

CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA – CPGO RECIFE

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

REBEKA THIARA NASCIMENTO DOS SANTOS

A ENDODONTIA GUIADA COMO ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DE
CANAIS RADICULARES CALCIFICADOS: REVISÃO DE LITERATURA

RECIFE

2019

REBEKA THIARA NASCIMENTO DOS SANTOS

A ENDODONTIA GUIADA COMO ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DE
CANALIS RADICULARES CALCIFICADOS: REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao curso de especialização *Lato Sensu* do Centro de Pós Graduação em Odontologia (CPGO - Recife) como requisito parcial para conclusão do curso de especialização em Endodontia.

Orientador: Glauco dos Santos Ferreira

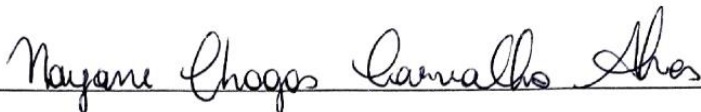
RECIFE

2019

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

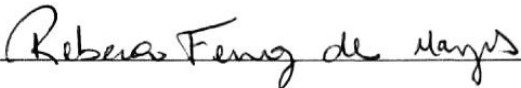
Monografia intitulada "**A Endodontia guiada como alternativa para o tratamento de canais radiculares calcificados: Revisão de Literatura**", de autoria da aluna Rebeka Thiara Nascimento dos Santos.

Aprovada em 26/04/19 pela banca constituída dos seguintes professores:



Prof.^a Dra. Nayane Chagas Carvalho Alves

Centro de Pós Graduação em Odontologia - CPGO



Prof.^a Dra. Rebeca Ferraz De Menezes - Examinadora

Centro de Pós Graduação em Odontologia - CPGO



Prof.^a Esp. Nathália Marília Pereira Ferraz – Examinadora

Centro de Pós Graduação em Odontologia - CPGO

Recife, 26 de Abril de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida. Por cada amanhecer. Pela minha saúde e por tanto amor.

À minha família, que mesmo longe, mostra-se tão perto, e caminha lado a lado com o meu sucesso. Minha avó, mãe e tias: tudo o que sou, devo a vocês! Aos meus irmãos, Thiago e Sarah, por tanta parceria e amizade.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Glauco Ferreira, por todo apoio, amizade e confiança depositados em mim.

Aos professores do CPGO Recife, pela dedicação em nos transformar em Endodontistas de excelência.

Aos colegas de turma da Endo X. Cada um trazendo sua alegria, nos marcou com momentos especiais. Só tenho a desejar o melhor a todos vocês. Muito sucesso!

RESUMO

A calcificação pulpar (CP), também conhecida como obliteração cálcica pulpar ou metamorfose cálcica, é caracterizada pela deposição de tecido calcificado ao longo das paredes do canal. Como resultado, o espaço do canal radicular pode se tornar parcialmente ou completamente obliterado. Em casos de extrema calcificação, principalmente no terço cervical da raiz, há grande dificuldade de acesso ao canal para realização do tratamento endodôntico. Para isso, uma nova técnica endodôntica pode ser lançada para dar um acesso em linha reta ao canal radicular, chamada Endodontia Guiada, a qual consiste em realizar uma impressão digital da mandíbula ou maxila do paciente a partir da Tomografia Computadorizada de feixe cônico. Então, um caminho para a broca é criado até a localização do canal radicular. Finalmente, um guia para a broca é usado durante o tratamento. Ao usar este guia, as chances de dano iatrogênico à raiz são reduzidas e a probabilidade de encontrar o canal radicular é alto, enquanto também reduz o tempo de tratamento. O objetivo deste trabalho é mostrar uma revisão de literatura reunindo informações sobre a Endodontia guiada em casos de calcificação pulpar.

Palavras-chave: calcificação pulpar; endodontia guiada; tomografia computadorizada de feixe cônico

ABSTRACT

Pulpal calcification (PC), also known as calcium occlusion pulp or calcium metamorphosis, is characterized by the deposition of calcified tissue along the canal walls. As a result, the root canal space may become partially or completely obliterated. In cases of extreme calcification, especially in the cervical third of the root, there is great difficulty in accessing the canal for endodontic treatment. For this, new endodontic techniques can be launched to give a direct access to the root canal, called Guided Endodontics, which consists of performing a digital impression of the patient's jaw from the Cone-Beam Computed Tomography. Then a path to the drill is created up to the location of the root canal. Finally, a drill guide is used during treatment, designed through a Software, and printed in 3D. By using this guide, the chances of iatrogenic root damage are reduced and the likelihood of finding the root canal is high, while also reducing treatment time. The objective of this work is to show a literature review on guided endodontics in cases of pulpal calcification.

Key words: pulp calcification; guided endodontics; cone-beam computed tomography

LISTA DE ABREVIações:

CP: Calcificação pulpar

TCFC: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

CAD: *Computer Aided Design*

CNC: Controle Numérico Computadorizado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. REVISÃO DE LITERATURA	09
3. DISCUSSÃO	17
4. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. INTRODUÇÃO

O sistema de canais radiculares pode ser parcialmente ou completamente obliterado como resultado do envelhecimento fisiológico ou agressões externas, como atrito, cárie, procedimentos restauradores anteriores e trauma (Costa et al., 2009).

Para o tratamento endodôntico em dentes apresentando calcificação pulpar (CP), até mesmo clínicos mais experientes podem encontrar dificuldades em alcançar os objetivos. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um exame de imagem confiável, não invasivo, e é uma ferramenta que pode auxiliar na avaliação e planejamento do tratamento da CP (Michetti et al., 2010; Patel et al., 2015).

Uma abordagem atual para o tratamento da CP é o conceito recentemente introduzido como “Endodontia Guiada” (Krstl et al., 2016). Neste método, uma impressão digital da mandíbula ou maxila do paciente é obtida e registrada nos dados da TCFC. Então, um caminho para a broca é criado até a localização do canal radicular, envolvendo acesso em linha reta. Finalmente, um guia para a broca é usado durante o tratamento, projetado por meio de um Software CAD (*Computer Aided Design*) e impresso usando uma impressora 3D. Ao usar um guia impresso em 3D, as chances de dano iatrogênico à raiz são reduzidas e a probabilidade de encontrar o canal radicular é alto, enquanto também reduz o tempo de tratamento (Torres et al., 2018).

As hipóteses dos autores revisados são de que esse método, na endodontia, permite localizar canais radiculares no terço apical da raiz (Zehnder et al., 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi descrever uma revisão de literatura realizada nas bases de dados entre os anos de 2001 e 2019, com foco em Endodontia guiada, em tratamentos endodônticos de dentes com calcificação pulpar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A endodontia guiada é uma técnica que visa a preparação de uma cavidade de acesso ao canal radicular, em linha reta e de forma precisa, proporcionada pela confecção de um guia que permite a entrada de uma broca especialmente projetada até a porção de acesso ao canal radicular propriamente dito, normalmente localizado em terço apical. É uma técnica que traz resultados favoráveis e previsíveis (Zehnder et al., 2015).

Para a execução da técnica, são fundamentais os dados da tomografia computadorizada de feixe cônico, visto que permite uma visualização tridimensional das estruturas anatômicas, além de fornecer as medidas da borda incisal do dente até o ápice radiográfico (figuras 1 e 2) (Zehnder et al., 2015).

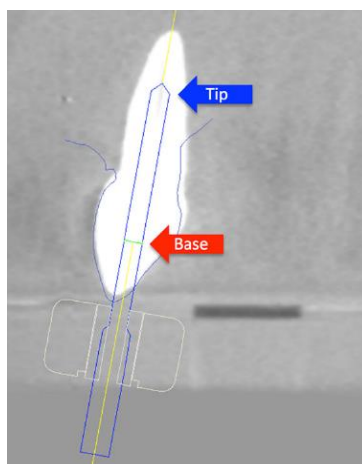


Figura 1: Superposição da broca virtual no dente para criar acesso em linha reta ao terço apical da raiz do canal. Seta vermelha indica a base da broca, seta azul, a ponta da broca. Fonte: Zehnder et al., 2015. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location.

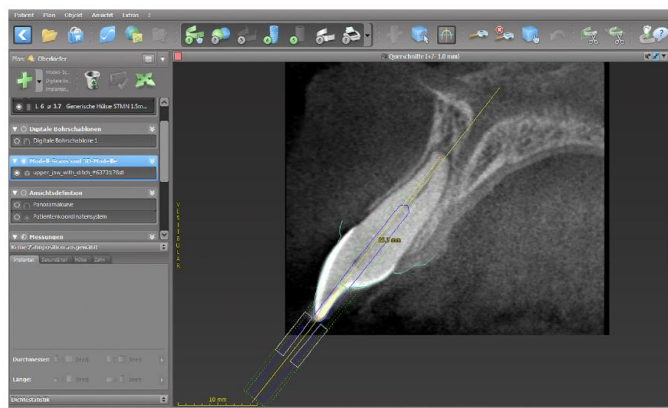


Figura 2: Broca virtualmente sobreposta ao canal radicular no software de planejamento. Fonte: Krastl, G et al., 2016. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology: Case Report.

Os dados das imagens da TCFC são armazenadas como arquivos digitais. Varreduras intra orais com scanners de superfície 3D são realizadas na cavidade oral do paciente. Todos esses dados são armazenados em softwares de planejamento projetados para cirurgia de implante guiada. Dentre os mais comuns e conhecidos, tem-se o *coDiagnostiX*. Esses softwares permitem a criação virtual da imagem de uma broca, que será sobreposta em cada dente, com o objetivo de criar um acesso direto ao terço apical do canal radicular e, posteriormente ela será confeccionada (Connert et al., 2017).

O software cria também um modelo virtual com guias de acesso ao canal radicular (figuras 3 e 4) e posteriormente o modelo é impresso em uma impressora 3D. Uma tecnologia de controle numérico computadorizado (CNC) é usada para fabricar a manga projetada, que é integrada no modelo impresso para orientar a broca durante a preparação da cavidade (Zehnder et al., 2015). Essas mangas de fixação são criadas com a finalidade de estabilizar o guia, impedindo que a broca desvie sua trajetória, causando perfurações. É integrada no modelo impresso para guiar a broca durante a preparação da cavidade (Lara-Mendes et al., 2018).

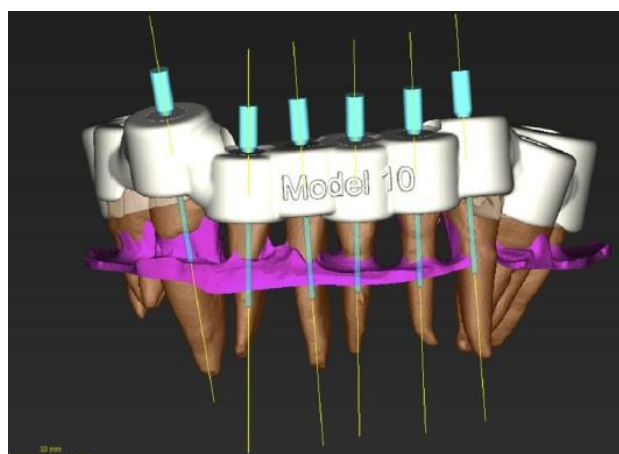


Figura 3: Planejamento virtual: visualização 3D de cavidades de acesso planejadas, incluindo brocas e modelo. Fonte: Connert, T. et al 2017., Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teet

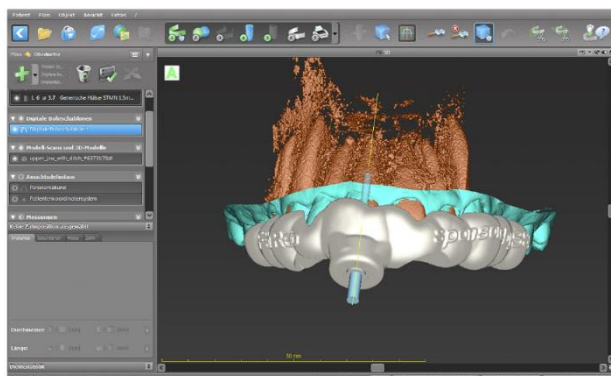


Figura 4: Modelo virtualmente planejado. Fonte: Krastl, G et al., 2016. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology: Case Report.

O ajuste de cada modelo é realizado em seu modelo dental para verificar o encaixe (figura 5) (Connert et al., 2017).



Figura 5: Modelo bem ajustado na posição correta. Fonte: Connert, T. et al 2017., Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth.

Após essa etapa, inicia-se a fase do tratamento onde primeiramente o esmalte é removido com uma broca diamantada até a dentina ser exposta. Em seguida, a broca microguiada personalizada é usada em uma média de 10.000 rpm com movimentos de bombeamento para obter acesso ao canal radicular, guiada pelo modelo impresso. O eixo da broca é inclinado de tal forma que a ponta da broca estendida alcance o ápice radiograficamente visível do dente

(Zehnder et al., 2015). Radiografias convencionais são realizadas para assegurar que a angulação da preparação está correta (Uchgreitz et al., 2018). A cavidade de acesso, de acordo com o plano virtual, é finalizada quando a broca chega à manga, caracterizando o guia endodôntico (figura 6) (Connert et al., 2017). A figura 7 mostra os procedimentos clínicos.



Figura 6: Aplicação clínica: Após a remoção do esmalte, a broca foi guiada através da manga para obter acesso ao terço apical do canal radicular. Batente mecânico da manga indica que a broca atingiu a posição planejada. Fonte: Zhender et al., 2015. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location.

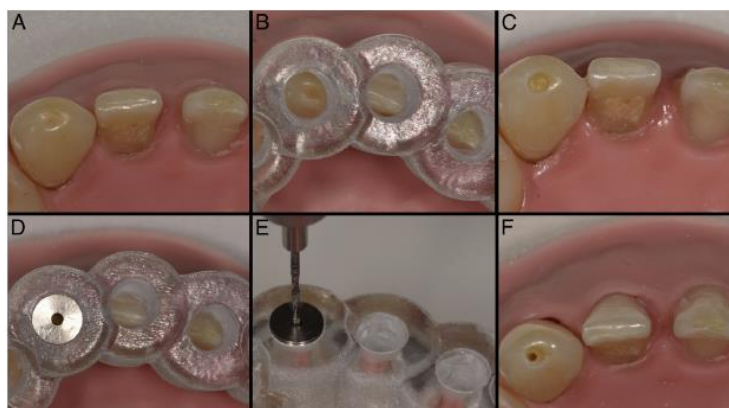


Figura 7: Procedimento clínico para endodontia microguiada: (A) situação pré-operatória, (B) adaptação do molde, (C) retirada do esmalte até a dentina exposta, (D) gabarito com luva incorporada, (E) preparação guiada através da luva e (F) cavidade de acesso de acordo com o planejamento. Fonte: Connert, T. et al 2017., Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth.

Ao superar o desafio do acesso, o operador pode se beneficiar de limpeza facilitada, modelagem e preenchimento do sistema de canais radiculares (figuras 8, 9 e 10) (Lara-Mendes et al., 2018).

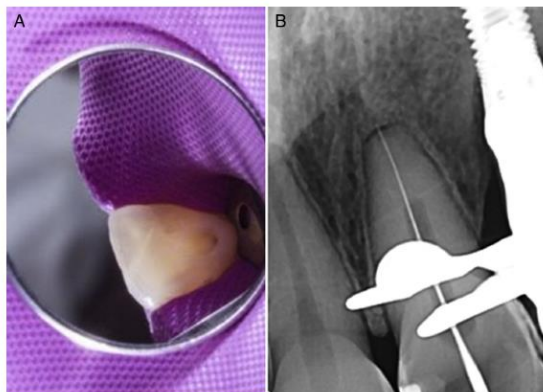


Figura 8: Acesso ao terço apical do elemento dentário, após uso do guia e brocas de haste longa com comprimentos compatíveis com a medição da TCFC, de forma minimamente invasiva. Fonte: Lara-Mendes et al., 2018 - A New Approach for Minimally Invasive Access to Severely Calcified Anterior Teeth Using the Guided Endodontics Technique

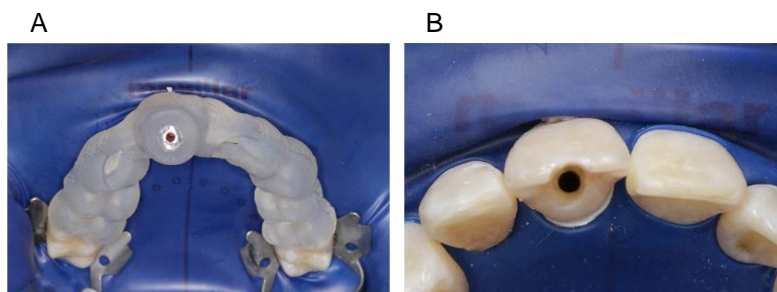


Figura 9: A: Modelo posicionado nos dentes superiores para verificar seu ajuste correto e reproduzível; B: Vista da cavidade de acesso endodôntico após o canal radicular localização. Fonte: Krastl, G et al., 2016. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology: Case Report.

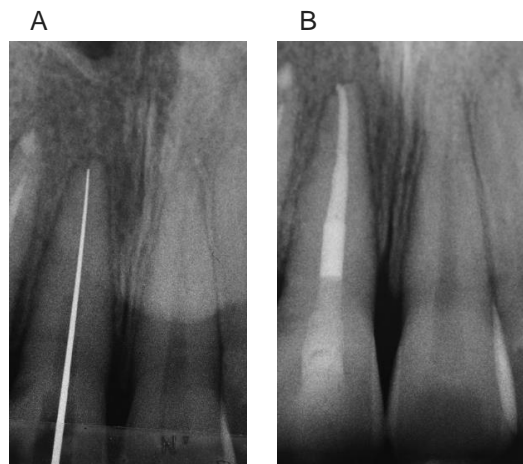


Figura 10: A: Radiografia de controle com cone de prata no canal radicular; B: Exame radiográfico pós operatório. Fonte: Krastl, G et al., 2016. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology: Case Report

É considerada por ser de muita simplicidade, com redução do nível de dificuldade por parte do operador, podendo portanto, ser realizada até por profissionais menos experientes, visto que dispensa uso de um microscópio operatório e técnica elaborada, permitindo máxima preservação da estrutura dental (Lara-Mendes et al., 2018).

Esse acesso guiado está indicado no tratamento endodôntico de dentes com câmara pulpar e canal radicular estreitos ou quase fechados e casos de sinais radiográficos de calcificação grave do canal, com periodontite apical, onde somente é possível verificar luz na secção apical do canal (Connert et al., 2017).

As vantagens do uso de uma endodontia guiada são que ela reduz os riscos de perfuração da raiz e desvios do canal, fratura de instrumentos e fratura da raiz (Tavares et al., 2018). Permite um acesso conservador planejado e orientado, alinhado com o mínimo conceito invasivo, reduzindo perda maciça de estrutura dentária, que está associada a um maior risco de fratura. (Lang et al., 2006). Permite a localização de canais apicais, preservação da estrutura dentária e evita danos incisais. (Zehnder et al., 2015). Também reduz o tempo clínico do profissional na cadeira com o paciente (Zehnder et al., 2015), com um tempo médio de 10 minutos para acesso apical, por elemento dentário (Connert et al., 2017).

Também é considerada uma técnica custo-efetiva, principalmente quando se comparam as despesas necessárias para o planejamento tridimensional e fabricação do modelo, com custos adicionais necessários caso a terapia convencional venha a falhar, levando à perda dentária (Krstl et al., 2016).

A calcificação pulpar (CP), também conhecida como obliteração cálcica pulpar ou metamorfose cálcica, é caracterizada pela deposição de tecido calcificado ao longo das paredes do canal. Como resultado, o espaço do canal radicular pode tornar-se parcialmente ou completamente obliterado (Tavares et al., 2018; Lara-Mendes et al., 2018).

O diagnóstico dessa condição dental é feito através de exames radiográficos, avaliando a diminuição do espaço da câmara pulpar e dos canais radiculares, nesta ordem, já que o processo se instala na direção da coroa para o ápice (Andreasen e Andreasen, 2001).

O tratamento endodôntico é recomendado quando há sinais e sintomas de presença de periodontite apical. A Associação Americana de Endodontistas considerou a terapia endodôntica de canais radiculares calcificados como tendo um alto nível de dificuldade. Brocas de haste longa e insertos ultrassônicos são estratégias utilizadas rotineiramente neste tipo de procedimento. No entanto, eles ainda geram um alto risco de falha, mesmo quando associado à ampliação visual com o uso de um microscópio cirúrgico (Astouf et al., 2017).

A tomografia computadorizada (TC) é uma técnica que produz imagens em terceira dimensão de certo objeto, pela obtenção de uma série de secções bidimensionais realizadas pelos raios X sem qualquer sobreposição de estruturas anatômicas vizinhas. Após processada pelo computador, a imagem pode ser reformatada em fatias nos três planos do espaço e reconstruída tridimensionalmente com alta precisão. Em qualquer tipo de reformatação da imagem, não existe sobreposição de imagens (Lopes e Siqueira Jr, et al., 2015).

O acesso a um canal radicular em um dente com obliteração do espaço pulpar e subsequente preparação do canal pode ser demorado e difícil, mesmo quando se utiliza um microscópio cirúrgico. A TCFC foi recentemente recomendada em endodontia como um auxiliar no diagnóstico, planejamento e execução de tratamentos de canal radicular devido sua capacidade aumentada

para revelar a morfologia detalhada das raízes e localização de canais radiculares calcificados, e seu uso combinado com a varredura intraoral da área alvo permite a fabricação de guias de acesso que são extremamente úteis em localização de canais radiculares calcificados em casos altamente complexos, para os quais o acesso é recomendado (Buchgreitz et al., 2015).

3. DISCUSSÃO

De acordo com Lara-Mendes et al., 2018, a Associação Americana de Endodontistas considera os casos de canais radiculares calcificados ou radiograficamente invisíveis como nos níveis de dificuldade mais altos, devido o fato de que o resultado do tratamento é desafiador até mesmo para o clínico mais experiente. Considerando que até um quarto de todos os dentes com CP pode desenvolver patologia apical a longo prazo, a intervenção endodôntica torna-se necessária e essa questão possui alta relevância clínica.

Segundo Lara-Mendes et al., 2018, a tomografia computadorizada é um valioso método adjuvante no tratamento do canal radicular. Ajuda o praticante a diagnosticar patologias ósseas, a entender morfologias radiculares complexas e identificação de calcificações e defeitos de reabsorção. O acesso a um canal radicular em um dente com obliteração do espaço pulpar e subsequente preparação do canal pode ser demorado e difícil, mesmo quando se utiliza um microscópio cirúrgico. As complicações podem incluir a criação de uma cavidade de acesso excessiva, o alinhamento incorreto da cavidade de acesso com o risco de perfuração da raiz, bem como a fratura dos instrumentos do canal radicular durante a preparação do canal. A TCFC foi recentemente recomendada em endodontia como um auxiliar no diagnóstico, planejamento e execução de tratamentos de canal radicular devido à sua capacidade aumentada para revelar a morfologia detalhada das raízes e localização de canais radiculares calcificados.

Os casos clínicos reportados nos artigos disponíveis para o tema, mostraram sucesso nas terapias, permitindo a regressão da lesão. Isso permite associar que a endodontia guiada é uma alternativa possível para casos de calcificação pulpar que necessitem de tratamento endodôntico, onde o acesso ao canal radicular seria a maior barreira para o tratamento.

Segundo Krastl et al., 2016, a intervenção endodôntica guiada é principalmente restrita e indicada a dentes anteriores devido à sua acessibilidade ideal para os modelos de orientação. Porém, Lara-Mendes et al., 2018B, tendo em mente que as calcificações são em grande parte localizadas na região cervical e / ou média dos canais e as principais curvaturas geralmente ocorrem em terços apicais, esta técnica também parece ser promissora para abordar molares. Nos casos em que a curvatura da raiz é um impedimento para o acesso seguro da broca à região desejada, a técnica de cirurgia guiada seria indicada, o que pode ser mostrado em casos clínicos disponíveis na literatura de tratamento endodôntico guiado em molares.

De acordo com Zehnder et al., 2015, à primeira vista, a abordagem apresentada para o endoguide parece estar longe da rotina diária, pelo possível alto custo e aparente complexidade da técnica. As despesas necessárias para o planejamento tridimensional e fabricação do modelo parecem altos. No entanto, o tempo de atendimento na cadeira para o tratamento do canal radicular são consideravelmente reduzidos, e perfurações e desvios são impedidos. Esses benefícios podem justificar o custo. Comparado com os custos adicionais de terapias necessárias, caso o tratamento endodôntico convencional venha a falhar, levando à perda dentária, a abordagem apresentada pode ser considerada uma intervenção custo-efetiva.

Segundo Zehnder et al., 2015, o esmalte inicialmente é removido com brocas diamantadas até a dentina ser exposta. E em seguida, a broca microguiada personalizada é usada para obter acesso ao canal radicular. Shi, et al., 2017 também indicam as pontas ultra-sônicas (ET20 e ET25, SATELEC, ACTEON, França) como ferramentas de perfuração ao longo da via do canal radicular designado.

Segundo Krastl et al., 2016, considerando a digitalização acelerada da odontologia durante os últimos anos, é provável que a combinação de informações obtidas de TCFC's e impressões digitais se tornem padrão para o futuro.

4. CONCLUSÃO

A Endodontia guiada possui indicação nos casos de calcificação pulpar e, auxiliada pela TCFC, guias são confeccionados para dar acesso em linha reta ao canal calcificado, de forma conservadora, reduzindo riscos, permitindo o tratamento do canal radicular, bem como preservando-o na cavidade bucal.

A abordagem da endodontia guiada parece ser um método seguro e clinicamente viável para localizar canais e evitar perfuração radicular em dentes com calcificação pulpar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASTOUF, Gabriela Ganata; CREMA, Marloua Marcelino; SIMÕES, Priscila Waleska; CERETA, Renan Antônio. **Tratamento endodôntico em dente desvitalizado por trauma: Relato de caso clínico**. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo; v. 29, n. 1, p. 90-99, abr. 2017.
2. ANDREASEN, Kahler. **Pulpal response after acute dental injury in the permanent dentition: clinical implications: a review**. Journal of Endodontics v. 41, p. 299–308, mai. 2015.
3. ANDREASEN, Kahler. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. Porto Alegre: Artmed, 2001.
4. BALABEM, Ana Carolina Chagas Pinabo. **Principais sequelas dos dentes traumatizados: Revisão de literatura**, Trabalho de conclusão de curso. Piracicaba – São Paulo, 2017.
5. BUCHGREITZ, J. **Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans – an ex vivo study**, International Endodontic Journal. Published by John Wiley & Sons Ltd, p. 1-6, jul. 2015.
6. BUENO, Mário. **Tomografia computadorizada cone beam: revolução na Odontologia**. Assoc Paul Cir Dent. v. 61, n. (5), pg. 354-63, 2007.
7. CARRASCOZ, Andrea, **Epidemiologia e etiologia do traumatismo dental em dentes permanentes na região de Bragança Paulista**. São Paulo, 2002.

8. COSTA, Carla Cristina de Araújo. **Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia**. Rev Inst Ciênc Saúde, Paraná, v. 27, n. 3, pg. 279-86, jan. 2009.
9. CONNERT Thomas. **Microguided Endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth**. Journal of Endodontics, v. 43, pág. 787–90, 2017.
10. KRASTL, Gabriel. **Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology: Case Report**. Journal of Endodontics, v. 32, pág. 240-246, set. 2017.
11. LARA-MENDES, Sônia. **Guided Endodontic Access in Maxillary Molars using Cone - beam Computed Tomography and computer-aided Design / Computer – aided Manufacturing System: A Case Report**. J Endod. Pág. 1–5, 2017.
12. LARA-MENDES, Sônia. **A New Approach for Minimally Invasive Access to Severely Calcified Anterior Teeth Using the Guided Endodontics Technique**. J Endod. p. 1–5, 2017.
13. LOPES, HP, SIQUEIRA, JF. **Endodontia: biologia e técnica**. 4. ed. São Paulo: Elsevier; 2015.
14. NAYAK, Ankit. **Computer aided design–based guided endodontic: A novel approach for root canal access cavity preparation**. J Engineering in Medicine v. 1, p. 1–9, jun. 2018.
15. REIS, Magda de Sousa. **Occurrence and etiology of the dental trauma in the dentistry students of UNISC/RS**. Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line – v. 4, n. 7, p. 1-5, Jun. 2008.

16. SANABE, Mariane Emi. **Urgências em traumatismos dentários: classificação, características e procedimentos: Artigo de Revisão.** Rev Paul Pediatr. V. 27, n. 4, p. 447-451, 2009.
17. SOARES, Medici. **Tomografia convencional, computadorizada e computadorizada volumétrica com tecnologia cone beam.** Espelho Clín. v. 9, p. 7-12, 2007.
18. SHI, Xilim. **Novel navigation technique for the endodontic treatment of a molar with pulp canal calcification and apical pathology,** Australian Endodontic Journal, p. 1-5, mai. 2017.
19. VASCONCELOS, Bianca. **Reimplante Dental.** Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo – Facial, v. 1, n. 2, p. 45-51, dez. 2001.
20. ZEHNDER, MS. **Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location.** International Endodontic Journal, p. 1-7, 2015.