

MANOBRAS PARA A LOCALIZAÇÃO DE CANAIS RADICULARES CALCIFICADOS

MANEUVERS FOR THE LOCATING CALCIFIED ROOT CANALS

Arianny R. Leite¹; Simone S. M. Paiva²

¹Acadêmica do 5º ano do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO – 2020; ²Docente do Curso de Graduação em Odontologia do UNIFESO.

Resumo

A metamorfose calcificada ou calcificação do canal pulpar, pode ser entendida como a deposição de tecido calcificado no decorrer das paredes do canal. A obliteração por tecido calcificado da câmara pulpar e/ou luz do canal pode ocorrer de forma total ou parcial, sendo um desafio para localizar e trabalhar nos canais. Nesse contexto, o tratamento endodôntico retrata maior complexidade devido a dificuldade de se localizar a entrada do canal. Os objetivos deste trabalho foram apresentar alternativas para a localização de canais radiculares calcificados; discutir a importância do uso do microscópio eletrônico em canais radiculares calcificados; apresentar as pontas ultrassônicas para localização de canais radiculares calcificados e apresentar o dispositivo Endoguide como uma alternativa na localização e tratamento dos canais radiculares calcificados. Os autores concluíram que o microscópio se tornou essencial na Endodontia, auxiliando na iluminação e magnificação no tratamento de canais calcificados. As pontas ultrassônicas permitem a localização da entrada de canais calcificados, retirando de forma seletiva o tecido dentário, com uma alta eficiência de corte. Em concordância a tecnologia, surgiu o Endoguide, com a proposta de remover o mínimo de estrutura dentária durante o acesso e localização de canais calcificados, dispondo da tomografia computadorizada e guia de acesso 3D. Contudo, não pode ser usado em regiões posteriores, pela falta de espaço e também o paciente pode ser exposto a uma dose maior de radiação.

Descritores: Endodontia; Sistema de canais radiculares; Canais radiculares calcificados; Acesso guiado.

Abstract

Calcified metamorphosis or calcification of the pulp canal, can be understood as the deposition of calcified tissue along the canal walls. Obliteration by calcified tissue in the pulp chamber and / or canal light can occur in whole or in part, being a challenge to locate and work in the channels. In this context, endodontic treatment shows greater complexity due to the difficulty of locating the canal entrance. The objectives of this work were to present alternatives for the location of calcified root canals; discuss the importance of using the electron microscope in calcified root canals; present the ultrasonic tips for locating calcified root canals and present the Endoguide device as an alternative in locating and treating calcified root canals. The authors concluded that the microscope has become essential in endodontics, helping to illuminate and magnify the treatment of calcified channels. The ultrasonic tips allow the location of the entrance of calcified channels, selectively removing the dental tissue, with a high cutting efficiency. In agreement with the technology, Endoguide appeared, with the proposal to remove the minimum of dental structure during the access and localization of calcified canals, having computed tomography and 3D access guide. However, it cannot be used in posterior regions, due to the lack of space and the patient can also be exposed to a higher dose of radiation.

Keywords: Endodontics; Root canal system; Calcified root canal; Guided access.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivo a manutenção funcional e estética do elemento dentário no sistema estomatognático e a terapia endodôntica compreende a limpeza, desinfecção, conformação e obturação do espaço antes ocupado pela polpa (LOPES; SIQUEIRA, 2015; HEBLING *et al.*, 2014).

A polpa e a dentina compreendem a unidade biológica, sendo conhecida como complexo pulpo-dentinário. A polpa é um tecido muito sensível, que recebe os estímulos externos trazidos através de suas terminações nervosas. Se esses estímulos não forem removidos, poderá ocorrer pulpites, necrose ou

calcificação radicular (COHEN; HARGREAVES, 2011; LEONARDI *et al.*, 2011).

A dentina corresponde a porção de tecido duro do complexo dentina-polpa, sendo a maior parte de volume do dente. Se caracteriza pela presença de múltiplos túbulos dentários formados pelos odontoblastos, que estão dispostos muito próximos atravessando toda sua espessura. Vale destacar que, a dentina é um tecido muito permeável, se abre com facilidade para a passagem de fluidos, íons, bactérias e partículas diminutas (MJÖR, 2009; TEN CATE *et al.*, 2008).

Com o avanço da idade, ocorre a deposição de dentina: secundária e terciária, tanto na polpa coronária quanto na radicular, podendo causar canais totalmente ou parcialmente calcificados. Para tanto, é muito importante o conhecimento sobre a formação, estrutura e função dos tecidos dentários. Sendo decisivo para preservação do dente e sucesso do tratamento endodôntico (LEONARDI *et al.*, 2011; LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Existem três tipos de dentina: primária, secundária e terciária. A dentina primária corresponde a dentina circumpulpar, sendo secretada durante a formação do dente, até que a raiz esteja completamente formada. A dentina secundária é menos tubular, porém com características morfológicas semelhantes à dentina primária, sendo secretada após a erupção dentária (SMITH *et al.*, 1995).

A dentina terciária é depositada através de estímulos nocivos, se localiza na interface dentina-polpa, no local correspondente ao sítio afetado. Podendo ser depositada na parede do canal radicular, após estímulos externos como: cárie dentária, atrição, procedimento restaurador ou trauma dentário. O que pode induzir um estreitamento da câmara pulpar e do canal radicular (BJORNDAL; DARVANN, 1999; BJORNDAL, 2001; MJÖR, 2009).

Tavares *et al.* (2018) relataram que a calcificação do canal pulpar (CCP) ou metamorfose calcificada, caracteriza-se pela deposição de tecido calcificado ao longo das paredes do canal. Os casos de CCP tem associação com lesões de luxação, que podem ocorrer após um traumatismo dentário. Também podem acontecer por tratamentos invasivos e restaurações próximas a polpa.

Devido o envelhecimento natural, pode ocorrer a recessão gengival ou a doença periodontal, o que pode estimular a formação de dentina na câmara pulpar e no canal radicular. A obliteração parcial ou total da câmara pulpar e/ou lúmen do canal radicular por tecido calcificado, torna-se um desafio para localizar e trabalhar nos canais (SAUNDERS; SAUNDERS, 1997; WEST, 2000; ZUOLO *et al.*, 2010).

De acordo com a Associação Americana de Endodontia, a terapia endodôntica em canais radiculares calcificados tem um alto nível de dificuldade. A utilização de brocas *long-neck* e pontas de ultrassom podem ser aliadas nesses casos de maior complexidade, porém, ainda apresentam um alto risco de falhas, como desvio de conduto e perfuração da raiz, mesmo com o uso do microscópio cirúrgico para ampliação visual (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2010; HEBLING *et al.*, 2014).

Nos casos em que os canais radiculares encontram-se calcificados, o tratamento endodôntico retrata maior complexidade devido a dificuldade de se localizar a entrada do canal. Assim sendo, é considerável utilizar um sistema com maior recurso tecnológico para realizar esta tarefa. Logo, o acesso planejado e guiado ao sistema de canais calcificados pode evitar acidentes como perfurações e desvios, assim como, preservar estrutura dental e levar a um melhor prognóstico (PATEL *et al.*, 2015).

Por isso, uma nova abordagem minimamente invasiva utilizando tomografia computadorizada de imagem (TCCB) e os guias 3D, estão sendo utilizados no tratamento endodôntico em casos de alta complexidade, para os quais o acesso guiado é recomendado (ABELLA *et al.*, 2014; ZEHNDER *et al.*, 2016).

Sendo assim, este estudo tornou-se relevante por pretender analisar a utilização do microscópio operatório, das pontas ultrassônicas e do sistema Endoguide como orientadores de canais radiculares calcificados. A partir desse estudo, espera-se colaborar com a disseminação desses sistemas como alternativas ao tratamento endodôntico.

OBJETIVOS

Objetivo primário

Apresentar alternativas para a localização de canais radiculares calcificados.

Objetivos secundários

- Discutir a importância do uso do microscópio eletrônico em canais radiculares calcificados;
- Apresentar as pontas ultrassônicas para localização de canais radiculares calcificados;
- Apresentar o dispositivo Endoguide como uma alternativa na localização e tratamento dos canais radiculares calcificados.

REVISÃO DE LITERATURA

Tratamento endodôntico

O tratamento de canal convencional é indicado em casos de injúrias irreversíveis a polpa dentária. Consiste na remoção do tecido afetado pulpar: coronário e radicular, por meio de instrumentação com limas endodônticas e desinfecção com substâncias químicas. O tratamento baseia-se na limpeza, modelação e obturação dos canais radiculares para que ocorra a reparação efetiva (MIRANDA; DANTAS e MATAR, 2013; VOLPATO *et al.*, 2006).

Os acidentes e complicações em Endodontia acontecem pela complexidade da anatomia dental, pela pouca habilidade do profissional, desconhecimento de procedimentos técnicos adequados e pela falta de conhecimento das propriedades mecânicas dos instrumentos endodônticos (FELDMAN *et al.*, 1974; NAGAI *et al.*, 1986; COUTINHO *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 2003).

Conforme a American Association of Endodontists (2005), os dentes calcificados representam alta dificuldade de tratamento, sendo um desafio para se conseguir resultados positivos, até para os profissionais com experiência. Dentre as complicações mais evidentes no tratamento desses canais estão: a excessiva remoção de estrutura dentária, a perfuração e a fratura de instrumentos. As perfurações das paredes do conduto radicular é um dos mais desagradáveis acidentes que podem ocorrer durante o tratamento, promovem a formação de um canal falso, permitindo uma comunicação com o ligamento periodontal (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

As limas devem ser avançadas de forma gradual durante o tratamento, limpas e inspecionadas cada vez que são retiradas do canal, e não devem ser reinseridas se perceber que sua integridade for questionável (GUTMANN; LOVDAH, 2012; MCCABE; DUMMER, 2012).

Amir *et al.* (2001) relataram que os profissionais com experiência e conhecimento são essenciais, assim como, seguir alguns princípios básicos, tais como um desgaste compensatório adequado, uso de irrigação abundante e quelantes. Também, que a prevenção é o melhor método para se evitar erros no decorrer da preparação dos canais calcificados.

Tipos de calcificação dentinária

A calcificação dentinária é uma resposta de defesa a um estímulo externo ou fisiológica durante o envelhecimento natural do dente, na qual ocorre a deposição de tecido calcificado. Geralmente o tecido de calcificação se apresenta apicalmente a lesão, depositado em volta das fibras de colágeno, detritos de células necróticas ou coágulos sanguíneos (COHEN; HARGREAVES, 2011).

Pode ocorrer também deposição de tecido calcificado por um ataque bacteriano. Primeiro acontece a redução do espaço na câmara pulpar e depois progride para os canais radiculares. Já quando por algum trauma, apresenta uma redução igualmente no volume da câmara pulpar e canais radiculares (COHEN; HARGREAVES, 2011).

Calcificação pulpar

A calcificação na polpa coronária baseia-se numa massa calcificada encontrado na polpa ou nas paredes pulpares. Ela tende a se apresentar como pedras pulpares, enquanto que nas paredes radiculares, apresenta-se de forma difusa. As causas dessa calcificação podem ocorrer por cáries, traumas (extrusão, luxação lateral), medicações intracanal e envelhecimento (DEVA *et al.*, 2006; FERREIRA *et al.*, 2007; LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Pelo ponto de vista histológico, a calcificação pulpar pode se constituir de duas formas: nódulos pulpares e os falsos nódulos pulpares. Os nódulos pulpares são massas calcificadas que aparecem na vizinhança do forame apical, sua estrutura bioquímica e microscópica é similar a dentina e variam em tamanho, podendo ser partículas microscópicas ou tão grandes que

ocupam toda a câmara pulpar (DEVA *et al.*, 2006; TEN CATE *et al.*, 2008).

Os nódulos pulpares apresentam túbulos dentinários, sendo únicos ou múltiplos em um dente ou em todos os dentes de um indivíduo. Sua etiologia não é clara, podendo aparecer em um dente hígido sem algum tipo de lesão ou como mecanismo de defesa devido a problemas de oclusão (DEVA *et al.*, 2006; TEN CATE *et al.*, 2008).

Calcificação distrófica

São frequentemente encontradas nas paredes e vasos sanguíneos. Este processo se inicia na mitocôndria, com o aumento da permeabilidade da membrana ao cálcio, resultando numa falha de transportes dentro das membranas das células. Por conseguinte, a degeneração das células pode desencadear a calcificação do tecido. Em geral, os dentes acabam apresentando alteração de cor, do castanho ao amarelo, pela saturação da intensa deposição de dentina (SILVA; MUNIZ, 2007).

Calcificação nodular

Consiste numa alteração fisiológica relacionadas à vacuolização dos odontoblastos, com atrofia reticular e calcificação pulpar. Podendo incluir ou não estrutura dentária, sendo aderentes a dentina, à parede da câmara da polpa ou no tecido pulpar (FERREIRA *et al.*, 2007).

Calcificação parcial

Constitui-se na diminuição da luz do canal radicular e atrofia da câmara pulpar pela formação de dentina terciária, como defesa para polpa (FERREIRA *et al.*, 2007).

Calcificação total

Consiste na obstrução completada do sistema de canais radiculares, sua origem pode ser por traumatismos de pequena intensidade (FERREIRA *et al.*, 2007).

Metamorfose calcificante

É designada também por obliteração canalicular, sendo uma consequência do traumatismo dentário, geralmente se desenvolve com histórico de concussão e subluxação. Não se sabe ao certo o mecanismo para a ocorrência deste fenômeno, pondera-se que quando o controle de

suprimento sanguíneo dos odontoblastos é alterado, resulta numa formação desordenada de dentina reparativa (CLEEN, 2002; OGinni; ADEKOYA-SOFOWORA, 2007; HAQUE; HOSSAIN, 2012).

Outra teoria que existe, é que depois de um trauma dentário pode haver uma hemorragia e formação de coágulo no dente, sendo fatores para ocorrência da calcificação (HAQUE; HOSSAIN, 2012).

Uso do microscópio operatório no tratamento de canais calcificados

A introdução do microscópio operatório na Endodontia se tornou um meio auxiliar fundamental, pois com ele se obtém resultados mais precisos e satisfatórios. Um marco de importante avanço na especialidade, visto que com o mesmo, o profissional consegue ampla visualização do campo operatório, alcançando maior destreza e sucesso nos procedimentos. Este equipamento fornece diferentes aumentos, possibilitando uma clara visualização do campo operatório, comprovando sua magnificação. Podendo ser utilizado em todas as etapas; abertura coronária, instrumentação e obturação. Conferindo ao profissional maior qualidade de trabalho, uma postura ereta e uma consequente visualização correta. Além disso, pode auxiliar em questões jurídicas, pois dispõe de uma câmara que captura imagens durante o procedimento (SOUZA FILHO, 2015).

Com os avanços tecnológicos, o microscópio vem se tornando um dos principais meios auxiliares na clínica odontológica, pois o mesmo confere ao cirurgião-dentista maior precisão e visualização de detalhes durante os procedimentos através dos aumentos. Na Endodontia, este equipamento causou maior impacto, pois o profissional precisa de muita precisão em um campo operatório de visão limitada. Com isto, se tornou um aliado para o crescimento dos índices de sucesso dos tratamentos endodônticos (FEIX *et al.*, 2010).

Segundo Zuolo *et al.* (2010), o microscópio clínico com magnificação e iluminação tem um grande impacto na Odontologia, pelo simples fato de que podemos tratar melhor o que conseguimos ver com mais detalhes. A inclusão do microscópio facilita a localização e acesso de canais radiculares, determinando o número de canais presentes no elemento dentário, canais atresícos, nichos e demais procedimentos de

Endodontia (WORSCHER; MURGEL, 2008).

De acordo com Sousa Dias e Sousa Lima (2020), o uso do microscópio operatório é de extrema importância para o diagnóstico e tratamento de canais calcificados, pois através da iluminação e magnificação fornecidas pelo mesmo, o profissional observa defeitos não vistos a olho clínico, tem uma ampla visão do campo operatório.

O uso do microscópio permite que sejam realizados apenas os desgastes necessários, preservando a estrutura dentária durante a abertura coronária e acesso dos canais radiculares. Pode-se dizer que os tratamentos endodônticos vistos como desafios, podem ser realizados com maior destreza, segurança e precisão (TUMENAS *et al.*, 2014).

Uso de pontas ultrassônicas no tratamento endodôntico de dentes calcificados

O ultrassom é a energia sonora de 20 kHz, com frequência acima do alcance da audição humana. Em 1957, o ultrassom começou a ser utilizado com o aparelho Cavitron na Endodontia, podendo ser usado para o acesso à câmara pulpar, limpeza, desinfecção, modelagem e obturação. Entre os temas mais encontrados para os usos deste mecanismo estão: raspagem e alisamento radicular, refinamento do acesso, localização de calcificações pulpares, irrigação, remoção de hidróxido de cálcio como medicação intracanal, remoção de material obturador, preparações apicais e remoção de retentor intraradicular (PLOTINO *et al.*, 2007; BRAITTI *et al.*, 2012; CAPAR *et al.*, 2014; GUNES; AYDINBELGE, 2014; MORAES; BRAGA e PESSOA, 2014; ZART *et al.*, 2014; KASAMI; MARISWAMY, 2016; SOUZA *et al.*, 2015).

As ondas ultrassônicas são obtidas por meio do efeito piezoelétrico reverso, transformando energia elétrica em energia mecânica, quase não havendo dissipação de calor, isto nos aparelhos odontológicos. Atualmente, as pontas de ultrassom apresentam uma variedade de formatos, diâmetros, conicidades, tamanhos e ângulos. O que proporciona maior capacidade de adaptação às necessidades clínicas, posicionamentos e grupos dentais (LEONARDO; LEONARDO, 2009; LOPES; SIQUEIRA, 2015).

As pontas ultrassônicas são usadas para cirurgia de acesso, refinamento de preparo, remoção de cálculos pulpares, localização de canais

calcificados, ativação da irrigação, para potencializar as propriedades da solução e localizar canais acessórios. Usualmente, o ultrassom não é utilizado para instrumentação de condutos radiculares (CLARK, 2004; PLOTINO *et al.*, 2007; NABESHIMA *et al.*, 2009).

Uma das vantagens das pontas ultrassônicas é o desgaste seletivo. Elas não rotacionam, assegurando maior segurança e controle, com uma alta eficiência de corte. O controle que essas pontas fornecem é excepcionalmente melhor do que com instrumentos rotatórios, não somente pela facilidade de se guiar por não estar girando, mas também pelo tamanho da ponta, sendo menor, oferecendo um excelente corte e melhor visão (GORNI, 2006; COTTLE; KULILD; WALKER, 2013).

E com o intuito de evitar ou diminuir os acidentes operatórios, como perfurações do conduto radicular e fraturas dentárias, se realizam as técnicas de desgastes com brocas diamantadas esféricas, Gattes Glidden e brocas LN (*long neck*), junto a vibração do ultrassom tentando preservar ao máximo remanescente dentário (IMURA; ZUOLO, 1997; CASTRO *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2012; PRADOA *et al.*, 2014).

Valdivia *et al.* (2015) demonstraram em seu estudo o uso em conjunto do microscópio operatório, das pontas ultrassônicas para acesso e irrigação final de um molar com obstrução dentinária na entrada dos condutos mesiais. Pelo qual, puderam constatar que a utilização das pontas ultrassônicas sob magnificação, trazem maior facilidade operacional e segurança em casos mais complexos, além de aumentar a chance do sucesso do tratamento. As pontas ultrassônicas permitiram o refinamento da cirurgia de acesso com grande eficiência e desgaste seletivo, retirando o mínimo de estruturas dentárias.

Figuras 1- Insetos ultrassônicos para acesso cavitário e refinamento, além de localizar canais radiculares calcificados e remover nódulos pulpares.



E3D - Esférica diamantada



E4D - Diamantada longa



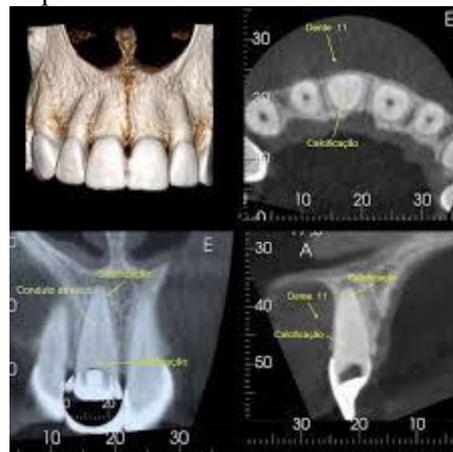
E6D - Bala Diamantada


 E7D - Diamantada de acesso
 Fonte: dentalgutierre.com.br

Uso do Endoguide no tratamento endodôntico de dentes calcificados

A tomografia computadorizada é uma imagem confiável, não-invasiva, que apresenta o dente em todos os planos espaciais, para explorar a anatomia do canal radicular e auxilia na avaliação, sendo um exame de superfície intraoral, utilizado e combinado com um software para planejamento de implantes virtual (MICHETTI, 2010; PATEL *et al.*, 2015).

Figura 2 - Tomografia computadorizada apresentado um canal calcificado.

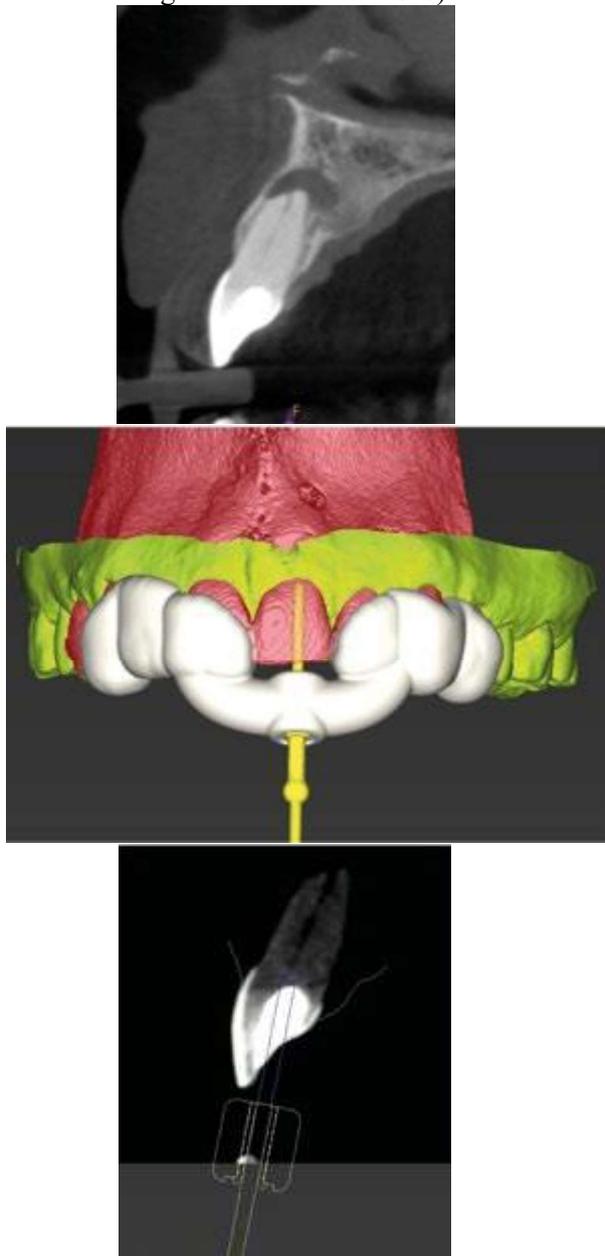


Fonte: gramho.com

Com o advento da tomografia e sua evolução, surgiu uma nova abordagem de tratamento para canais calcificados. A técnica de Endodontia guiada, também conhecida como um acesso minimamente invasivo, é utilizada para localizar e acessar os canais calcificados, com a intenção de remover o mínimo possível de estrutura dental. Permite a remoção controlada do tecido dental e acesso adequado aos canais radiculares, facilitando o tratamento endodôntico e evitando erros processuais ao tratamento (KEHOE, 1985; PATEL; RHODES, 2007; ABELLA *et al.*, 2014; ZEHNDER *et al.*, 2016).

No acesso por Endoguide é empregado a tomografia computadorizada e imagiologia de varredura intrabucal, para posterior fabricação de guias de acesso. Usando um software especial (coDiagnostix; Dental Wings Inc., Montreal, Canadá), em conjunto com a tomografia computadorizada de feixe cônico e a digitalização em 3D, se consegue um planejamento do local de acesso ao canal. Podendo ser produzido um modelo em 3D para guiar a entrada da broca no canal (OGINNI; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; TAVARES *et al.*, 2018).

Figura 3 - Planeamento virtual da posição da broca para localização do canal radicular (co-DiagnostiXTM version 9.8).



Fonte: jornaldentistry.pt

Após o planeamento, um modelo virtual em forma de arquivo STL (CAD estereolitográfico) será encaminhado para uma impressora 3D que fará a impressão da guia. A estereolitografia faz a confecção da prototipagem rápida, que pode ser feita com resina líquida (acrílica, epóxica ou vinil). Obtém-se uma réplica fiel de um modelo chamado bioprotótipo e com isso o guia de acesso está pronto. O tratamento endodôntico segue de forma convencional após o acesso com o guia

(SOUZA; BURZLAFF, 2010; ZEHNDER *et al.*, 2016).

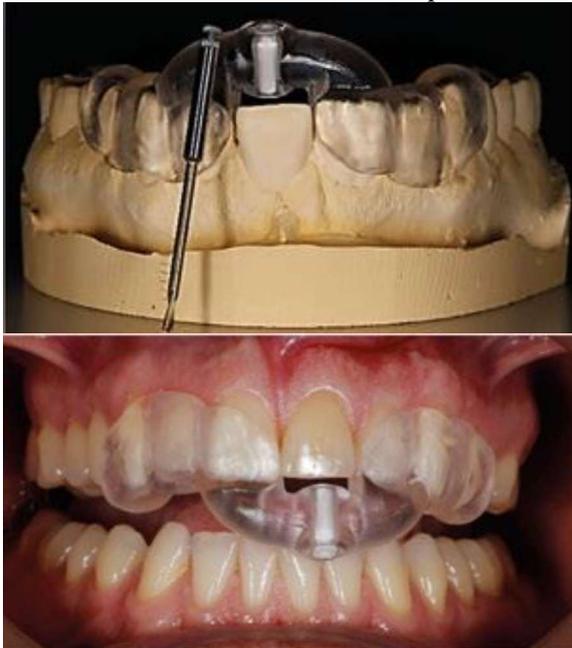
Figura 4- Impressora 3D.



Fonte: gramho.com

Com o guia impresso em 3D, as possibilidades de iatrogenia são reduzidas e o tempo de trabalho também. Um guia para broca a ser utilizada durante o acesso, é feito através de um software de desenho assistido por computador (CAD) e impresso usando uma impressora 3D (BUCHGREITZ *et al.*, 2016; KRATSL *et al.*, 2016; VAN DER MEER *et al.*, 2016; ZEHNDER *et al.*, 2016; CONNERT *et al.*, 2017; 2018).

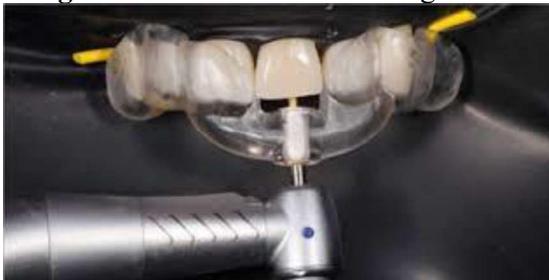
Figura 5 - Verificação da adaptação da guia ao modelo e à arcada dentária do paciente.



Fonte: jornaldentistry.pt

A posição da broca para a localização do canal da raiz é enviada para uma impressora 3D, onde é feito um modelo virtual, para posterior fabricação do modelo. O molde é posicionado sobre os dentes e uma broca usada para penetrar através da parte obliterada do canal radicular e obter acesso minimamente invasivo para a parte apical. Além disso, a preparação do canal radicular pode ser realizada utilizando um sistema de instrumentação automatizada endodôntica (MICHETTI, 2010; PATEL *et al.*, 2015).

Figura 6 - Acesso utilizando o guia 3D.

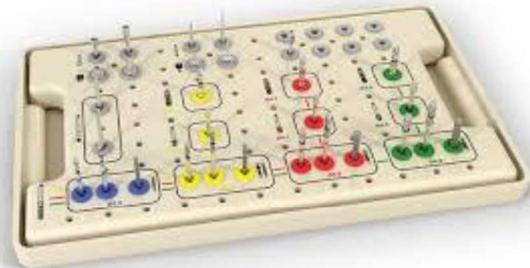


Fonte: jornaldentistry.pt

Atualmente, as brocas para cirurgia e implante (Straumann Dilll for Tempimplants, Institut Straumann, Basileia, Suíça) estão sendo utilizadas para o acesso guiado. Assim, o tamanho e diâmetro das brocas são previamente selecionados pelo software, onde será colocado virtualmente no interior do canal,

verificando as possíveis interferências e margem de segurança para a broca (ZEHNDER *et al.*, 2016).

Figura 7 - Estojo de brocas cirúrgicas Straumann.



Fonte: straumann.com

Connert *et al.* (2018) relataram, em um estudo, o acesso minimamente invasivo em dois incisivos centrais inferiores (31 e 41) com canais radiculares gravemente calcificados e histórico de trauma dental a mais de trinta anos. Com a tomografia computadorizada, pode-se comprovar a lesão em ambos elementos dentários, sendo os canais visíveis a 4mm do vértice apical. Os exames de imagem; tomografia computadorizada e de superfície intra-oral, foram processados em *coDiagnostix software*, utilizado para implantologia guiada, através do qual, se pôde obter a posição virtual correta da broca para acessar os canais. O software permitiu a concepção de um modelo com a orientação da broca de acesso e foi produzido por uma impressora 3D. O molde possuía uma marca indicativa da posição do ponto de acesso, para remoção do mínimo de estrutura dentária. Uma broca de 1,5 mm de diâmetro foi usada para acessar o terço apical das raízes por movimentos de bombagem, tornou-se possível alcançar os alvos apicais quando a extremidade do eixo da broca tocou as margens do molde. O tempo de acesso aos canais foi em cerca de dez minutos. O tratamento foi seguido de forma convencional e irrigação ultrassônica, após duas semanas os dentes não apresentaram sensibilidade à percussão, demonstrando que a técnica foi bem sucedida em ambos os dentes.

Os custos adicionais com a tomografia e o modelo parecem ser justos, vistos a redução de erros iatrogênicos, aumentando a possibilidade de retenção do dente; quando comparado a um implante dentário, por falha técnica do tratamento convencional e posterior extração do dente (ZITZMANN *et al.*, 2009). Contudo,

existem deficiências associadas a esta técnica, o tratamento não é viável na região posterior, devido ao espaço necessário para o molde e a broca, também em relação ao aumento de exposição à radiação associada a tomografia computadorizada, mesmo com dispositivos mais recentes que permitem uma baixa radiação, ainda existem dispositivos que expõem os pacientes a uma dose maior de radiação (CAPAR *et al.*, 2015; LUDLOW *et al.*, 2015).

DISCUSSÃO

Estudos (MIRANDA; DANTAS; e MATTAR, 2013; HEBLING *et al.*, 2014; VOLPATO *et al.*, 2006; LOPES; SIQUEIRA, 2015) relataram que a terapia endodôntica compreende a limpeza, desinfecção, modelação e obturação do espaço antes ocupado pela polpa, para que ocorra a reparação efetiva, tendo o objetivo de manter o elemento dentário, assim como sua função e estética. O tratamento endodôntico consiste na remoção do tecido infectado pulpar (coronário e radicular), por meio de instrumentação dos canais e desinfecção com substâncias químicas.

Um dos casos mais difíceis da terapia endodôntica é a instrumentação de canais radiculares calcificados. O tratamento endodôntico retrata maior complexidade devido a dificuldade de se localizar a entrada do canal. De acordo com West (2000), American Association of Endodontists (2005); Tavares *et al.* (2018), Zuolo *et al.* (2010) e Patel *et al.* (2015), os dentes calcificados representam alta dificuldade, sendo um desafio para se conseguir resultados positivos, até para os profissionais com experiência. E Feldman *et al.*, (1974); Nagai *et al.* (1986), Coutinho *et al.* (1998), Amir *et al.* (2001), Oliveira (2003) e Lopes e Siqueira (2015) complementam que acidentes podem ocorrer nestes tipos de canais, sendo as perfurações radiculares, o acidente mais comum.

A calcificação do canal pulpar ou metamorfose calcificada, caracteriza-se pela deposição de tecido calcificado ao longo das paredes do canal. E de acordo com Deva *et al.* (2006), Ferreira *et al.* (2007), Cohen e Hargreaves (2011) e Lopes e Siqueira (2015), a deposição de tecido calcificado pode ocorrer como resposta a um estímulo externo ou fisiologicamente durante o envelhecimento natural do dente. A redução do espaço da polpa primeiro acontece na câmara pulpar, progredindo para os

condutos radiculares, mas se for por algum trauma, essa redução ocorre de forma congruente. Diferentes autores classificam as calcificações como: pulpar, distrófica, nodular, parcial, total e a metamorfose calcificante (CLEEN, 2002; DEVA *et al.*, 2006; FERREIRA *et al.*, 2007; OGinni; ADEKOYA-SOFOWORA, 2007; SILVA; MUNIZ, 2007; HAQUE; HOSSAIN, 2012; TEN CATE *et al.*, 2008).

Em relação as manobras utilizadas no tratamento de canais calcificados, segundo Worschch e Murgel (2008), Feix *et al.* (2010), Zuolo *et al.* (2010), Tumeras *et al.* (2014), Souza Filho (2015), Valdivia *et al.* (2015), Sousa Dias e Sousa Lima (2020) o uso do microscópio operatório se tornou essencial para a localização da entrada destes canais, permitindo que sejam realizados apenas os desgastes necessários, preservando a estrutura dentária durante a abertura coronária e acesso dos canais radiculares. O profissional consegue ampla visualização do campo operatório, alcançando maior destreza e sucesso nos procedimentos.

Outro artifício que pode ser empregado são as pontas de ultrassom. Dentre seus diversos usos estão a localização de canais calcificados durante o acesso radicular (PLOTINO *et al.*, 2007; BRAITTI *et al.*, 2012; CAPAR *et al.*, 2014; GUNES; AYDINBELGE, 2014; MORAES; BRAGA e PESSOA, 2014; ZART *et al.*, 2014; SOUZA *et al.*, 2015; VALDIVIA *et al.*, 2015; KASAMI; MARISWAMY, 2016). Suas variedades de tamanhos e formatos permitem que se adaptem aos diferentes grupos dentais. Proporcionam o desgaste seletivo de estrutura dental devido ao tamanho da ponta ser menor, quando comparadas aos instrumentos rotatórios e oferecem um excelente corte (GORNI, 2006; PLOTINO *et al.*, 2007; LEONARDO; LEONARDO, 2009; NABESHIMA *et al.*, 2009; COTTLE; KULILD e WALKER, 2013; CLARK, 2014).

Recentemente, foi introduzido no mercado endodôntico, a técnica de Endodontia guiada, conhecida como um acesso minimamente invasivo, pois remove o mínimo possível de estrutura dental, sendo utilizada para localizar e acessar os canais calcificados, prevenindo a perfuração radicular em dentes com calcificação, visto ser dificilmente evitada através da endodontia tradicional (KEHOE, 1985; PATEL; RHODES, 2007;

ABELLA *et al.*, 2014; ZEHNDER *et al.*, 2016).

No acesso por Endoguide é empregado um software especial (coDiagnostix; Dental Wings Inc., Montreal, Canadá), em conjunto com a tomografia computadorizada e a digitalização em 3D, através do qual se consegue um planejamento do local exato de acesso, utilizando um guia em formato 3D, com espaço para a broca acessar o canal (OGINNI; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; TAVARES *et al.*, 2018).

Segundo Zitzmann *et al.* (2009) os custos adicionais com a tomografia e o modelo parecem ser compensadores, se comparado ao implante dentário, quando há extração do dente por uma falha técnica ou erros iatrogênicos durante o tratamento convencional. Porém, existem algumas desvantagens relativas a esta técnica, não se pode utilizar na região posterior pela falta de espaço para o molde e a broca, também o paciente acaba sendo exposto a uma maior incidência à radiação com a tomografia computadorizada (CAPAR *et al.*, 2015; LUDLOW *et al.*, 2015).

Além de dentes com calcificação radicular, no futuro, os procedimentos guiados na endodontia podem ajudar a facilitar a precisão do acesso no tratamento, dificultando a reabsorção, perfurações ou fratura de instrumentos endodônticos (KEHOE, 1985; PATEL; RHODERS, 2007; CONNERT *et al.*, 2017; 2018).

CONCLUSÃO

Após a revisão de literatura deste trabalho, pode-se concluir que:

Na atualidade, o microscópio operatório se faz essencial na Endodontia, pois proporciona ampla visão do campo operatório, através de iluminação e magnificação do mesmo. Permite que o profissional obtenha resultados precisos e satisfatórios, retirando apenas a estrutura dentária necessária durante abertura coronária e acesso dos canais calcificados.

As pontas ultrassônicas são ferramentas indispensáveis na localização da entrada de canais radiculares calcificados. Elas realizam o desgaste seletivo de estruturas dentais, não rotacionam, porém cortam com eficácia e asseguram maior segurança e controle. Além de localizar canais calcificados e acessórios, também são usadas na remoção de cálculos pulpares.

O Endoguide é um dispositivo, utilizado na Endodontia guiada, para localizar e acessar os canais calcificados, com a intenção de remover o mínimo possível de estrutura dental. Mesmo não podendo ser utilizado em regiões posteriores e expor o paciente a uma dose maior de radiação, devido a tomografia computadorizada, provou ser um método seguro para a localização de canais radiculares. Além da precisão do acesso no tratamento, previne perfurações ou desvios do trajeto original do canal.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF ENDO-DONTISTS. Endodontic Case Difficulty Assessment and Referral. **ENDODONTICS: Colleagues for Excellence**. Chicago, p.1-9, 2005.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ENDO-DONTISTS. Contemporary Endodontic Microsurgery: Procedural Advancements and Treatment Planning Considerations. **ENDODONTICS: Colleagues for Excellence**. Chicago, p.1-8, 2010.
- AMIR, F. *et al.* Calcific metamorphosis: a challenge in endodontic diagnosis and treatment. **Quintessence International**, v.32, n.6, p.47-55, 2001.
- ABELLA, F. *et al.* An evaluation of the periapical status of teeth with necrotic pulps using periapical radiography and cone-beam computed tomography. **International Endodontic Journal**, v.47, n.4, p.387-396, 2014.
- BJØRNDAL, L. Presence or absence of tertiary dentinogenesis in relation to caries progression. **Adv. Dent. Res.**, v.15, p.80-83, 2001.
- BJØRNDAL, L.; DARVANN, T. A light microscopic study of odontoblastic and non odontoblastic cells involved in tertiary dentinogenesis in well-defined cavitated carious lesions. **Caries Res.**, v.33, n.1, p.50-60, 1999.
- BRAITTI, A. *et al.* Evaluation of cleaning efficacy of a nickel-titanium rotary system, with or without 17% EDTA passive ultrasonic activation: a scanning electron microscopic study. **RSBO**, v.9, n.1, p.38-43, 2012.
- BUCHGREITZ, *et al.* Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans-an ex

- vivo study. **International Endodontic Journal**, v.49, n.8, p.790-795, 2016.
- CASTRO, F. *et al.* Remoção de pinos intraradiculares. **Revista ABO Nacional**, v.11, n.6, p. 375-381, 2004.
- CAPAR, D. *et al.* Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals. **Journal of Endodontics**, v.40, n.3, p.451-454, 2014.
- CAPAR, D. *et al.* Effect of the size of the apical enlargement with rotary instruments, single-cone filling, post space preparation with drills, fiber post removal, and root canal filling removal on apical crack initiation and propagation. **Journal of Endodontics**, v.41, n.2, p.253-6, 2015.
- CLARK, D. The operating microscope and ultrasonics; a perfect mirage. **Dent. Today**, v.23, n.6, p.78-81, 2004.
- CLEEN, M. Obliteration of pulp canal space after concussion and subluxation: -endodontic considerations. **Quintessence International**, v.33, n.9, p. 661-9, 2002.
- COHEN, S.; HARGREAVES, K. C. **Caminhos da Polpa**. 10 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- CONNERT, T. *et al.* Microguided endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth. **Journal of Endodontics**, v.43, n.5, p.787-790, 2017.
- CONNERT, T. *et al.* Microguided Endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique. **International Endodontic Journal**, v.51, n.2, p.247-255, 2018.
- COTTLE, E.; KULILD, J. C.; WALKER, M. P. A comparison of dentin cutting efficiency of 4 round-tipped ultrasonic instruments. **Journal of Endodontics**, v.39, n.8, p.1051-3, 2013.
- COUTINHO, T. *et al.* Retrieval of a broken endodontic instrument using cyanoacrylate adhesive. Case report. **Braz. Dent. J.**, v.9, n.1, p.57-60, 1998.
- DEVA, V. *et al.* Radiological and microscopic aspects of the denticles. **Romanian Journal of Morphology and Embriology**, v.47, n.3, p.263-268, 2006.
- FEIX, L. *et al.* Microscópio operatório na Endodontia: magnificação visual e luminosidade. **Rev. Sul-Bras Odontologia**, v.7, n.3, p.340-8, 2010.
- FELDMAN, G. *et al.* Retrieving broken endodontic instrument. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.88, n.3, p.588-591, 1974.
- FERREIRA, M. *et al.* Glossário de Termos Endodônticos- Parte I. **Revista Portuguesa Estomatologia Cirurgia Maxilofacial**, v.48, n.4, p.247-255, 2007.
- GORNI, F. The use of ultrasound in endodontics. **Inside Dentistry**, v.2, n.4, May, 2006.
- GUNES, B.; AYDINBELGE, H. A. Effects of ultrasonic root-end cavity preparation with different surgical-tips and at different power-settings on glucose-leakage of root-end fillingmaterial. **J. Conserv. Dent.**, v.17, n.5, p.476-80, 2014.
- GUTMANN, J.; LOVDAH, P. **Soluções em Endodontia: Prevenção, Identificação e Procediemntos**. 5 ed. Brasil. Elsevier, 2012.
- HAQUE, S.; HOSSAIN, Z. Pulp Calcification: Case reports with difficult Endodontic Problem. **City Dental College Journal**, v.9, n.1, p.19-22, 2012.
- HEBLING, E. *et al.* Periapical Status and Prevalence of Endodontic Treatment in Institutionalized. **Braz. Dent. J.**, v.25, n.2, p.123-128, 2014.
- IMURA, N.; ZUOLO, M. Remoção de retentor intraradicular com aparelho de ultra-som. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v.51, n.3, p.261-267, 1997.
- KASAMI, S.; MARISWAMY, A. B. Efficacy of different methods for removing root canal filling material in retreatment - An In-vitro study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v.10, n.6, p.06-10, 2016.
- KEHOE, J. C. Student endodontic access cavity preparation: performance versus perception. **Journal of Endodontics**, v.11, n.4, p. 188-190, 1985.
- KRASTL, G. *et al.* Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. **Dental Traumatology**, v.32, n.3, p.240-246, 2016.
- LEONARDI, D. *et al.* Alterações pulpare e periapicais. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v.8, n.4, p.47-61, 2011.

- LEONARDO, M; LEONARDO, R. **Endodontia: Conceitos biológicos e recursos tecnológicos**. 1 ed. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2009.
- LOPES, H.; SIQUEIRA, J. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2015.
- LUDLOW, J. *et al.* Effective dose of dental CBCT-a meta analysis of published data and additional data of nine CBCT units. **Dentomaxillofac Radiol.**, v.44, n.1, p.91-97, 2015.
- MCCABE, P.; DUMMER, P. Pulp Canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. **International Endodontic Journal**, v.45, n.2, p.177-97, 2012.
- MICHETTI, J. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. **Journal of Endodontics**, v.36, n.7, p.1187-1190, 2010.
- MIRANDA, L. H.; DANTAS, W. C. F.; MATTAR, C. Técnicas avançadas de obturação endodôntica. **Revista FAIPE**, v.3, n.1, p.46-60, 2013.
- MORAES, L. J. S.; BRAGA, R. R.; PESSOA O. F. Aspectos técnicos envolvidos na remoção da medicação intracanal de hidróxido de cálcio. **Clin. Lab. Res. Dent.**, v.20, n.2, p.96-105, 2014.
- MJÖR, I. L. Dentin permeability: the basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. **Braz. Dent. J.** v.20, n.1, p.3-16, 2009.
- NABESHIMA, C. K. *et al.* Estudo qualitativo do preparo radicular durante instrumentação ultrassônica com diferentes limas. **RSBO**, v.6, n.4, p.360-6, 2009.
- NAGAI, O. *et al.* Ultrasonic removal of broken instruments in root canal. **International Endodontic Journal**, v.19, n.6, p.298-304, 1986.
- OGINNI, A.; ADEKOYA-SOFOWORA, A.; KOLAWOLE, A. Evaluation of radiographs, clinical signs and symptoms associated with pulp canal obliteration: an aid to treatment decision. **Dental Traumatology**, v.25, n.6, p.620-625, 2009.
- OGINNI, A.; ADEKOYA-SOFOWORA, C. Pulpal sequelae after trauma to anterior teeth among adult nigerian dental patients. **BMC Oral Health**, v.7, n.1, p.11, 2007.
- OLIVEIRA, H. *et al.* Distribuição das tensões relacionadas ao uso de retentores em dentes tratados endodonticamente utilizando o método dos elementos finitos. **Pesqu. Bras. Odontoped. Clin. Integr.**, v.12, n.1, p.41-46, 2012.
- OLIVEIRA, M. Remoção de instrumento endodôntico fraturado do interior do canal radicular. Caso Clínico. **J. Bras. Endod.**, v.4, n.14, p.186-190, 2003.
- PATEL, S. *et al.* Cone beam computed tomography in Endodontics -a review. **International Endodontic Journal**, v.48, n.1, p.3-15, 2015.
- PATEL, S.; RHODES, J. A practical guide to endodontic access cavity preparation in molar teeth. **Braz. Dent. J.**, v.203, n.3, p.133-140, 2007.
- PLOTINO, G. *et al.* Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. **Journal of Endodontics**, v.33, n.2, p.81-95, 2007.
- PRADOA, M. *et al.* Retentores intrarradiculares: Revisão de Literatura. **UNOPAR Ciênc. Ciênc. Biol. Saúde**, v.16, n.1, p.51-5, 2014.
- SAUNDERS, W. P.; SAUNDERS, E. M. Conventional endodontics and the operating microscope. **Dent. Clin. North Am.**, v.41, n.3, p.415-428, 1997.
- SILVA, R.; MUNIZ, L. Clareamento externo para dentes com calcificação distrófica da polpa: relato de caso clínico. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v.6, n.2, p.247-251, 2007.
- SMITH A. J. *et al.* Reactionary dentinogenesis. **Int. J. Dev. Biol.**, v.39, n.1, p.273-80, 1995.
- SOUSA LIMA, S.; SOUSA DIAS, M. Microscopia na Endodontia: A importância do microscópio operatório na Endodontia. **Revista Cathedral**, v.2, n.1, p.1-12, 2020.
- SOUZA FILHO, F. **Endodontia passo a passo: evidências clínicas**. São Paulo: Artes Médicas, 2015.
- SOUZA, M.; BURZLAFF, J. Utilização de bioprotótipos na Odontologia: revisão de literatura. **UFRGS**, Porto Alegre, p.1-19, 2010.
- SOUZA, S. N. *et al.* Evaluation of a new protocol for removing metal retainers from multirooted teeth. **Journal of Endodontics**, v.41, n.3, p.405-8, 2015.
- TAVARES, W. L. F. *et al.* Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. **Journal of Endodontics**, v.44, n.7, p.1195-1199, 2018.

TEN CATE, A. R. *et al.* **Histologia Oral: desenvolvimento, estrutura e função.** 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TUMENAS, I. *et al.* Odontologia Minimamente Invasiva. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dente**, v.68, n.4, p.284-95, 2014.

VALDIVIA, J. *et al.* Importância do uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar. **Dental Press Endod.**, v.5, n.2, p.67-73, 2015.

VAN DER MEER, W. J. *et al.* 3D Computer aided treatment planning in endodontics. **Journal of Dentistry**, v.45, p.67-72, 2016.

VOLPATO, W. M. *et al.* Análise comparativa do preparo químico-mecânico através das técnicas automatizada híbrida e escalonada em canais curvos. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v.18, n.2, p.123-128, 2006.

WEST, J. D. The role of the microscope in 21st century endodontics: visions of a new frontier. **Dent. Today**, v.19, n.12, p.62-69, 2000.

WORSCHKECH, C.; MURGEL, C. **Micro-odontologia: visão e precisão em tempo real.** 1 ed. Maringá: Dental Press Editora, 2008.

ZART, P. T. M. *et al.* Eficácia da irrigação ultrassônica passiva na remoção de hidróxido de cálcio. **Rev. Odontol. UNESP.**, v.43, n.1, p.15-23, 2014.

ZEHNDER, M. S. *et al.* Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. **International Endodontic Journal**, v.49, n.10, p.966-972, 2016.

ZITZMANN, N. *et al.* Endodontics or implants? A review of decisive criteria and guidelines for single tooth retractions and full arch reconstructions. **International Endodontic Journal**, v.42, n.9, p.757-74, 2009.

ZUOLO, M. *et al.* Localização de canais calcificados com auxílio do microscópio clínico operatório - Série de casos. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v.64, n.1, p.28-34, 2010.