calcified tissue in the root canal space, which can cause its partial or total obliteration, making the endodontic procedure difficult. **Objective:** To investigate the literature on the use of ultrasound in the endodontic approach of teeth with pulp calcification. **Methodology:** Literature review, with the selection of articles based on databases in the health area: Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Us National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed). Scientific articles published in full in health journals from 2013 to 2021, in Portuguese and English, that addressed the proposed objective, were included. **Literature review:** Pulp calcifications are changes in blood flow

or pressure of vascular tissue, which can affect the health of the dental pulp, obstructing the root canals and making endodontic treatment difficult. The use of ultrasound provides access to and removal of calcifications from the pulp cavity. **Discussion:** The ultrasonic tips used provide easy access to the pulp chamber, in addition to selective wear, with greater safety and control, maintaining its cutting efficiency, avoiding excessive dentin destruction. **Conclusion:** It is concluded that the knowledge of the endodontist is essential on the applied technique, skill in using ultrasonic equipment and the internal morphology of the root canal, enabling the treatment.

**Keywords:** Ultrasound. Endodontics. Dental Pulp Calcifications.

## INTRODUÇÃO

O acesso endodôntico se constitui em etapa essencial para o sucesso da terapia endodôntica, pois possibilita a entrada à câmara pulpar e ao canal radicular, que permite iniciar o preparo químico-mecânico e posterior obturação do sistema de canais<sup>1</sup>.

A instrumentação permite acessar o comprimento total dos canais radiculares, a fim de promover a eficácia do tratamento endodôntico<sup>2</sup>. Entretanto, há fatores que podem interferir e/ou dificultar o acesso à câmara pulpar e ao canal radicular, a calcificação pulpar é uma delas, dificultando a localização e o acesso que obstrui a entrada do conduto, podendo ocasionar fratura de limas, além de perfurações<sup>3-4</sup>.

A calcificação pulpar consiste na deposição de tecido mineralizado no espaço do canal radicular, localizada na polpa coronária ou nas paredes do espaço pulpar. A sua etiologia e mecanismos de formação são amplamente desconhecidos, embora alguns fatores sejam conhecidos como estimuladores de calcificações pulpares, destacando-se entre eles o traumatismo dentário, lesões cariosas, procedimentos de terapia pulpar invasivos, doenças periodontais, abrasão, capeamento pulpar, desequilíbrio oclusal, tratamento ortodôntico, hábitos orais prejudiciais e processo de envelhecimento<sup>2-3, 5-7</sup>.

Apesar das calcificações pulpares serem assintomáticas, sem significância clínica, estas condições podem levar a complicações diante da necessidade do tratamento endodôntico, pois dependendo do tamanho, são capazes de bloquear o acesso aos orifícios do canal e modificar a anatomia interna<sup>5</sup>.

Entre os instrumentos utilizados para remover as calcificações pulpares, destaca-se o ultrassom, que constitui em recurso relevante na terapia, que apresenta como vantagem a desobstrução conservadora dos canais radiculares, sem precisar destruir a estrutura

radicular, além de realizar o desgaste com cortes mais precisos da dentina, podendo ser uma opção para desobstrução e acesso de canais calcificados<sup>3</sup>.

No contexto apresentado, o objetivo do presente estudo consistiu em investigar na literatura sobre o uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Revisão narrativa da literatura. A seleção dos artigos ocorreu por meio do acesso *online* nas bases de dados da área da saúde: Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e *Us National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed).

Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): ultrassom (*ultrasonics*), endodontia (*endodontics*), calcificações da polpa dentária (*dental pulp calcification*), associados aos operadores AND e OR.

Como critérios de inclusão utilizaram-se artigos científicos publicados na íntegra em periódicos da área da saúde, nos anos de 2013 a 2021, nos idiomas português e inglês, que abordassem o objetivo proposto. O critério de exclusão foi a indisponibilidade dos trabalhos na íntegra.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, realizou-se a leitura do título e resumo de cada obra coletada, que consistiram em 18 artigos, que foram lidos e interpretados para a realização deste estudo.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### **Calcificações da Polpa Dentária**

A literatura aponta que o sucesso da terapia endodôntica pauta-se no correto desbridamento, desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares. No entanto, este tratamento pode ser prejudicado pelas calcificações pulpares, que impedir o acesso às entradas dos canais, além de modificar a anatomia interna e desviar os instrumentos inseridos<sup>6</sup>.

As calcificações pulpares decorrem de modificações no fluxo sanguíneo ou na pressão do tecido vascular, que podem afetar a saúde da polpa dentária<sup>5</sup>. Esta condição é geralmente assintomática e pode ser observada por meio de descoloração clínica da coroa, conforme o grau de mineralização da dentina, idade, pigmentos endógenos e exógenos. As

estruturas calcificadas podem ser encontradas na cavidade pulpar de qualquer dente decíduo ou permanente, em dentes saudáveis, doentes e até mesmo em dentes não erupcionados ou impactados<sup>2, 6, 8</sup>.

Classificam-se as calcificações pulpares de duas formas: A primeira consiste em cálculos pulpares discretos, caracterizados por meio de dentículos e nódulos pulpares, que podem estar livres, fixados ou incorporados na polpa coronal ou radicular, apresentando-se por meio de pequenas partículas microscópicas ou grandes massas que ocupam a câmara pulpar. A segunda são calcificações difusas, que constituem em áreas pequenas com irregulares da polpa e paralelas aos seus vasos sanguíneos e feixes nervosos<sup>5, 9</sup>.

A identificação das calcificações pulpares ocorre quando os dentes apresentam manifestações clínicas ou por meio de técnicas radiográficas de rotina, como radiografias panorâmicas, radiografias periapicais e radiografias interproximais, além das tomografias computadorizadas de feixe cônico, que aumentam a previsibilidade no acesso de canais calcificados<sup>8, 10</sup>.

A calcificação na polpa é assintomática, o tratamento do canal radicular deve ser iniciado caso o dente apresente sintomas ou sinais radiográficos de doença periapical. Essa condição dificulta a localização endodôntico, podendo bloquear, impedindo o acesso ao sistema de canais e posterior preparo e obturação<sup>8, 10</sup>.

O tratamento do canal radicular, que apresenta calcificações na polpa, é considerado um grande desafio ao endodontista, precisa ter um conhecimento apurado sobre a morfologia e estrutura radicular, com a habilidade necessária para remover as estruturas calcificadas da câmara pulpar<sup>6, 11-13</sup>.

A remoção de calcificação na polpa é um processo difícil, trabalhoso e demorado, que precisa de habilidade e destreza, pois aumenta o risco de complicações iatrogênicas, podendo causar perfuração radicular, desvios de canal, podendo resultar em perda do dente<sup>6-7, 10, 14</sup>.

O procedimento para remover as calcificações encontradas na câmara pulpar pode ser realizado por meio de instrumentos, como o ultrassom, pode auxiliar no acesso aos canais radiculares, desobstruindo as áreas calcificadas<sup>11</sup>.

### **A Eficácia do Ultrassom no Acesso às Calcificações Pulpares**

O uso do ultrassom propicia o acesso e a remoção de calcificações da cavidade pulpar. As pontas ultrassônicas são afiadas, possuem extremidades pontiagudas, microlâminas arredondadas longitudinais, são separadas por ranhuras que removem



facilmente as calcificações. A utilização desse equipamento requer de conhecimento, habilidade e destreza do endodontista<sup>10, 15</sup>.

A eficácia do ultrassom no acesso às calcificações pulpare é constatado na literatura, como observado no relato de caso de Jain et al.<sup>16</sup>, que ao realizarem o exame clínico para proceder à terapia endodôntica, observaram no primeiro molar superior esquerdo, a presença de tecido pulpar parcialmente calcificado medindo em 16 mm. O acesso à câmara pulpar foi obtido com ponta ultrassônica Start-X™ # 1 (Dentsply Maillefer), introduzida com um gerador ultrassônico Piezo (EMS MINIPIEZON) para refinamento adicional das paredes da cavidade de acesso e deslocamento da massa calcificada, o que possibilitou localizar os orifícios do canal radicular, com sua posterior limpeza, irrigação e obturação.

O uso de equipamento ultrassônico obteve também êxito no tratamento endodôntico no relato de caso de Verma et al.<sup>15</sup>, ao realizarem o exame radiográfico para intervenção endodôntica, notaram que a cavidade de acesso estava obstruída com um cálculo pulpar no terço médio do canal radicular. A desobstrução foi realizada com auxílio de ponta ultrassônica, constando da retirada de uma única massa de aproximadamente 3 mm de tamanho, que possibilitou posterior limpeza e continuação da terapia endodôntica.

Resultado similar ao de Jain et al.<sup>16</sup> e Verma et al.<sup>15</sup> foram observados no relato de caso de Menezes et al.<sup>3</sup>, que a eficácia do uso de pontas de ultrassom no acesso à câmara pulpar, removeu a calcificação, além de localizar os condutos. Este instrumento possibilitou acessar com segurança as áreas calcificadas, tornando-se relevante ao tratamento endodôntico.

O tratamento endodôntico por meio do ultrassom obteve resultado favorável também no estudo de Pietrzycka e Pawlicka<sup>10</sup>, utilizaram dois de seus relatos de caso a ponta ultrassônica para acessar e desobstruir a câmara pulpar possibilitou a posterior terapêutica endodôntica, por meio do preparo químico-mecânico e obturação dos canais.

A eficácia do ultrassom é observada também com seu uso conjunto ao microscópio operatório, verificado no relato de caso de Valdivia et al.<sup>11</sup> com paciente de 26 anos, que apresentou calcificação no assoalho da câmara pulpar, o que dificultava a localização dos condutos. O acesso ao orifício do canal radicular foi realizado por meio do uso de um microscópio cirúrgico (Alliance, São Paulo/SP, Brasil) e pontas ultrassônicas E4D e E7D (Helse, São Paulo/SP, Brasil) acopladas a um aparelho de ultrassom (Gnatus, Ribeirão Preto/SP, Brasil), que possibilitou a remoção da massa calcificada de desobstrução da área,

com o posterior preparo químico-cirúrgico, obturação dos condutos e a satisfação do tratamento endodôntico.

Resultado similar ao encontrado dos estudo de Valdívia et al.<sup>11</sup> foi verificado no relato de caso de Chung et al.<sup>17</sup>, utilizaram os referidos equipamentos conjuntamente para acessar o canal radicular com cálculos pulpares, o que propiciou o acesso em linha reta ao ápice com auxílio de uma ampliação, além de remover a massa invaginada. Além do relato de caso de Figueirêdo Júnior et al.<sup>4</sup>, que usaram o microscópio cirúrgico e o ultrassom Jet Sonic BP (Gnatus, São Paulo, SP, Brasil), proporcionando a remoção da calcificação e acesso ao canal disto-vestibular e palatino.

O acesso aos canais calcificados é realizado ainda pelo uso do ultrassom associado à microscopia e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), conforme observado no estudo de Yang et al.<sup>2</sup>, em uma amostra de 13 dentes com dezesseis canais calcificados (12 calcificados no terço superior, 4 calcificados no terço médio), utilizando instrumentos ultrassônicos associados ao microscópio cirúrgico e a CBCT 3D Accuitomo Tomograph (Morita, Kyoto, Japão), para determinar a curvatura do canal radicular, localizar o orifício do canal radicular calcificado e acessar a calcificação, determinar a profundidade da instrumentação, assim como a direção operacional, possibilitando boa resolução e apresentação tridimensional, evitando eventos adversos como perfuração e desvio foram nos 16 canais radiculares estudados, levando a 100% de sucesso no tratamento.

A eficácia da endodontia guiada e uso do ultrassom e microscópio eletrônico é também observada no relato de caso de Shi et al.<sup>18</sup>, com uma paciente com calcificação no canal radicular. O microscópio (G6, Global Surgical Corporation, Saint Louis, MO, EUA) permitiu verificar que o assoalho da câmara pulpar estava intacto, mas possuía quantidades significativas de detritos, sem orifício do canal radicular. A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) (i-CAT 17-19), Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA), apresentou uma visualização mais precisa dos tecidos duros e moles, fornecendo uma visão tridimensional da radioluscência apical e dos canais radiculares obliterados. Devido ao risco de perfuração durante o tratamento, o endoguide (modelo escaneado por meio digital intraoral e confeccionado em impressora 3D) foi usado para auxiliar na localização precisa do canal radicular. Para o acesso foram utilizadas pontas ultrassônicas (ET20 e ET25, SATELEC, ACTEON, França), que foram selecionadas como ferramentas de perfuração e virtualmente sobrepostas ao longo do trajeto do canal radicular designado. Após a confirmação do acesso, foi projetado um modelo virtual por meio do software

(ZBursh, Pixologic Inc, Los Angeles, CA, EUA). A análise da visualização da CBCT, com auxílio do equipamento ultrassônico e microscópio operatório, resultou em uma operação prática, previsível, segura e bem-sucedida.

## DISCUSSÃO

Na presente revisão de literatura foi observado, uso ultrassônico nos canais calcificados é benéfico, pois possibilitou a remoção de calcificações pulpares, acesso aos canais radiculares e posterior tratamento endodôntico<sup>3, 10, 15</sup>.

As pontas ultrassônicas permitem ao endodontista trabalhar em maior profundidade dentro da câmara pulpar, além de promover o acesso à cavidade, realização do desgaste seletivo, obedecendo a anatomia natural do dente, procedimento este que evita a destruição excessiva da dentina<sup>2-3, 11</sup>.

Corroborando o entendimento acima, Toubes et al.<sup>6</sup>, acrescentaram que as pontas ultrassônicas, diferentemente dos instrumentos rotatórios, propiciam uma abordagem conservadora para o tratamento convencional, pois não giram dentro do canal, promove maior segurança e controle, mantendo sua eficiência de corte. Estes instrumentos são úteis para refinar o acesso cirúrgico e auxiliarem na quebra de calcificações que recobrem a abertura do canal, permitindo acesso seguro às áreas mais profundas, com maior segurança e mínimo desgaste, além da identificação de estruturas dentais.

O uso associado do ultrassom com o microscópio cirúrgico proporciona ainda mais efetividade no acesso endodôntico<sup>2, 4, 11, 17</sup>. Diante disso, Valdívia et al.<sup>11</sup> defendem que o uso em conjunto dos dois equipamentos, promove ainda uma melhor eficácia e segurança ao acesso de canais calcificados, pois a microscopia possibilita a ampliação do campo de visão operatório, facilitando a localização das calcificações e melhor acesso das pontas ultrassônicas, com remoção das áreas calcificadas e moderado desgaste da dentina radicular.

Resultado similar ao de Jain et al.<sup>16</sup> e Verma et al.<sup>15</sup> foram observados no relato de caso de Menezes et al.<sup>3</sup>, que a eficácia do uso de pontas de ultrassom no acesso à câmara pulpar, removeu a calcificação, além de localizar os condutos. Este instrumento possibilitou acessar com segurança as áreas calcificadas, tornando-se relevante ao tratamento endodôntico.

O uso do ultrassom associado ao microscópio operatório e endodontia guiada com utilização do endoguide, consiste também em um importante recurso para acesso aos canais calcificados<sup>16</sup>. A análise de dados de CBCT em canais calcificados fornece uma



descrição 3D clara, além de detectar a anatomia do canal radicular com mais precisão, assim como auxilia os cirurgiões-dentistas no projeto operatório, incluindo a seleção da abordagem ideal<sup>2</sup>.

A endodontia guiada é uma técnica fácil, previsível e clinicamente viável de realizar, que proporciona uma imagem tomográfica computadorizada de feixe cônico (CBCT) e uma impressão digital tridimensional (3D), que permite o planejamento virtual da cavidade de acesso ao canal, produzindo um guia para acessar o canal calcificado (endoguide), que é elaborado por meio de um software de desenho auxiliado por computador (CAD) e impresso em uma impressora 3D. O endoguide ao guiar o acesso das pontas ultrassônicas ao canal radicular calcificado reduz as chances de danos iatrogênicos à raiz, assim como aumenta a probabilidade de encontrar o canal radicular, além desse guia reduzir o tempo que reduz o tempo de tratamento, o que possibilita remover de forma precisa a dentina e a obtenção do lúmen dos canais conforme planejado virtualmente, possibilitando a eficácia do acesso, com agilidade e sem risco de perfuração até em situações complexas de calcificação<sup>2, 7, 12-14, 18</sup>.

Contudo, para o uso da endodontia guiada associada ao ultrassom, torna-se imprescindível o conhecimento do endodontista sobre a anatomia dentária e o mapeamento preciso do sistema de canais radiculares no momento de realizar o acesso, a fim de se alcançar um resultado de tratamento previsível e eficaz<sup>13-14</sup>.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, as calcificações pulparem modificam a anatomia interna da polpa, podendo dificultar o tratamento endodôntico. Estes tecidos calcificados tem o potencial de impedir o acesso aos orifícios do canal e a continuidade da terapêutica.

Na revisão de literatura realizada, verificou-se que o uso do ultrassom torna-se uma opção no preparo da cavidade de acesso do canal radicular, possui o potencial de remover a massa calcificada, além de proporcionar a continuidade da terapia endodôntica. As pontas ultrassônicas, quando utilizadas conjuntamente com recursos o microscópio cirúrgico, CBT, além da endodontia guiada, proporcionam ainda um melhor acesso endodôntico.

Desta forma, percebeu-se, que o conhecimento do endodôntico sobre a morfologia do canal radicular, além de sua habilidade no uso do equipamento ultrassônico, são essenciais na desobstrução bem-sucedida das calcificações pulparem e acesso aos condutos, o que possibilita a efetividade da terapia endodôntica.

## REFERÊNCIAS

1. Silva PAC, Silva ISN. Acesso endodôntico minimamente invasivo: revisão de literatura. *Salusvita* 2019; 38(1): 195-212.
2. Yang YM, Guo B, Guo LY, Yang Y, Hong X, Pan HY, Zou W L, Hu T. CBCT-Aided Microscopic and Ultrasonic Treatment for Upper or Middle Thirds Calcified Root Canals. *BioMed Research International*. 2016; 2016 (12): 1-9.
3. Menezes JC, Valdivia E, Machado MEL. Manejo clínico de uma calcificação pulpar com o uso do ultrassom e microscópio clínico. *Dental Press Endod*. 2016;6(3):101.
4. Figueirêdo Júnior EC, Almeida JEGM, Missias EM, Torres RCSD, Albuquerque MS. Magnificação e ultrassom como recursos auxiliares no tratamento endodôntico em dentes com calcificação: considerações clínicas e relato de caso. *Arch Health Invest*. 2021 10(1):174-8.
5. Ertas E T, Veli I, Akin M, Ertas H, Atici M Y. Dental pulp stone formation during orthodontic treatment: A retrospective clinical follow-up study. *Niger J Clin Pract*. 2017;20:37-42.
6. Toubes KMS, de Oliveira PAD, Machado SN, Pelosi V, Nunes E, Silveira FF. Clinical Approach to Pulp Canal Obliteration: A Case Series. *Iran Endod J*. 2017;12(4):527-33.
7. Fonseca Tavares WL, Diniz Viana AC, de Carvalho Machado V, Feitosa Henriques LC, Ribeiro Sobrinho AP. Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. *J Endod*. 2018 Jul;44(7):1195-99.
8. Mello-Moura ACV, Santos AMA, Bonini GAVC, Zardetto CGDC, Moura-Netto C, Wanderley MT. Pulp Calcification in Traumatized Primary Teeth - Classification, Clinical And Radiographic Aspects. *J Clin Pediatr Dent*. 2017;41(6):467-71.
9. Selayaran M; Guerra RP; Luz FB; Pappen FG; Gomes APN. Prevalência de nódulos pulpares em molares de estudantes de Odontologia e fatores associados. *RFO UPF*. 2013; 18(1): 711.
10. Pietrzycka K, Pawlicka H. Clinical aspects of pulp stones: A case report series. *Dent Med Probl*. 2020;57(2):213-20.
11. Valdivia JE, Pires MMP, Beltran HS, Machado MEL. Importância do uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar. *Dental Press Endod*. 2015;5(2):67-73.
12. Tavares WLF, Machado VC, Fonseca FO, Vasconcellos BC, Guimarães LC , Viana ACD , Henriques LCF. Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. *IEJ*. 2020;15(1): 50-6.

13. Lara-Mendes STO, Barbosa CFM, Machado VC, Santa-Rosa CC. Guided endodontics as an alternative for the treatment of severely calcified root canals. *Dental Press Endod.* 2019 Jan-Apr;9(1):15-20.
14. Torres A, Shaheen E, Lambrechts P, Politis C, Jacobs R. Microguided Endodontics: a case report of a maxillary lateral incisor with pulp canal obliteration and apical periodontitis. *Int Endod J.* 2019 Apr;52(4):540-9.
15. Verma KG, Juneja S, Randhawa S, Dhebar TM, Raheja A. Retrieval of Iatrogenically Pushed Pulp Stone From Middle Third of Root Canal in Permanent Maxillary Central Incisor: A Case Report. *J Clin Diagn Res.* 2015 Jun;9(6):ZD06-7.
16. Jain P, Patni P, Hiremath H, Jain N. Successful removal of a 16 mm long pulp stone using ultrasonic tips from maxillary left first molar and its endodontic management. *J Conserv Dent.* 2014;17:92-5.
17. Chung SH, Hwang YJ, You SY, Hwang YH, Soram O. A case report of multiple bilateral dens invaginatus in maxillary anteriors. *Restor Dent Endod.* 2019;44(4):e39.
18. Shi X, Zhao S, Wang W, Jiang Q, Yang X. Novel navigation technique for the endodontic treatment of a molar with pulp canal calcification and apical pathology. *Aust Endod J.* 2018;44(1):66-70.