

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITARIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MELINA CAVALCANTI DE OLIVEIRA
VITORIA GUIMARÃES DINIZ GOMES

CALCIFICAÇÃO PULPAR: ABORDAGEM E RECURSOS PARA O
TRATAMENTO

VOLTA REDONDA

2020

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITARIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CALCIFICAÇÃO PULPAR: ABORDAGEM E RECURSOS PARA O
TRATAMENTO**

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Alunas: Melina Cavalcanti de Oliveira

Vitoria Guimarães Diniz Gomes

Orientadora: Danúsia da Silva Vilela

Coorientadora: Adriana Marques Nunes

VOLTA REDONDA

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

O48c Oliveira, Melina Cavalcanti de
Calcificação pulpar: abordagem e recursos para o tratamento. /
Melina Cavalcanti de Oliveira; Vitoria Guimarães Diniz Gomes. – Volta
Redonda: UniFOA, 2020.

49 p. II

Orientador (a): Danúzia da Silva Vilela

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2020.

1. Odontologia - TCC. 2. Polpa dentária - calcificações. 3. Canal radicular – tratamento. 4. Feixe cônico – tomografia computadorizada. I. Vilela, Danúzia da Silva. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617.6



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: Calcificação pulpar: abordagem e recursos para o tratamento.

Elaborado por: Melina Cavalcanti de Oliveira e Vitoria Guimarães Diniz Gomes

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Aprovado em 4 de dezembro de 2020.

Banca Avaliadora:

.....
Prof.^a Mestre Danúcia da Silva Vilela

.....
Prof.^a Doutora Adriana Marques Nunes

.....
Prof. Mestre Leonardo dos Santos Barroso

DEDICATÓRIA

Dedicamos esse trabalho a todos os nossos professores. Agradecemos imensamente por toda troca de conhecimento que foi fundamental para a conclusão desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por permitir que eu chegasse até aqui. Sou eternamente grata a minha mãe Regina Célia (in memoriam) por ter planejado o melhor futuro para mim e sempre ter proporcionado uma educação de qualidade, hoje colho os frutos de todo seu esforço e dedicação.

Aos meus familiares e amigos meus agradecimentos por sempre estar presente nesses últimos anos me apoiando no que fosse necessário.

Agradeço meu namorado Pedro Henrique, o maior incentivador para que eu não desistisse dos meus objetivos e fosse sempre a busca dos meus sonhos.

Vitoria Guimarães Diniz Gomes

Agradeço primeiramente a Deus e aos meus pais Serson de Oliveira e Rosane Cavalcanti por sempre acreditarem em mim, se preocuparam com a minha educação e me ajudaram na medida do possível. Sem vocês na minha vida me apoiando eu não conseguiria chegar até aqui. Amo vocês.

Agradeço ao meu namorado Diogo Caribé por ser sempre compreensivo, e me ajudou com dicas para este trabalho mesmo não sendo a sua área.

Aos meus amigos, principalmente Rayla Furtado, Robson Soares e Leon Horácio meus melhores amigos da graduação. Tenho um carinho imenso por vocês e obrigada por me ajudarem não só neste trabalho como em toda faculdade.

Melina Cavalcanti de Oliveira

Agradecemos a nossa orientadora Danúzia da Silva Vilela, que trouxe sua experiência vasta na área de ensino, conhecimento científico e por toda sua dedicação e carinho com a gente.

Agradecemos a nossa co-orientadora Adriana Marques Nunes e ao nosso professor convidado Leonardo dos Santos Barroso pelo carinho e por toda ajuda na concretização desse trabalho.

Agradecemos a nossa professora Roberta Mansur Caetano, que nos ajudou desde o começo desse trabalho, trilhando todas as etapas a ser seguida. Amamos-te Roberta!

EPÍGRAFE

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo.”

Marthin Luther King Jr.

RESUMO

O tratamento endodôntico nos elementos dentários com calcificação pulpar é considerado desafiador. Estímulos como cárie, bruxismo e traumatismos podem resultar na deposição de dentina pelos odontoblastos na câmara pulpar e nos condutos radiculares, podendo gerar uma obliteração parcial ou total. Portanto, o objetivo dessa revisão bibliográfica foi abordar os aspectos clínicos, radiográficos e apresentar recursos para o tratamento dos dentes com calcificação pulpar. Clinicamente, as coroas podem se apresentar com coloração alterada. A imagem radiográfica é de extrema importância para o diagnóstico, pois mostra o espaço da câmara pulpar e dos condutos radiculares que podem se apresentar reduzidos ou apagados por conta da calcificação pulpar. Na tentativa de localização dos condutos radiculares podem ocorrer perfurações, fraturas de instrumentos e desvios do trajeto original do canal. Recursos como tomografia computadorizada de feixe cônico, lupas, microscópio eletrônico e guia endodôntica podem ser utilizados para um melhor diagnóstico e tratamento. Concluiu-se que o tratamento no elemento que apresenta calcificação pulpar possui um grau de dificuldade, com isso requer conhecimento teórico e prático do profissional mais o auxílio de recursos modernos para aprimorar o tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Calcificações da polpa dentária; Tratamento do canal radicular; Tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

The endodontic therapy of dental elements with pulp calcification is considered to be challenging. Stimulators such as caries, bruxism and traumatism can result in the deposition of the dentin by odontoblasts in the pulp chamber and in the root canal, which can cause total or partial obliteration. Therefore, the aim of this literature review is to approach clinical and radiographic aspects as well as to present resources for dental therapy using pulp calcification. Clinically speaking, crowns may be seen in altered colors. The X-Ray image is extremely important to the diagnosis because it shows the space of the pulp chamber and of the root canals that can be reduced or eliminated due to pulp calcification. There may occur perforations, fractures of instruments and deviations from the original channel in the attempt to locate the root canal. Resources such as cone-beam computed tomography, magnifying glasses, electron microscope and endo guide can be used for a better diagnosis and therapy. Finally, it was concluded that the therapy involving the element which presents pulp calcification has a certain degree of difficulty and, for this reason, requires theoretical and practical knowledge of the professional in addition to the help of modern resources to enhance the endodontic therapy.

Keywords: Dental Pulp Calcification; Root Canal Therapy; Cone-Beam Computed Tomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção de dentina reacional	16
Figura 2 Produção de dentina reparadora.....	17
Figura 3 Incisivo lateral apresentando mudança de cor	21
Figura 4 Radiografia do dente 12 apresentando calcificação na câmara pulpar e nódulo pulpar a nível radicular	23
Figura 5 Radiografias apresentando dentes com calcificação pulpar na câmara pulpar e nos condutos radiculares.....	23
Figura 6 Radiografia bidimensional do segundo pré-molar	24
Figura 7 TCFC reformatação parasagital – canal atrésico vestibular.....	24
Figura 8 TCFC reformatação axial – Nota-se luz no canal vestibular	25
Figura 9 Canal calcificado – Opções de Abordagem	26
Figura 10 Pontas ultrassônicas: A) sem diamante, B) com diamante.	28
Figura 11 Câmera acoplada a um microscópio operatório.....	29
Figura 12 Tecido pulpar sob a luz azul de um fotopolimerizador	31
Figura 13 Filtro de cobalto azul acoplado ao microscópio operatório.....	31
Figura 14 Planejamento virtual.....	32
Figura 15 Caso clínico relatado pelos autores: A) fotografia intraoral; B) RX periapical; C) Imagem tomográfica corte coronal; D)Imagem virtual da guia; E) Imagem tomográfica no corte sagital; F) planejamento virtual do trajeto da broca; G) fotografia da guia endodôntica em acrílico; H) fotografia da etapa cirúrgica de perfuração com a broca; I) Fotografia vista incisal do dente acessado; J) RX periapical com a broca dentro do canal; K) RX periapical com a lima intracanal; L) rx periapical da prova do cone de Guta-percha; M) RX periapical após corte da Guta-percha; N) RX periapical final da terapia endodôntica	36

Figura 16 Radiografia inicial.....	37
Figura 17 Câmara pulpar acessada e limpa.....	37
Figura 18 Acesso estendido abaixo das cúspides.....	38
Figura 19 Câmara pulpar com fluoresceína sódica 1%.....	38
Figura 20 Tecido pulpar emitindo luz verde brilhante.....	38
Figura 21 Após o uso de ultrassom.....	39
Figura 22 Todos canais encontrados	39
Figura 23 Radiografia pós-operatória.....	39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAE	Associação Americana de Endodontia
AAOMR	Academia de Radiologia Oral e Maxilofacial
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EDTA	Acido Etilenodiamino tetra-cético
ESE	Sociedade Européia de Endodontia
et al.	e colaboradores
MO	Microscópio operatório
NaOCl	Hipoclorito de sódio
RPM	Rotações por minuto
STL	<i>STereoLithography</i>
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
µm	Micrometro
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Complexo dentino-pulpar	15
2.2 Calcificações Pulpares	18
2.2.1 Classificação	18
2.2.2 Incidência	19
2.2.3 Diagnóstico	20
2.2.4 Tratamento e recursos	25
2.3 Casos Clínicos	34
2.3.1 Caso Clínico 1	34
2.3.2 Caso Clínico 2	36
3 DISCUSSÃO	40
4 CONCLUSÃO	44
5 REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Conhecer a morfologia do elemento dentário, ou seja, o número de raízes, canais radiculares, patologias e o complexo dentino-pulpar é fundamental para início do tratamento endodôntico (SIQUEIRA et al., 2015).

O complexo dentino-pulpar quando expostos a agentes irritantes responde de diversas maneiras. Todo estímulo feito na dentina é sentido pela polpa. A dentina é um tecido mineralizado que constitui a maior parte do dente e recobre a polpa. Já a polpa é constituída de tecido conjuntivo e possui a função de nutrição, inervação sensorial e defesa, que ao receber uma agressão estimula a produção de dentina para se defender. Quando há esse aumento da produção de dentina pode causar calcificação do canal radicular (SIQUEIRA et al., 2015).

Um grande desafio para o endodontista quando há essa deposição de dentina é a identificação do canal e o método que usará para o tratamento (ZUOLO et al., 2010). Os exames clínicos e exames complementares de imagem, como as radiografias bidimensionais (convencional e digital) e tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC), são fundamentais para o diagnóstico e plano de tratamento (BERMAN; HARTWELL, 2011).

Em um exame radiográfico observamos a diminuição ou ausência do espaço onde aloja a polpa dentária, porém a obliteração radiográfica completa não significa a falta de tecido pulpar. Ao exame clínico pode apresentar mudança de cor na porção coronária deixando o dente com uma coloração amarelada (MCCABE; DUMMER, 2012).

A utilização de lupas e microscópio operatório (MO) na endodontia aumenta a magnificação e luminosidade no campo operatório, auxiliando nas etapas operatórias (MCCABE; DUMMER, 2012).

O uso da TCFC é uma das etapas para o planejamento da cirurgia endodôntica guiada. Por meio das imagens tomográficas e do escaneamento intra-oral vamos obter o material para a confecção da guia endodôntica (TCHORZ; WRBAS; HELLWIG, 2019).

O objetivo desse trabalho de revisão bibliográfica foi abordar a calcificação pulpar, identificando os aspectos clínicos e radiográficos e apresentar recursos modernos que possam auxiliar na prática endodôntica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Complexo dentino-pulpar

A endodontia é a ciência que diagnostica e trata as doenças da polpa. Em sua prática é fundamental o conhecimento da biologia e anatomia do elemento dentário (SIQUEIRA et al., 2015).

O complexo dentino-pulpar é formado de tecido dentinário e tecido conjuntivo, apesar de serem tecidos diferentes, compartilham a mesma origem embrionária. O complexo dentino-pulpar é protegido por uma barreira natural de esmalte na coroa e na raiz por cimento (SIQUEIRA et al., 2015).

O tecido conjuntivo se localiza na porção central do dente e sua forma varia de acordo com a anatomia externa do elemento. Ele é dividido em polpa coronária localizada na cavidade pulpar e em polpa radicular presente no canal radicular (SIQUEIRA et al., 2015).

É possível encontrar no tecido pulpar uma vasta quantidade de vasos sanguíneos, fibras nervosas e células especializadas. A sua função primária é fornecer suprimento aos odontoblastos para a formação de dentina, enquanto sua função secundária é nutrição, sensibilidade e defesa (HOLLAND; TORABINEJAD, 2010; LUUKKO et al., 2011).

Os odontoblastos estão presentes desde a periferia do tecido pulpar até a parte interna da dentina. São responsáveis pela produção de diferentes tipos dentina e esmalte. A polpa depende da proteção proporcionada pelo tecido dentinário produzido, e quando esse tecido é danificado, ficando expostos aos agentes agressores; ocorre uma resposta fisiológica de proteção estimulada pela polpa (LUUKKO et al., 2011; SIQUEIRA et al., 2015).

A polpa possui a capacidade de identificar substâncias impróprias como toxinas produzidas por bactérias, sentir impactos causados por agentes externos e em resposta a esses estímulos, produz reações inflamatórias ou degenerativas, dependendo do tipo de agressão (HOLLAND; TORABINEJAD, 2010).

A dentina é composta por material inorgânico, água e matriz orgânica. Nela, encontra-se túbulos dentinários que se estendem por toda espessura da dentina com formação cônica, apresentando maior diâmetro voltado para a polpa e menor voltado para a periferia próximo a junção amelo-dentinária, garantindo à dentina a função de permeabilidade e sensibilidade. A dentina que se localiza dentro do túbulo é chamada de dentina peritubular e possui característica mais rígida e calcificada, enquanto a dentina que circunda é chamada de dentina intertubular (HOLLAND; TORABINEJAD, 2010; SIQUEIRA et al., 2015).

A dentina primária é formada durante a formação fisiológica constituindo uma parte do elemento dentário. A dentina secundária é formada após o ápice do elemento se apresentar completamente formado e na fase final de seu desenvolvimento. A sua deposição ao decorrer dos anos ocasiona diminuição da câmara pulpar (LUKKO et al., 2011; SIQUEIRA et al., 2015).

A dentina terciária é formada por estímulos externos e sua deposição vai depender do grau da agressão. A sua função é proteger a polpa diante agressões nocivas sendo caracterizada por sua estrutura desorganizada em comparação à dentina primária e secundária. Diferenciam-se em reacional, reparadora e esclerosada (LUKKO et al., 2011).

- Dentina Reacional – Dentina depositada no local onde houve a agressão. Formada por odontoblastos que sobrevivem à agressão e os túbulos formados seguem contínua a dentina secundária, como ilustrado na figura 1.



Figura 1: Produção de dentina reacional.
Fonte: SIQUEIRA et al., 2015.

- Dentina Reparadora – A lesão de cárie profunda com progressão rápida resulta em estímulos irritantes causando à morte dos odontoblastos e produção de dentina reparadora formada por células recém-formadas mesenquimais que substituem os odontoblastos originais. Os túbulos presentes não acompanham o túbulo dentinário da dentina secundária, como ilustrado na figura 2.



Figura 2: Produção de dentina reparadora.
Fonte: SIQUEIRA et al., 2015.

- Dentina Esclerosada - Ocorre a diminuição do diâmetro dos túbulos dentinários pela deposição de dentina peritubular, reduzindo a permeabilidade dentinária e causando obliteração parcial ou total dos túbulos dentinários (LEONARDI et al., 2011; SIQUEIRA et al., 2015).

A polpa apresenta reações inflamatórias a agentes agressores a estímulos químicos, biológicos, mecânicos e físicos em forma de defesa (HOLLAND; TORABINEJAD, 2010).

- Agressões Químicas - Materiais odontológicos aplicados em cavidade profunda, causando uma irritabilidade à polpa;
- Agressões Biológicas - Microrganismos que liberam toxinas agredindo o tecido pulpar;
- Agressões Mecânicas e Físicas - Traumas como: luxações, extrusões, subluxações dentre outros traumas (HOLLAND; TORABINEJAD, 2010).

Durante alterações inflamatórias da polpa, o indivíduo relata que esta sentindo dor, indicando a vitalidade da polpa. E, se a causa da inflamação não for removida,

resulta em inflamações como pulpite aguda, pulpite crônica, envelhecimento pulpar ou necrose pulpar (LEONARDI et al., 2011).

Quando acontece o envelhecimento pulpar, a capacidade de defesa é reduzida devido à diminuição dos vasos sanguíneos, células e suprimento neurovascular. Conseqüentemente ocorre a deposição de tecido mineralizado, podendo ser de dentina reacional ou esclerosada no interior da cavidade pulpar, causando obliteração parcial ou total, denominada calcificação pulpar (LEONARDI et al., 2011).

2.2 Calcificações Pulpares

As calcificações pulpares são caracterizadas pela deposição de tecido calcificado no interior do espaço pulpar. São geradas por um processo patológico relacionado por agressões ao tecido pulpar ou um fenômeno fisiológico devido ao envelhecimento (LUUKKO et al., 2011; JESUS, 2014).

Enquanto a dentina secundária é depositada ao decorrer da vida, a dentina esclerosada é depositada em resposta a um estímulo externo ou patológico, como por exemplo, agressão por carie, doença periodontal, trauma, capeamento pulpar ou preparo protético próximo à câmara pulpar. Estes estímulos são os possíveis motivos das calcificações pulpares, embora a sua causa exata seja desconhecida (JESUS, 2014).

O mecanismo em que ocorre essa deposição de tecido mineralizado no espaço pulpar é desconhecido, mas estudos relatam que podem estar relacionados aos danos no suprimento neurovascular da polpa no momento da lesão, gerando estímulo a formação de tecido mineralizado (MCCABE; DUMMER, 2012).

2.2.1 Classificação

Neville et al. (2016) relataram que todos os tipos de calcificação se iniciam como corpos livres no interior da cavidade pulpar, podendo se tornar aderidas ou embutidas nas paredes dentinárias ou na polpa. Os autores supracitados descrevem as calcificações em 3 tipos:

- 1- Dentículos – Se formam durante o desenvolvimento radicular, podendo ser localizado em canal radicular, câmara pulpar ou em região de furcas em dentes multirradiculares;
- 2- Cálculos pulpares – São formados no interior da câmara pulpar. Após o desenvolvimento total do elemento podem ser livres ou aderidos e em casos mais raros se encontram embutidos;
- 3- Calcificações lineares difusas – não apresentam organização lamelar dos cálculos pulpares podendo se localizar paralelas aos vasos sanguíneos. Apresentam um tipo de calcificação fina e irregular estando presente em câmara pulpar ou em canais radiculares.

Ferreira et al. (2007) descrevem as calcificações pulpares como uma massa calcificada que podem se localizar nas paredes do espaço pulpar ou em tecido pulpar, que se classificam de acordo com a sua localização em relação à polpa e às paredes pulpares. Eles classificam em:

- 1- Calcificação distrófica - geralmente é uma calcificação difusa, encontrada nas paredes ou polpas de indivíduos mais velhos;
- 2- Calcificação nodular - esse tipo de calcificação esta relacionada aos fatores fisiológicos e alterações regressivas, ocasionando as calcificações pulpares. Os nódulos presentes podem ser formados a partir de dentinas e pode estar aderida a câmara pulpar ou no tecido pulpar;
- 3- Calcificação parcial - tem origem a partir da formação de dentina terciária em respostas defensivas da polpa, contribuindo com a diminuição do lúmen do canal radicular e atrofia da câmara pulpar;
- 4- Calcificação total - consiste na obliteração por completo do canal radicular por deposição dentinária.

2.2.2 Incidência

A calcificação pulpar é uma ocorrência muito comum, porém, determinar sua frequência é difícil devido à dificuldade de visualização radiográfica em alguns casos (NEVILLE et al., 2016).

Alguns estudos relatam a associação da calcificação com a pulpíte crônica de longa duração em dentes posteriores. Nesses casos, as calcificações são mais localizadas em assoalho pulpar e com menor frequência no teto e nas paredes pulpares (NEVILLE et al., 2016).

O processo do envelhecimento pulpar é mais acentuado em homens e tem sido associado a doenças calcificantes como, por exemplo, artrite, gota, cálculos renais e vesícula, aterosclerose e hipertensão (NEVILLE et al., 2016).

Após acidentes traumáticos, as obliterações dos condutos pulpares ocorrem em torno de 4-24% das vezes. A reimplantação de dentes que sofreram avulsão pode causar a calcificação do conduto radicular e pode ser observado, por meio das radiografias, em um tempo muito curto após o trauma, em média no primeiro ano (MCCABE; DUMMER, 2012; ASHRAFABD; ELSALHY; DONALD, 2015).

A formação de calcificações depende da extensão da lesão e da fase de formação radicular. Após as lesões, frequentemente, é encontrado a formação de necroses e obliterações pulpares. As necroses pulpares são as mais observadas em dentes com rizogênese completa, enquanto as obliterações são mais frequentes em dentes com rizogênese incompleta. Entretanto, as raízes formadas por completo também podem sofrer obliteração do canal radicular (MCCABE; DUMMER, 2012).

A calcificação em polpas maduras, na maioria das vezes, está relacionada com o processo de envelhecimento, porém, em um estudo recente, foram analisados 52 caninos de pacientes entre 11 e 76 anos de idade. Observou-se incidência de calcificação em todos os grupos de idade, indicando que a calcificação não tem relação com o envelhecimento, e sim, podendo ser atribuída por características biológicas individuais (LUUKKO et al., 2011).

2.2.3 Diagnóstico

Os dentes com calcificação apresentam-se saudáveis e sem sintomas. Seu diagnóstico, geralmente, é um achado radiográfico acidental. Clinicamente, ocorre mudança da coloração da coroa. Esta se apresenta mais escura ou amarelada

(OGINNI; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; BERMAN; HARTWELL, 2011).

Porém, para um correto diagnóstico, é necessário exame clínico minucioso com teste de sensibilidade pulpar e, também, exames complementares como as radiografias bidimensionais convencionais ou digitais e o uso da TCFC proporcionando imagens tridimensionais (OGINNI; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; BERMAN; HARTWELL, 2011).

No exame clínico, a coroa pode apresentar uma cor amarelada quando comparada ao dente normal, e sua translucidez será diminuída devido ao aumento de deposição de minerais. Portanto, nem todo dente calcificado vai apresentar coloração amarelada (GOGA; CHANDLER; OGINNI, 2008; MCCABE; DUMMER, 2012). (Figura 3).



Figura 3: Incisivo lateral apresentando mudança de cor.

Fonte: BERMAN; HARTWELL, 2011.

A resposta ao teste de sensibilidade nos dentes com calcificação vai depender do grau de obstrução do espaço pulpar. À medida que a obstrução aumenta, ocorre diminuição nas respostas aos testes térmicos e elétricos. Dentes com calcificação parcial respondem mais do que os com calcificação total. Geralmente, não apresenta sensibilidade a percussão (MCCABE; DUMMER, 2012).

Ao apresentar nódulos pulpares presentes na câmara pulpar o paciente pode relatar dor e sensibilidade (HAQUES; HOSSAIN, 2012).

As radiografias convencionais ou digitais intra-orais são a de primeira escolha para exames complementares de imagens na endodontia. É uma ferramenta essencial para o diagnóstico, planejamento e preservação (OGINNI; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; BRITO et al., 2017).

Com o advento da radiologia digital, o filme radiográfico foi substituído pelos sensores digitais. Essa substituição reduziu a dose de radiação ionizante para o paciente, pois os sensores digitais são mais sensíveis, e, também, eliminou o descarte dos componentes do filme (invólucro plástico, lâmina de chumbo e película) e dos efluentes gerados pelo processamento químico. Além destas vantagens, a radiografia digital possibilita o processamento da imagem de forma imediata e permite a manipulação da imagem (zoom, brilho, cor, contraste e mensuração linear de tons de cinza) por meio de softwares específicos (BRITO et al., 2017).

Radiograficamente, as calcificações em estágio inicial ou difusas não podem ser vistas. Sua visualização só é possível quando seu diâmetro for de, no mínimo, 200 μm . Em alguns casos, só são descobertas durante a instrumentação do canal radicular (BERMAN; HARTWELL, 2011; NEVILLE et al., 2016).

As calcificações pulpares iniciais apresentam radiopacidade difusa, mal definida e que se estende por grande parte do espaço pulpar coronário e radicular. Nas calcificações pulpares nodulares, são observadas estruturas radiopacas localizadas dentro da câmara pulpar se estendendo até os canais radiculares e podem se apresentar como massa densa única ou com diversas radiopacidades pequenas, variando em contornos definidos até margens mais difusas (WHITE; PHAROAH, 2007; NEVILLE et al., 2016).

Quando a calcificação é total ou parcial tem-se um diagnóstico precoce, devido à facilidade de se observar radiograficamente. Porém, a obliteração radiográfica total não significa ausência de tecido pulpar (BERMAN; HARTWELL, 2011), conforme ilustrado nas figuras 4 e 5.



Figura 4: Radiografia do dente 12 apresentando calcificação na câmara pulpar e nódulo pulpar a nível radicular

Fonte: WHITE; PHAROAH,2007.

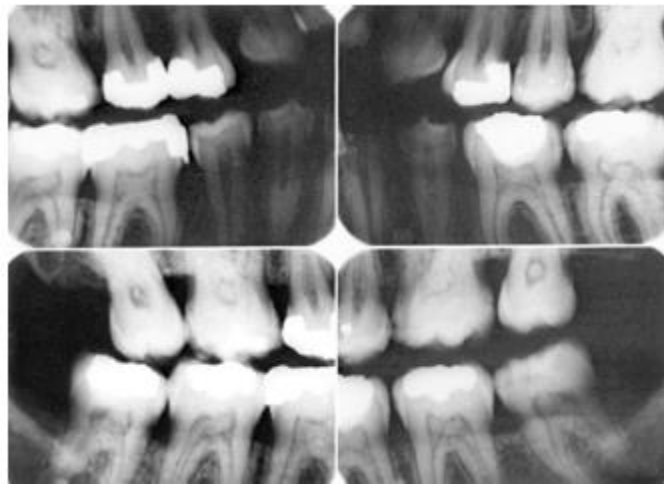


Figura 5: Radiografias apresentando dentes com calcificação pulpar na câmara pulpar e nos condutos radiculares.

Fonte: WHITE; PHAROAH, 2007.

As radiografias interproximais apesar de não mostrarem a raiz do dente, apresentam uma imagem com menor distorção e melhor visualização da câmara pulpar, que é o local onde podem estar localizados cálculos pulpares ou calcificações coronárias (BERMAN; HARTWELL, 2011).

A TCFC é um exame radiográfico que utiliza radiação ionizante e que permite a visualização das estruturas anatômicas nos três planos, axial, coronal e sagital, eliminando a distorção, sobreposição, oferecendo melhor diagnóstico e diminuindo a probabilidade de erros de interpretação. Devem ser solicitadas perante a falta de conclusão nos exames bidimensionais. Quando comparada com a tomografia

helicoidal, seu tempo e área de varredura são menores, reduzindo a dose de radiação X para o paciente (DURACK; PATEL, 2012; MONTEIRO et al., 2015; TOUBES et al., 2017).

As imagens da TCFC permitem visualização de profundidade auxiliando no planejamento da cirurgia de acesso e preservando os tecidos dentinários (SILVA et al., 2013).

A TCFC é um excelente recurso em casos complexos, como na localização de canais radiculares atrésicos que não foram encontrados por meio de radiografias convencionais, ilustrada nas figuras 6, 7 e 8 (SILVA et al., 2013; TOUBES et al., 2017).



Figura 6: Radiografia bidimensional do segundo pré-molar.

Fonte: SILVA et al., 2013.

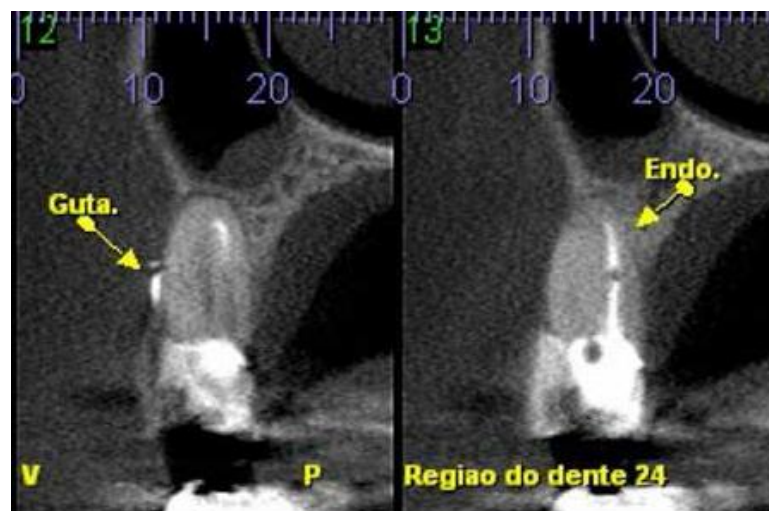


Figura 7: TCFC reformatação parasagital – canal atrésico vestibular.

Fonte: SILVA et al., 2013.

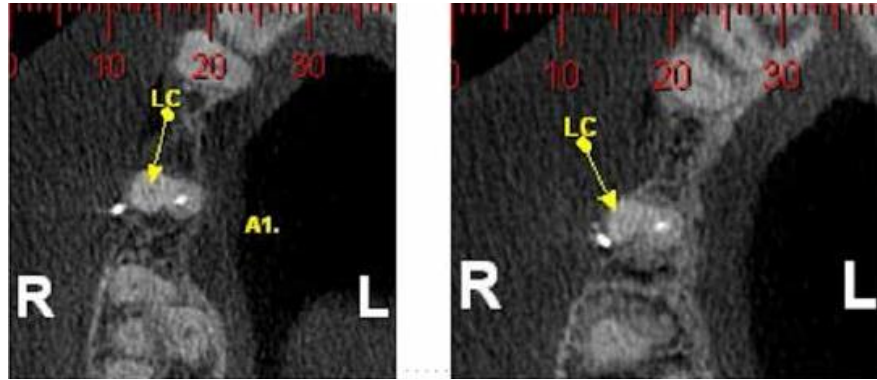


Figura 8: TCFC reformatação axial – Nota-se luz no canal vestibular.

Fonte: SILVA et al., 2013.

É importante ressaltar que a TCFC não exclui o uso das radiografias bidimensionais. Cada exame possui sua indicação. A manipulação errada dos softwares para avaliação dos cortes tomográficos pode levar ao erro de diagnóstico. O longo eixo do elemento dentário deve ser avaliado (BERMAN; HARTWELL, 2011).

A Associação Americana de Endodontia (AAE), a Academia de Radiologia Oral e Maxilofacial (AAOMR) e a Sociedade Européia de Endodontia (ESE) publicaram diretrizes para o uso da TCFC na endodontia. Esse *guideline* enfatiza que o exame deve ser realizado com pequeno campo de visão (FOV) e alta resolução. Tem como indicação a avaliação da anatômica, avaliação de região periapical, avaliação de lesões de origem não odontogênicas, investigação de complicações endodônticas, diagnóstico de traumas dento alveolares e planejamento de cirurgias parentodônticas (MONTEIRO et al., 2015).

2.2.4. Tratamento e Recursos

Não é comum a obliteração pulpar gerar necrose e doenças periapicais. No entanto, o dente que apresentar sintomas ou alguma reação periapical visualizada no exame radiográfico, deverá ser submetido ao tratamento endodôntico. Portanto, o tratamento somente é indicado em casos de sintomatologia, alterações periapicais ou em alguns casos de comprometimento estético (MCCABE; DUMMER, 2012).

Os pacientes que estão assintomáticos e tiverem ausência de alteração periapical no exame radiográfico apresentando apenas descoloração com

comprometimento estético, é indicado o clareamento vital. Caso o resultado não seja satisfatório tem a opção de ser realizada restauração com cobertura parcial ou realizar um procedimento mais invasivo, que seria um tratamento endodôntico seguido do clareamento não vital (MCCABE; DUMMER, 2012).

Um fluxograma sobre a abordagem terapêutica em casos de canais calcificados foi desenvolvido por MCCABE e DUMMER (2012) e está ilustrado na figura 9 abaixo:

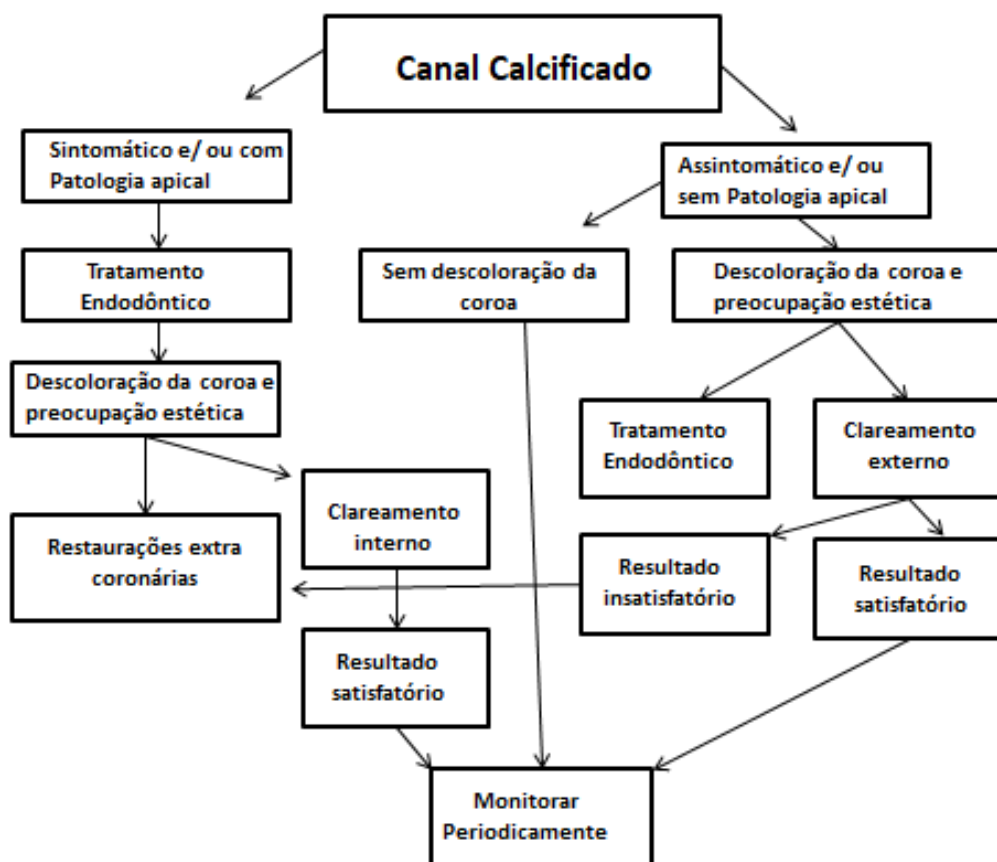


Figura 9: Canal calcificado – Opções de Abordagem.

Fonte: MCCABE; DUMMER, 2012.

A intervenção endodôntica precoce deve ser feita em dentes com calcificação pulpar assim que esta for visualizada radiograficamente, evitando o desenvolvimento de patologia apical e, também, complicações no tratamento endodôntico (OGINNI, ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009).

A presença de calcificação nos condutos radiculares dificulta a intervenção endodôntica devido à dificuldade na localização da entrada dos condutos radiculares, pelo risco de perfurações e fraturas de instrumentos. Porém, o tratamento poderá ter sucesso quando se considera os fatores etiológicos, o fenômeno fisiopatológico, o conhecimento e a experiência clínica do profissional (LUUKKO et al., 2011; HAQUES; HOSSAIN, 2012).

Para o bom resultado de um tratamento endodôntico é preconizado que seja feita uma boa cirurgia de acesso e seja encontrada a localização exata da entrada dos condutos radiculares, logo, o profissional deve ter um conhecimento da morfologia dental (VALDIVIA et al., 2015).

O acesso é a etapa mais complicada do tratamento, pois as maiorias das calcificações se encontram a nível coronário e depois se estende pelo conduto radicular. A cirurgia de acesso coronário deve ser realizada com brocas esféricas e cortantes. Para melhor identificação da entrada dos canais radiculares pode ser usado solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5%, uma vez que, essa solução em contato com o tecido pulpar forma bolhas (LOPES; VIEIRA, 2015).

A limpeza e a modelagem consistem no esvaziamento e preparação do canal radicular para receber a obturação. Nessa etapa são utilizados instrumentos endodônticos e substâncias químicas irrigadoras. Essa substância química deve remover a camada de esfregaço nas paredes do canal, promovendo a destruição dos microorganismos presente nos túbulos dentinários e nos sistemas de canais. (BRAITT et al., 2012).

O exame de ultrassom auxilia nas etapas do tratamento endodôntico. Este realiza corte de tecidos duros permitindo a desobstrução conservadora sem causar muita destruição dos canais radiculares. Também são úteis para o refinamento da cirurgia de acesso, localização de canais radiculares calcificados e ativação da irrigação potencializando as propriedades dos agentes químicos (LOPES; VIEIRA, 2015).

No mercado, existem diversos tipos de pontas ultrassônicas com diâmetros e curvaturas diferentes feitas de aço inoxidável. As pontas revestidas por diamante ou

por nitrito de zircônia proporcionam melhor resultado e eficácia de corte (JOHNSON et al., 2011), como ilustrado na figura 10.

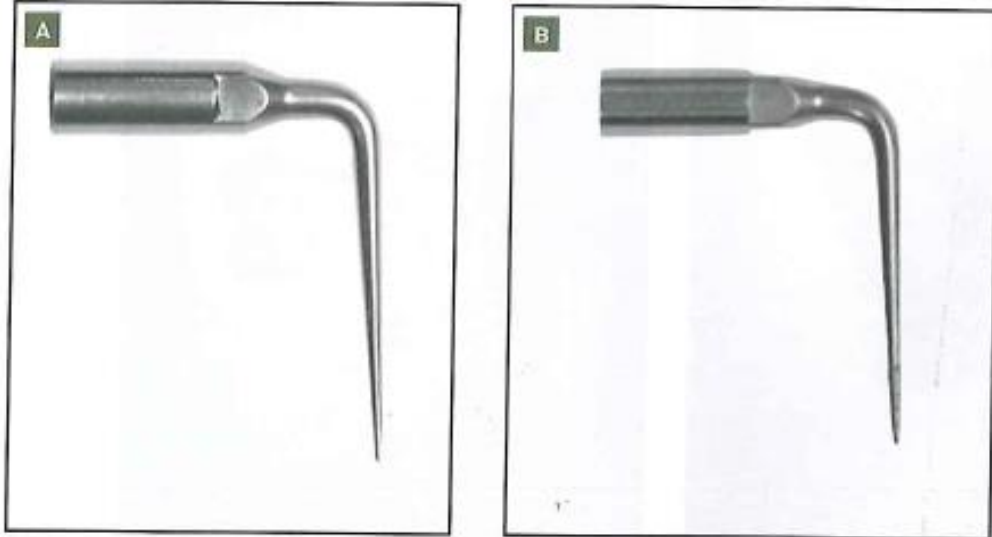


Figura 10: Pontas ultrassônicas: A) sem diamante, B) com diamante.
Fonte: LOPES; VIEIRA, 2015.

Em casos mais complexos que apresentam alguma dificuldade de localizar os canais, a utilização das pontas ultrassônicas pode ser associada a lupas ou microscópio. Dessa forma, é possível trabalhar com maior segurança durante a etapa operatória, permitindo desgaste seletivo e preservando maior estrutura de dentinária (JOHNSON et al., 2011; VALDIVIA et al., 2015).

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas para ampliar o campo operatório são as lupas. Elas apresentam um custo razoável e menor quando comparado com o MO. O seu manuseio é simples, porém o seu foco vai depender da posição da cabeça e isso pode atrapalhar na ergonomia do operador (METZGER; BARSSANI; GOODIS, 2011; SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014).

A desvantagem do uso de lupas é que ela proporciona um aumento fixo de até 4x. Algumas lupas não possuem um sistema de iluminação, mas, dispositivos apropriados para iluminar podem ser anexados à mesma (METZGER; BARSSANI; GOODIS, 2011).

Já o MO é mais preciso tendo uma qualidade superior às lupas. Numa mesma ampliação, por exemplo, o MO trazem menor distorção, maior nitidez, maior precisão, maior conforto e rapidez, porém, são mais pesados, mais caros e requer

maior habilidade para manipular (METZGER; BARSSANI; GOODIS, 2011; SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014).

Os MO proporcionam variação de aumento, iluminação em áreas profundas, possibilidade de obter fotos e vídeos do procedimento a partir de uma câmera acoplada para serem coletadas imagens durante o procedimento, conforme a figura 11.



Figura11: Câmera acoplada a um microscópio operatório.
Fonte: SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014.

Essas imagens servem para âmbito pedagógico, como também, ferramentas de comunicação entre o pacientes e colegas de profissão. Por mais que seja um equipamento de alto custo, ele serve como estratégia de marketing, onde o paciente associa maior competência e qualidade do profissional (METZGER; BARSSANI; GOODIS, 2011; SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014).

O uso desse equipamento tem trazido benefícios ao tratamento endodôntico, pois ela auxilia na visibilidade, magnificação e na iluminação do campo operatório. Os profissionais que têm experiência e fazem o uso desse equipamento relatam facilidade e melhores resultados no tratamento endodôntico (TOUBES et al., 2017; HALMENSCHLAGER et al., 2019).

A ampliação realizada pelo MO é peculiar a cada modelo. Não é certo pensar que a maior ampliação é a melhor, uma ampliação muito grande pode atrapalhar na compreensão quanto à profundidade e o enquadramento do campo (SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014).

Uma vantagem para o operador é em relação à ergonomia, o cirurgião dentista precisa estar em posição vertical e olhando para frente para operar o MO. Desta forma, o profissional trabalha com ergonomia adequada e evita danos na coluna vertebral (SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014).

O MO possibilita a visualização da diferença de cor entre dentina axial, dentina do assoalho pulpar, dentina coronal, dentina radicular e, também, a diferença entre tecido mole e duro, auxiliando desta forma, na localização da entrada dos canais. A coloração escurecida da dentina presente nos elementos dentários que apresentam calcificação dos condutos radiculares pode ser visualizada pelo MO. Outra vantagem da utilização deste aparato é a redução do risco de fraturas e perfurações dentárias (NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004; MCCABE; DUMMER, 2012).

O colírio oftalmológico a base de fluoresceína sódica 1% pode ser usado junto ao MO para a localização da entrada dos canais radiculares. Na medicina, é usado para diagnóstico oftalmológico a fim de localizar áreas danificadas na córnea (NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004).

Esse produto está disponível em farmácia sendo vendido em uma caixa com 10 unidades de doses únicas e ao utilizar deve ser acrescentado álcool. A técnica consiste em inundar a câmara pulpar com o colírio por alguns minutos e depois aspirar ao excesso. O tecido pulpar absorve o corante do colírio, que ao ser exposto a luz azul do fotopolimerizador emite uma luz verde brilhante. Com a ajuda do MO para a ampliação da imagem da câmara pulpar é possível localizar a entrada dos canais radiculares, ilustrado na figura 12 (NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004).

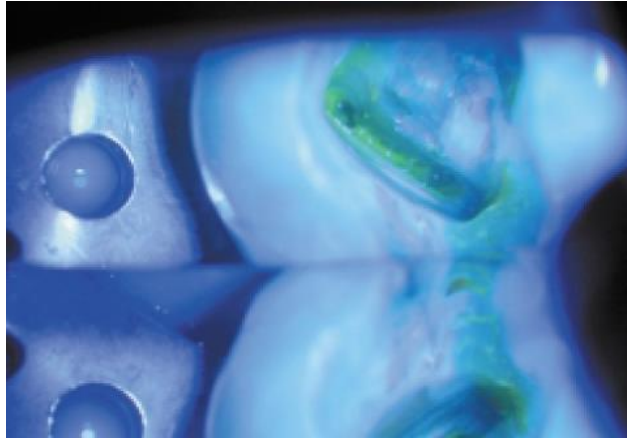


Figura 12: Tecido pulpar (verde) sob a luz azul de um fotopolimerizador.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.

Não é possível utilizar a luz do MO junto com a luz do fotopolimerizador. Então, a utilização do filtro de cobalto azul acoplado ao MO é indicada. Assim, é possível a identificação da entrada dos canais usando o colírio de fluoresceína sódica 1% sem a necessidade do uso de fotopolimerizador, ilustrado pela figura 13 (PAIS et al., 2014).

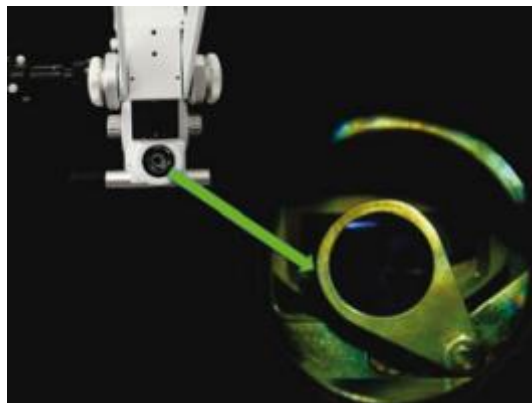


Figura 13: Filtro de cobalto azul acoplado ao microscópio operatório.

Fonte: PAIS et al., 2014.

A guia endodôntica é uma ferramenta que permite a localização confiável e previsível dos canais radiculares, proporcionando um tratamento endodôntico minimamente invasivo e preservando estruturas dentinárias. A odontologia digital viabiliza a confecção de guia endodôntica. Estas são confeccionadas por meio das imagens obtidas por TCFC e escaneamento digital. Através desse planejamento e com a utilização de impressoras 3D fabrica-se o modelo de acrílico, chamados de

guias endodônticas feitas sob medidas, conforme figura 14 (TAVARES et al., 2018; TORRES et al., 2018).

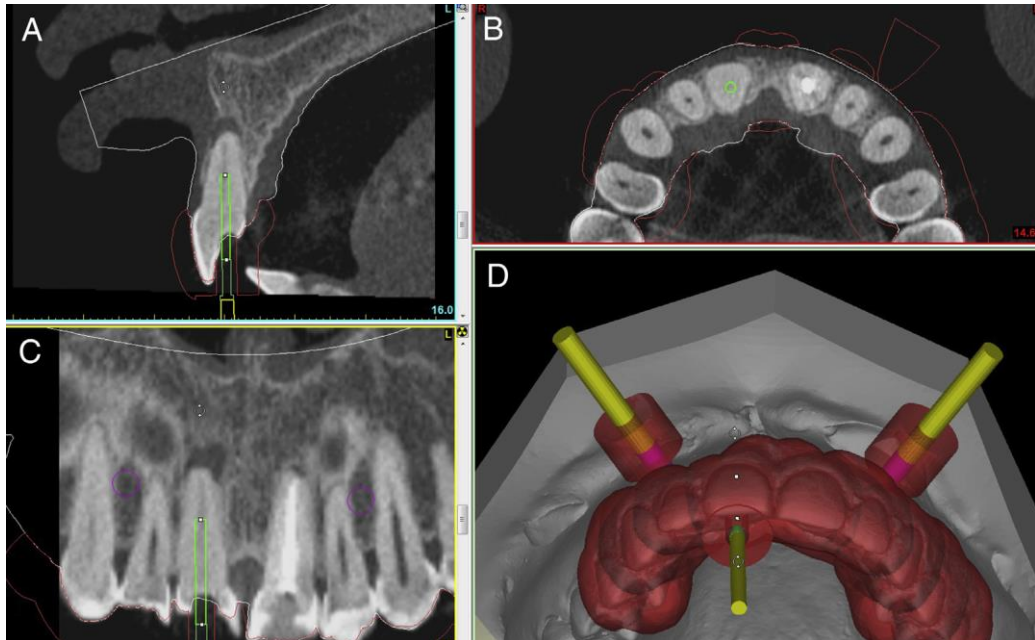


Figura 14: Planejamento virtual

Fonte: TAVARES et al., 2018.

Softwares desenvolvidos para esse sistema faz a sobreposição do arquivo *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) gerado pela TCFC com arquivo *STereo Lithography* (STL) do escaneamento intra-oral para a confecção da guia endodôntica. Nesses *softwares* é possível realizar o planejamento virtual, como por exemplo, a seleção do tamanho das brocas e, também, o seu trajeto (ANDERSON; WEALLEANS; RAY 2018).

O modelo virtual é impresso, por meio de estereolitografia, em acrílico por uma impressora 3D (ANDERSON; WEALLEANS; RAY, 2018).

Depois de adaptar a guia e fazer o acesso endodôntico são realizadas duas tomadas radiográficas em diferentes angulações para confirmar se o acesso está correto (ANDERSON; WEALLEANS; RAY, 2018).

A guia endodôntica vem apresentando ótimos resultados quanto ao tratamento, constatando um método seguro e clinicamente viável evitando a perfuração do canal que se encontra calcificados. Porém, alguns pesquisadores não

recomendam essa técnica para dentes com a raiz curvada e multirradicular devido à broca e a haste serem retas e rígidas atrapalhando o avanço da broca no conduto (CONNERT et al., 2017).

Porém, um relato de caso de clínico utilizando guia endodôntica em um primeiro molar com calcificação dos condutos radiculares, diagnosticado por meio da TCFC foi finalizado com sucesso (SHI et al., 2016).

Um estudo comparando o desgaste volumétrico feito durante o acesso em 19 incisivos inferiores extraídos foi realizado comparando o acesso convencional com o acesso realizado com guia endodôntica. O procedimento foi feito na forma convencional em 9 elementos, e nos outros 9 elementos o acesso foi realizado de forma minimamente invasiva com o auxílio de guia endodôntica confeccionadas através de uma impressora 3D. Concluiu-se que não houve diferença significativa na porção volumétrica do desgaste nesse grupo de elementos, portanto podendo ser dispensável a utilização de guias endodônticas (ELIAS, 2019).

Para a realização do tratamento endodôntico utilizando a guia endodôntica é necessário que o paciente seja submetido ao exame de TCFC e escaneamento intra-oral. Além disso, esses arquivos são enviados para empresas especializadas para a confecção da guia. Sendo necessários equipamentos de qualidade como scanner e impressora 3D. Tais procedimentos oneram o tratamento. Logo, o custo elevado é uma desvantagem para utilização desta técnica. (TOUBES et al., 2017).

A cirurgia paraendodôntica é um procedimento amplamente utilizado na endodontia. Seu objetivo é sanar problemas inerentes aos insucessos no tratamento endodôntico convencional. É indicada quando os canais radiculares se apresentam, radiograficamente, bem obturados, porém, com lesões que não respondem ao tratamento convencional e persistem após o retratamento. Além disso, pode ser excelente opção para os casos em que existem presença extravasamento de cones de guta percha, cimento endodôntico e instrumentos fraturados associados à dor (JOHNSON et al., 2011).

A dificuldade do acesso coronal, como por exemplo, presença de retentor intracanal, calcificações nos terços médio e cervical, iatrogenias e biopsias indicam o

procedimento de cirurgia parendodôntica (ALMEIDA et al., 2011; JOHNSON et al., 2011).

A cirurgia parendodôntica pode ser feita apenas com curetagem apical e sem necessidade de fazer retro obturação. O sucesso desse procedimento é dado pelo exame radiográfico e clínico, ou seja, quando após a cirurgia o paciente se encontra assintomático, sem fístula e, radiograficamente, se observa formação óssea (OLIVEIRA et al., 2019).

Nesta cirurgia, ocorre a remoção de tecidos patológicos, avaliação da circunferência da raiz e dos sistemas de canais radiculares. Com a finalidade de promover a regeneração do periodonto e evitar a recontaminação dos tecidos, após a retirada do agente etiológico, é indicada a utilização do material retro-obturador para selar e prevenir a ação de agentes irritantes (JOHNSON et al., 2011).

Sua contra-indicação ocorre é quando é possível tratamento ou retratamento endodôntico, em dentes com ápices relacionados a áreas anatômicas nobres (seio maxilar, canal mandibular, forame mental e fossa nasal), raízes muito curtas, ápices de difícil acesso, processos patológicos em fase aguda e, também, pacientes com complicações médico sistêmicas (JOHNSON et al., 2011).

2.3 Casos Clínicos

2.3.1 Caso Clínico 1

Paciente de 28 anos, gênero masculino, com queixa de dor e coroa amarelada no elemento 11. A radiografia periapical e a TCFC mostraram severa calcificação do conduto radicular e presença de imagem sugestiva de periodontite periapical (PATEL et al., 2020).

Foram realizados testes térmicos e elétricos com resposta negativa. O tratamento endodôntico da calcificação do conduto radicular foi realizado com guia endodôntica. O planejamento virtual da guia endodôntica foi realizado pelo software DDs pro juntando a imagem tomográfica da TCFC (arquivo DICOM) e a imagem do escaneamento intraoral (arquivo STL) (PATEL et al., 2020).

Este planejamento virtual permitiu o acesso do canal calcificado por meio de broca virtual. A guia endodôntica foi impressa em impressora 3D em acrílico. Foi realizado isolamento absoluto de pré-molar a pré-molar. A guia endodôntica, marcada com o ponto de acesso, foi posicionada. O acesso foi realizado usando brocas Endo-guide bur-5 a 10000 rotações por minuto (RPM) com irrigação salina. A cada 2-3 mm em direção apical avançado foram feitas 2 tomadas radiográficas periapicais, em 2 angulações diferentes. Ao atingir o ápice, a patência foi realizada com lima 10 tipo k e com auxílio do localizador apical eletrônico. Neste momento, uma radiografia periapical foi realizada e o tratamento endodôntico seguiu da forma convencional utilizando instrumentos rotatórios, irrigação ultrassônica com NaOCl e Ácido etilendiamino tetra-cético (EDTA) e curativo. Após 2 semanas foi realizada a obturação do conduto radicular e restauração coronária. A preservação foi feita, por meio de radiografia periapical, depois de alguns meses (Figura 15) (PATEL et al., 2020).

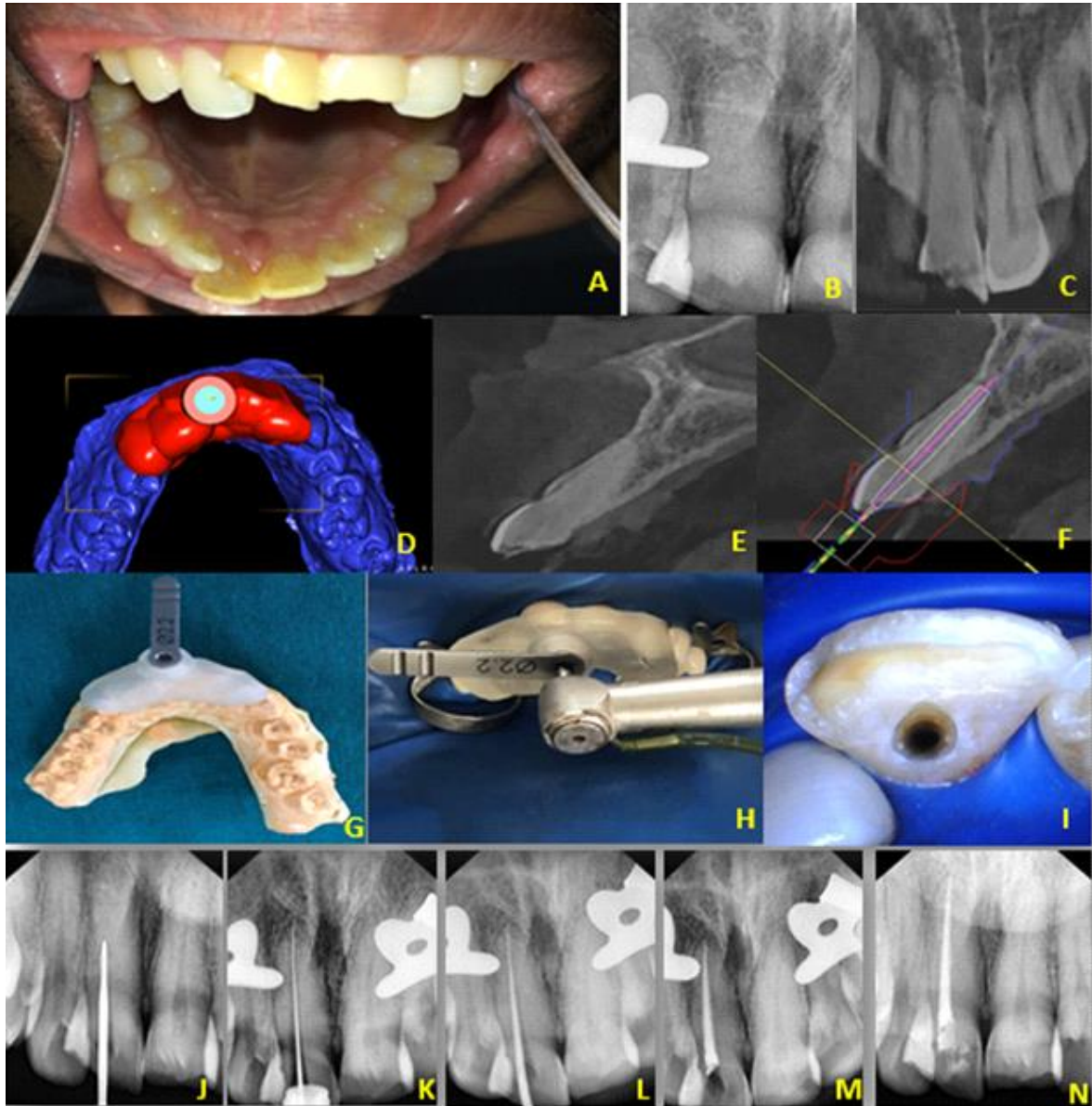


Figura 15: Caso clínico relatado pelos autores: A) fotografia intraoral; B) RX periapical; C) Imagem tomográfica corte coronal; D) Imagem virtual da guia; E) Imagem tomográfica no corte sagital; F) planejamento virtual do trajeto da broca; G) fotografia da guia endodôntica em acrílico; H) fotografia da etapa cirúrgica de perfuração com a broca; I) Fotografia vista incisal do dente acessado; J) RX periapical com a broca dentro do canal; K) RX periapical com a lima intracanal; L) rx periapical da prova do cone de Guta-percha; M) RX periapical após corte da Guta-percha; N) RX periapical final da terapia endodôntica.

Fonte: PATEL et al., 2020.

2.3.2 Caso Clínico 2

Paciente masculino com 42 anos de idade foi encaminhado ao consultório do endodontista por outro dentista que não localizou os condutos radiculares vestibulares do elemento 26. A imagem radiográfica sugeriu calcificação destes condutos ao nível coronal. O acesso a câmara pulpar já havia sido feito pelo dentista

anterior. Foi realizada a limpeza da câmara pulpar com NaOCl 5,25% e depois enxaguado com álcool etílico 100%. Após a limpeza, a câmara pulpar foi seca para visualização do seu assoalho e da entrada dos condutos radiculares. Os condutos radiculares não foram encontrados. Logo, o preparo coronário foi estendido abaixo da ponta das cúspides para facilitar o acesso aos condutos radiculares em linha reta. Em seguida, a câmara pulpar foi inundada com fluoresceína sódica 1%. Após aspirar o excesso, o assoalho da câmara foi examinado com o MO e com a luz azul do fotopolimerizador. O tecido pulpar emitiu uma luz verde brilhante. Os condutos radiculares distobucal e 2 mesiovestibular foram localizados com o auxílio de pontas ultrassônicas e exploradores endodônticos. Os condutos radiculares foram limpos, preparados, obturados e a cavidade de acesso posteriormente restauradas, como ilustrado pelas figuras 16 a 23 (NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004).



Figura 16: radiografia inicial.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.

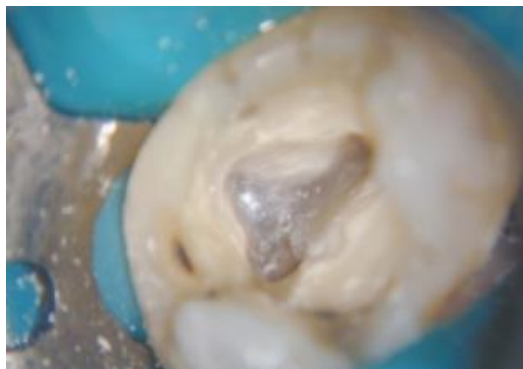


Figura 17: câmara pulpar acessada e limpa.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.



Figura 18: Acesso estendido abaixo das cúspides.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.



Figura 19: Câmara pulpar com fluoresceína sódica 1%.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.

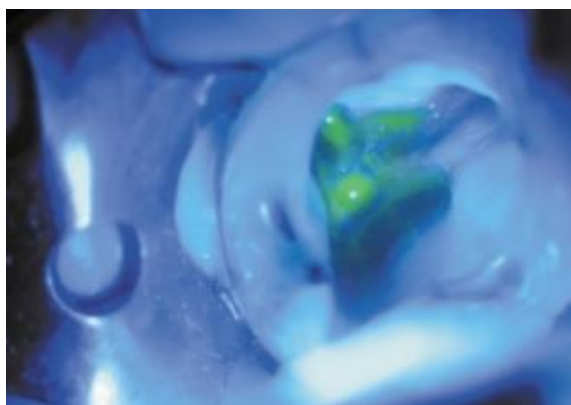


Figura 20: Tecido pulpar emitindo luz verde brilhante.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.

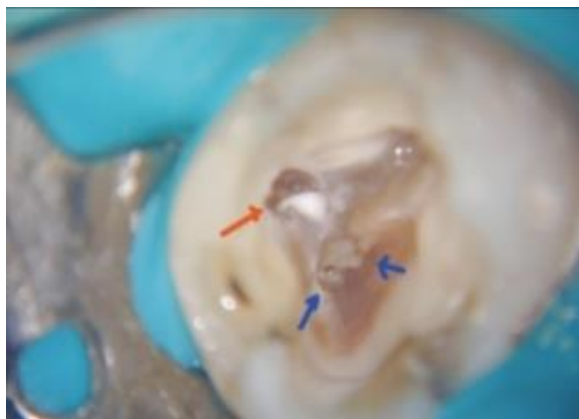


Figura 21: Após o uso de ultrassom.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.



Figura 22: Todos canais encontrados.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.



Figura 23: Radiografia pós-operatória.

Fonte: NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004.

3 DISCUSSÃO

As calcificações pulpares são derivadas de processos patológicos ou fisiológicos (LUUKKO et al., 2011; JESUS, 2014). São classificadas sempre de acordo com a forma e localização em relação à polpa. Neville et al. (2016) classificam as calcificações em dentículos, cálculos pulpares e calcificações lineares e difusas. Já Ferreira et al. (2007) classificam em calcificações distróficas, nodulares, parciais e totais.

A calcificação pulpar foi observada com mais frequência em paciente com pulpíte crônica, do gênero masculino com doenças calcificantes, após trauma de dentes com rizogênese incompleta e em pacientes mais velhos devido à deposição de dentina secundária (MCCABE; DUMMER, 2012; NEVILLE et al., 2016). Entretanto, Luukko et al. (2011) discorrem que a calcificação pulpar pode ocorrer em todas as faixas etárias, indicando que a calcificação não está relacionada com o envelhecimento e sim atribuída às características biológicas de cada indivíduo.

A característica de um dente com calcificação pulpar ao exame clínico é a mudança da coloração da coroa para o amarelado com translucidez diminuída, porém, o elemento pode se apresentar saudável e sem nenhuma alteração. A resposta ao teste de sensibilidade pulpar vai depender do grau de obstrução pela calcificação (GOGA; CHANDLER; OGinni, 2008; OGinni; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; BERMAN; HARTWELL, 2011; MCCABE; DUMMER, 2012).

A radiografia bidimensional intra-oral, convencional ou digital, é o exame de primeira escolha para o início do tratamento endodôntico. Só é possível a visualização das calcificações pulpares, nestes exames, quando seu diâmetro for de, no mínimo, 200 μm . Radiograficamente, o sinal da calcificação é a radiopacidade do espaço pulpar, ou seja, redução da luz do conduto. Porém não significa que não exista tecido pulpar (WHITE; PHAROAH, 2007; OGinni; ADEKOYA-SOFOWORA; KOLAWOLE, 2009; NEVILLE et al., 2016; BERMAN; HARTWELL, 2011; BRITO et al., 2017).

A TCFC é o exame “padrão ouro” para visualização de condutos radiculares atrésicos e devem ser indicadas quando os exames bidimensionais são inconclusivos. Este exame utiliza radiação ionizante e permite a visualização das estruturas nos três planos sem distorção, ampliação e sobreposição. (DURACK; PATEL, 2012; SILVA et al., 2013; TOUBES et al., 2017).

A dificuldade no tratamento das calcificações pulpares exige que o profissional domine as técnicas de tratamento, avalie a anatomia do elemento dentário e planeje adequadamente o caso com a finalidade de evitar iatrogenias (LUUKKO et al., 2011; HAQUES; HOSSAIN, 2012).

Com relação à abordagem terapêutica, McCabe e Dummer (2012) sugerem que o tratamento só deve ser feito em casos de sintomatologia ou apresentar alterações periapicais em exame radiográfico. Porém, Oginni, Adekoya-sofowora e Kolawole (2009) sugerem que o tratamento seja realizado em todos os casos em que a calcificação for identificada no exame radiográfico, prevenindo futuros processos patológicos apicais que levariam a tratamentos mais complexos.

Para um bom prognóstico do tratamento é essencial que todas as etapas sejam realizadas de maneira correta. O acesso e localização da entrada do conduto radicular necessitarão do conhecimento da anatomia do elemento. Em seguida são realizadas as etapas de esvaziamento do canal, modelação e obturação. Em todas essas etapas devem ser utilizados recursos que auxiliarão na prática endodôntica (BRAITT et al., 2012; LOPES; VIEIRA, 2015; VALDIVIA et al., 2015).

As pontas ultrassônicas são recursos que podem ser utilizadas na ativação dos agentes químicos para limpeza do canal, corte de tecidos duros, refinamento da cirurgia de acesso e auxiliando na etapa de localização da entrada dos canais, proporcionando um desgaste seletivo e preservando estruturas sadias (JOHNSON et al., 2011; VALDIVIA et al., 2015; LOPES; VIEIRA, 2015).

Equipamentos para ampliação, como lupas e MO, são ótimos aliados no tratamento da calcificação pulpar. O custo da lupa é menor quando relacionado ao MO, porém, os MO possuem qualidade de imagem superior. As imagens nele obtidas apresentam melhor visualização, magnificação e iluminação do campo operatório. É possível realizar vídeos e fotografias por meio de câmera acoplada no MO (METZGER; BARSSANI; GOODIS, 2011; SITBON; ATTATHOM; ST-GEORGES, 2014; TOUBES et al., 2017; HALMENSCHLAGER et al., 2019).

Com o MO é possível visualizar a diferença da coloração dos tipos de dentina e entre tecido mole e tecido duro, dessa forma facilitando a localização das entradas dos canais e reduzindo o risco de iatrogenias (NALLAPATI; GLASSAMAN, 2004; MCCABE; DUMMER, 2012).

Nallapati e Glassaman (2004) relataram um caso clínico com a técnica da utilização do colírio de fluoresceína de sódio 1% associado ao MO e à luz azul do fotopolimerizador para a identificação da entrada dos canais radiculares. A técnica consiste em inundar a câmara pulpar com o colírio de fluoresceína de sódio 1% e após alguns minutos aspirar o excesso e expor a luz azul do fotopolimerizador. Ao ser exposto a luz azul, o tecido pulpar emite uma luz verde brilhante. Pais et al. (2014) sugeriram que seja acoplado o filtro de cobalto ao MO, não sendo necessário, desta forma, o uso do fotopolimerizador.

A guia endodôntica é um recurso para o tratamento de canais calcificados, confeccionada a partir de imagens obtidas pela TCFC, escaneamento digital e planejamento virtual. Os softwares utilizados para o planejamento virtual selecionam a broca que será utilizada e o trajeto que ela fará, evitando a perfuração e desgaste excessivo. Não é indicada para elementos com raiz curva e multirradicular (CONNERT et al., 2017; ANDERSON; WEALLEANS; RAY, 2018; TAVARES et al., 2018; TORRES et al., 2018). No entanto, um caso clínico de um elemento multirradicular que apresentava calcificação foi realizado com guia endodôntica e finalizado com sucesso (SHI et al., 2016).

A cirurgia parendodôntica é indicada quando os canais radiculares se apresentam, radiograficamente, bem obturados, porém, com lesões que não respondem ao tratamento convencional e persistem após o retratamento. Tem a finalidade de regenerar o periodonto. É contra-indicada quando é possível tratamento ou retratamento endodôntico, em dentes com ápices relacionados a áreas anatômicas nobres, (seio maxilar, canal mandibular, forame mental e fossa nasal), raízes muito curtas, ápices de difícil acesso, processos patológicos em fase aguda e, também, pacientes com complicações médico-sistêmicas (ALMEIDA et al., 2011; JOHNSON et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2019).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a TCFC, as pontas ultrassônicas, as lupas, o MO, o colírio a base de fluoresceína sódica 1% e a guia endodôntica são recursos que auxiliam no diagnóstico, planejamento e tratamento dos elementos diagnosticado com calcificação dos condutos radiculares. Porém, é necessário o domínio, o conhecimento teórico e prático do profissional no manejo de cada técnica para que o tratamento seja executado êxito.

Além destes recursos, a cirurgia parentodôntica pode ser a solução para casos em que exista calcificação da câmara pulpar e dos terços, cervical e médio, dos condutos radiculares não possíveis tratamento das formas descritas anteriormente.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J.; ALMEIDA, G. M.; MARQUES, E. F. BRAMANTE, C. M. Cirurgia Parendodôntica: relato de caso. **Oral Sciences**, Taguatinga, v.3., n.1, p.21-25, 2011.

ANDERSON, J.; WEALLEANS, J.; RAY, J. Endodontic Applications of 3D Printing. **IntEndod J**, Oxford, v.51, n.9, p. 1005-18, mar.2018.

ASHRAFABD, E.; ELSALHY, M.; DONALD, C. Y. U. Pulp canal obliteration after replantation of avulsed immature teeth: a systematic review. **Dental Traumatology**, Edmonton, v. 31, n. 6, p. 437-441, dez. 2015.

BERMAN, L. H.; HARTWELL, G. R. Diagnóstico. In: HARGREAVES, K.M.; COHEN, S. **Caminhos da Polpa**. 10ª ed. Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2011.

BRAITT, A. H.; CUNHA, R. S.; MARTIN, A. S.; BUENO, C. E. S. Evaluation of cleaning efficacy of a nickel titanium rotary system, with or without 17% EDTA passive ultrasonic activation: a scanning electron microscopic study. **RSBO**, Joinville, v.9. n.1, p.38-43, mar.2012.

BRITO, A. C. R.; VERNER, F. S.; JUNQUEIRA, R. B.; YAMASAKI, M. C.; QUEIROZ, P. M.; FREITAS, D. Q.; OLIVEIRA, C.S. Detection of Fractured Endodontic Instruments in Root Canals: Comparison Between Different Digital Radiography Systems and Cone-beam Computed Tomography. **J Endont**, New York, v.43, n.4, p.544-49, abr.2017.

CONNERT, T.; ZEHNDER, M.; WEIGER, R.; KUBL, S.; KRASTL, G. Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth. **American Association of Endodontists**, New York, v. 43, n.5, p.787-90, mai. 2017.

DURACK, C.; PATEL, S. Cone beam computed tomography in endodontics, **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v.23, n.3, p. 179-91, mai/jun.2012.

ELIAS, M. R. A. **Comparação do volume de tecido dental removido no acesso endodôntico guiado e convencional em incisivos inferiores**. 2019. 41p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Odontologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO, 2019.

FERREIRA, M. Q.; ALBUQUERQUE B.; PAULO S.; GINJEIRA A.; CAPELAS J. A. Glossário de Termos Endodônticos - Parte I. **Revista Portuguesa Estomatologia Cirurgia Maxilofacial**, Coimbra, v. 48,n. 4, p. 247-55, 2007.

GOGA, R.; CHANDLER, N.P.; OGinni, A.O. Pulp Stones: a review. **International Endodontic Journal**, Dunedin, v.41, n.6, p.457-68, jun. 2008.

HALMENSCHLAGER, S. C.; ENDO, M. S.; CERON, D. F.; GÉA, S.R.; OSÓRIO, A.; OLIVEIRA, R. C. G. Aplicação do microscópio operatório em diferentes situações da endodontia. **Revista Uningá**, Maringá, v.56. n.7, p.187-201, out./dez. 2019.

HAQUES, S.; HOSSAIN, Z. Pulp Calcification: Case reports with difficult Endodontic Problem. **City Dental College J.**, Dhaka, v.9, n.1, p.19-22, jan. 2012.

HOLLAND, G. R.; TORABINEJAD, M., A Polpa Dental e os Tecidos Perirradiculares. In: TORABINEJAD, M.; WALTON, R.E. **Endodontia: princípios e práticas**. 4. ed. Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2010.

JESUS, H. A. F. **Deposição De Tecido Mineralizado Na Cavidade Pulpar**. 2014. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais/MG, 2014.

JOHNSON, R.B.; FAYAD, M.I.; WITHERSPOON, D.E., Cirurgia Perirradicular. In: HARGREAVES, K. M.; COHEN, S. **Caminhos da Polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2011.

LEONARDI, D. P.; GIOVANINI, A. L.; ALMEIDA S.; SCHRAMM, C. A.; FILHO, F. B. Alterações pulpares e periapicais. **Rsbo:Tópicos da Odontologia**, Curitiba, v.8, n.4, p. 47-61, oct/dec.2011.

LOPES, S. W. P.; VIEIRA A. R. Acesso Coronário e Localização dos Canais Radiculares. In: LOPES, H.; SIQUEIRA, J.F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Editora Elsevier, 2015.

LUUKKO, K.; KETUNEN, P.; FRISTAD, I.; BERGGREIN, E. Estruturas e funções do complexo dentino pulpar. In: HARGREAVES, K.M.; COHEN, S. **Caminhos da Polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2011.

MCCABE, P. S., DUMMER, P. M. H. Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. **International Endodontic Journal**, Cardiff, v.45. n. 2, p. 177–97, fev. 2012.

METZGER, Z.; BARSSANI, B.; GOODIS, H. E. Instrumentos, Materiais e Aparelhos. In: HARGREAVES, K.M.; COHEN, S. **Caminhos da Polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2011.

MONTEIRO, M. R. F. P.; ITIKAWA, G. N; DAVIDIAN, M. E. S.; ALMEIDA, J. F. A; PANZARELLA, F. K; SOARES, A. S. Indicação da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Endodontia. **Ciência e Odontologia: casos clínicos baseados em evidências científicas**. 1. ed., Campinas: Mundi Brasil Editora Ltda, 2015.

NALLAPATI, S.; GLASSAMAN, G. The use of ophthalmic dye in root canal location. **Endod Pract**, Scottsdale, v.20, n.15, p.1-6, abr. 2004.

NEVILLE, W. B.; DAMM, D. D.; ALLEN, C. M.; CHI, A. G. **Patologia Oral e Maxilofacial**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016.

OGINNI, A. O., ADEKOYA-SOFOWORA, C. A., KOLAWOLE, K. A. Evaluation of radiographs, clinical signs and symptoms associated with pulp canal obliteration: an aid to treatment decision. **Dental Traumatology**, Osun, v.25, n.6, p. 620–5. Dez. 2009.

OLIVEIRA, G. A. A.; SILVA, F. E.; ALVES, T. K. C.; RODRIGUES, E. S.; AGUIAR, M. A.; AMORIM, J. C. F.; MANZI, F. Z. Cirurgia parestodôntica: Apicetomia com curetagem periapical. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, Itaúna, v.13, n.1, p.112-118, nov. 2019.

PAIS, A. S. G; ALVES, V. O.; MARTIN, A. S.; CUNHA, R. S.; FONTANA, C. E.; BUENO, C. E. S. Sodium fluorescein and cobalt blue filter for root canal location optimisation. **Endo**, Berlin, v.8, n.3, p.193-198, jan. 2014.

PATEL, M.; KESHARANI, P. R.; SHAH, K. P.; PATEL, N. K.; SHAH, S. Microguided endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical periodontitis. **International Journal of Scientific Research**, Gujarat, v.9, n.1, p.61-2, jan.2020.

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**, Meulborn, v.44, n.1, p.66-70, jun.2017.

SILVA, P. A. A.; SANTOS, V. M. S; PINTO, G. N. S; CARDIA, G. S.; TOLENTINO, E. S. Tomografia computadorizada de feixe cônico como ferramenta na identificação de canais atrésicos em endodontia: relato de caso. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**, São Paulo, v.25, n.2, p.171-6, maio/ago. 2013.

SIQUEIRA, J. S.; ROÇAS, I. N.; ARMADA, L.; RICUCCI, D. Biologia Pulpar e Perirradicular. In: LOPES, H.; SIQUEIRA, J.F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Editora Elsevier, 2015.

SITBON, Y.; ATTATHOM, T.; ST-GEORGES, A. J. Minimal intervention dentistry II: part 1. Contribution of the operating microscope to dentistry. **British dental journal**, Paris, v.216. n.3, p.125-30, fev.2014.

TAVARES, W. L. F.; VIANA, A. C. D.; MACHADO, V. C.; HENRIQUES, L. C. F.; SOBRINHO, A. P. R. Guided Endodontic Access Calcified Anterior Teeth. **J Endod**, New York, v.44, n.7, p. 1195-9, 2018.

TCHORZ, J. P.; WRBAS, K. L.; HELLWIG, E. Guided Endodontic Access of a Calcified Mandibular Central Incisor Using a Software-Based Three Dimensional Treatment Plan. **Int jet computed dent**, Surrey, v.22, n.3, p.273-81, 2019.

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. **International Endodontic Journal**, Leuven, v.52, n. 4, p. 540-9, abr.2019.

TOUBES, K. M. S.; OLIVEIRA, P. A. D.; MACHADO, S. N.; PELOSI, V.; NUNES, E.; SILVEIRA, F. F. Clinical Approach to Pulp Canal Obliteration: A Case Series. **Iranian endodontic journal**, Belo Horizonte, v.12. n.4, p.527-533, set.2017.

VALDIVIA, J. E., PIRES, M. M. P., BELTRAN, H. S., MACHADO, M. E. L. Importância do uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar. **Dental Press Endod**, São Paulo, v.5. n.2, p.67-73, ago.2015.

WHITE, C. S.; PHAROA, M. J. **Radiologia oral: fundamentos e interpretação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007.

ZUOLO, M. L.; ZAIA, A. A.; BELLADONNA, F. G.; SILVA, E.; SOUZA, E. M.; VERSIANI M, A. Localização de canais calcificados com auxílio do microscópio clínico operatório - Série de casos. **Rev. da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v.64, n.1, p. 28-34, 2010.