

GiorgiaDi Mariano

Abordagem e relevância dos canais acessórios no sucesso do Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico - revisão narrativa.

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2022



GiorgiaDi Mariano

Abordagem e relevância dos canais acessórios no sucesso do Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico - revisão narrativa.

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2022

GiorgiaDi Mariano

Abordagem e relevância dos canais acessórios no sucesso do Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico - revisão narrativa.

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para obtenção do grau de  
Mestre em Medicina Dentária.

---

GiorgiaDi Mariano

## **RESUMO**

As ramificações que partem do canal principal e seguem várias direções são conhecidas como canais acessórios. Os canais acessórios podem dificultar a instrumentação, favorecendo a proliferação de microrganismos. O objetivo deste trabalho é analisar a informação disponível na literatura sobre a capacidade de desinfecção do sistema de canais radiculares, principalmente nos casos em que a sua anatomia é mais complexa, e avaliar as implicações clínicas da falha de uma correta desinfecção dos mesmos. Nesta revisão foram utilizados 39 artigos pesquisados através dos motores de busca PubMed e Science Direct, deduz-se que é realmente importante conhecer os métodos para uma limpeza eficaz e adotar formas avançadas de irrigação, entre as quais irrigação ultrassônica passiva e irrigação ativada por laser. Ao final do tratamento deve ser feita uma adequada obturação dos canais radiculares utilizando a técnica da condensação lateral ou técnicas termoplásticas que permitem obter uma maior homogeneidade e densidade do material obturador.

**Palavras-chave:** Canais acessórios, Irrigação dos canais acessórios, Tratamento endodôntico Não Cirúrgico

## **ABSTRACT**

The branches that depart from the main canals and go in various directions are known as accessory channels. Accessory canals can make instrumentation difficult, favoring the proliferation of microorganisms. The aim of this study is to analyze the information available in the literature on the disinfection capacity of the root canal system, especially in cases where its anatomy is more complex, and to assess the clinical implications of failure to properly disinfect them. In this review, which 39 articles from PubMed and Science Direct were used, it appears that it is really important to know the methods for effective cleaning and to adopt advanced forms of irrigation, including passive ultrasonic irrigation and laser-activated irrigation. At the end of the treatment, a good filling should be done using the most used technique, which is lateral condensation

**Keywords:** Accessory canals, Accessory canals' Irrigation, Non-Surgical Endodontic Treatment.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico questo mio importante traguardo a mio papà e a mia mamma, il mio punto di riferimento, mi hanno dato l'opportunità di arrivare dove sono ora e hanno sempre creduto in me, a loro devo tutto.

A mia sorella, la parte migliore di me, sempre pronta a sostenermi e per questo la ringrazio infinitamente.

Ai miei parenti che nonostante la distanza mi hanno dimostrato cosa significa essere una famiglia unita e in modo particolare a mio nonno Santo, so per certo che sarà tanto felice di vedermi lavorare con lo zio.

A Claudia che non mi ha mai voltato le spalle, mi ha supportato in tutto, un pezzo del suo cuore è sempre con me.

Alle mie colleghe e alle mie amiche che con il loro affetto sono riuscite a farmi sentire a casa.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer à minha orientadora, a Professora Natália Vasconcelos, que com a sua disponibilidade e profissionalismo foi uma grande ajuda para mim, o seu apoio foi fundamental.

## ÍNDICE

RESUMO.....	v
ABSTRACT .....	vi
DEDICATÓRIA .....	vii
AGRADECIMENTOS .....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	x
I. INTRODUÇÃO.....	1
1. Materiais e métodos.....	2
II. DESENVOLVIMENTO .....	3
1. Anatomia dos canais radiculares.....	3
2. Classificações e nomenclatura dos canais acessórios.....	5
3. Detecção dos canais acessórios com técnicas avançadas de imaging .....	6
4. Instrumentação dos canais radiculares .....	7
5. Irrigação como parte fundamental para a limpeza dos canais acessórios .....	8
6. Obturação dos canais acessórios.....	12
III. DISCUSSÃO.....	13
IV. CONCLUSÃO .....	15
BIBLIOGRAFIA.....	16

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>3D</b>	Três Dimensões
<b>AAE</b>	<i>American Association of Endodontists</i>
<b>CBCT</b>	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
<b>EDTA</b>	Ácido Etileno DiamminoTetraacetico
<b>Er:YAG</b>	Ítrio-Alumínio-Granada
<b>kHz</b>	Quilohertz
<b>micro-TC</b>	Micro Tomografia Computorizada
<b>mm</b>	Milímetro
<b>NaOCl</b>	Hipoclorito de Sódio
<b>TC</b>	Tomografia Computorizada
<b>µm</b>	Micrómetro

## **I. INTRODUÇÃO**

O objetivo básico do tratamento do sistema de canais radiculares é remover as bactérias do interior dos canais e tratar a periodontite apical. Este objetivo é conseguido através de uma adequada preparação biomecânica, controle de infecção e obturação completa do sistema canalardos dentes (Adams e Tomson, 2014).

Na prática clínica podem acontecer erros que podem provocar insucesso no tratamento endodôntico. Canais que não são tratados, a obturação incompleta de um canal, a persistência de bactérias no interior dos canais devido a uma inadequada irrigação, a impossibilidade de identificar corretamente a entrada dos canais radiculares estão na base das principais causas do insucesso de um tratamento endodôntico não cirúrgico (Vertucci,1984). Portanto, é importante que o Medico Dentista tenha um conhecimento minucioso sobre a complexidade dos canais radiculares e das suas variações para conseguir o sucesso na terapia endodôntica (Alhadainy,2013).

Este tópico tem sido objeto de numerosos estudos e por isso existem vários sistemas para classificar as configurações do canal (Ahmed, Neelakantane e Dummer, 2018).

Para realizar um tratamento endodôntico corretamente o sistema canalar deve ser bem limpo mecânica e quimicamente, obturado com os materiais de preenchimento adequados e a configuração do canal radicular assume um papel importante neste assunto. Graças a diferentes estudos foram examinadas amostras de dentes ao microscópio que permitiram concluir que a anatomia interna dos dentes apresentava complexas variações que dizem respeito à forma e ao número de raízes, ao número e a posição dos canais principais e canais acessórios e que essas são muito dependentes da raça, do sexo e da idade de cada individuo (Alhadainy, 2013).

O canal acessório é qualquer derivação do canal radicular que comunica com o ligamento periodontal e é formado após o desenvolvimento de uma fragmentação localizada da bainha radicular epitelial, deixando pequenos trajetos, ou quando os vasos sanguíneos que percorrem o alvéolo dentário através das papilas dentarias persistem (Sharma, Gulati e Gill, 2015). Estes canais são o trajeto potencial e abrigo estratégico para os microrganismos presentes nas infecções do sistema de canais radiculares (Bueno *et al.*, 2022).

As infecções dos canais radiculares são mediadas pelo biofilme e, a presença de microrganismos residuais dentro do sistema de canais radiculares é motivo de infecção persistente e doença endodôntica pós-tratamento (Nair, 2006). O acesso à ação de instrumentos endodônticos e agentes antimicrobianos nos canais acessórios é significativamente limitado (Bueno *et al.*, 2022). Portanto, é muito importante prestar particular atenção ao processo de irrigação para garantir a limpeza em áreas nas quais os instrumentos não conseguem chegar. Ou seja, como a instrumentação mecânica não consegue atingir toda a parede do canal (Haupt *et al.*, 2019), então é extremamente importante que os irrigantes façam essa limpeza entrando em estreito contato com toda a superfície do canal para uma ação mais efetiva (Urban *et al.*, 2017).

A *smearlayer* pode atuar como uma barreira e promover a manutenção e invasão bacteriana no interior dos túbulos dentinários (Haupt *et al.*, 2019) devido ao facto de que os microrganismos que são os principais agressores, poderem sobreviver e multiplicar-se não só no interior do canal radicular principal mas também em reentrâncias e características anatómicas complexas que comunicam com os tecidos perirradiculares, resultando em periodontite e tendo início ao longo de todo o comprimento da raiz até ao ápice e podendo também envolver a furca (Ahmed, Neelakantan e Dummer, 2018). Além disso a *smearlayer* pode diminuir a eficácia dos agentes antimicrobianos e a capacidade de selamento dos materiais de obturação do canal radicular. Desta forma, a remoção da *smearlayer* é a chave para o sucesso do tratamento endodôntico. O objetivo deste trabalho é analisar a informação disponível na literatura sobre a capacidade de desinfecção do sistema de canais radiculares, principalmente nos casos em que a sua anatomia é mais complexa, e avaliar as implicações clínicas da falha de uma correta desinfecção dos mesmos.

## **1. Materiais e métodos**

A pesquisa bibliográfica foi feita na base de dados da *PubMed* e *Science Direct*. Como palavras chaves foram utilizados “Accessory Canals”, “Accessory Canals’ Irrigation”, “Non-Surgical Endodontic Treatment” combinados de diversas formas. Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram artigos publicados até ao ano de 2022 e artigos em texto integral. Desta pesquisa resultaram 70 artigos e destes, com base na leitura do título e respectivo *abstract*, foram incluídos 39 artigos no trabalho.

## **II.DESENVOLVIMENTO**

### **1.Anatomia dos canais radiculares**

A anatomia dos canais radiculares de cada dente tem certas características comuns que podem ser guias para uma endodontia de sucesso. A anatomia do canal radicular determina a localização da entrada inicial de acesso, determina o calibre das primeiras limas usadas e contribui para uma abordagem racional para resolver os problemas que surgem durante a terapia. Portanto, é importante conhecer a anatomia dos canais radiculares desde a fase da cavidade de acesso até à obturação (Vertucci, 1984).

No incisivo central superior, a maior parte dos canais é redondo e afilado, enquanto uma mínima parte é achatado. Numa secção transversal, o canal é inicialmente triangular, depois torna-se redondo. Os canais são geralmente amplos e de forma simples, apenas ocasionalmente apresentam canais acessórios e ramificações apicais.

Relativamente ao incisivo lateral superior, ao nível medio da raiz o canal é ovoide, tornando-se redondo na região apical. Na maioria dos casos encontra-se uma curvatura apical mais para distal do que para mesial. As ramificações apicais acontecem muito frequentemente nos incisivos laterais.

No que diz respeito ao canino superior ao nível do ápice o canal é geralmente redondo. As curvaturas apicais mesiais e distais são frequentes e a curvatura vestibular é mais comum do que a lingual. Há, todavia, canais retos. O canal principal normalmente ramifica-se em dois cujo um ramo abre-se na superfície palatina ao nível do ápice.

O primeiro pré-molar superior com mais frequência tem duas só raízes separadas do que uma única raiz. É comum encontrar, também, dois canais radiculares separados. Os canais são estreitos e redondos e achatam-se gradualmente até ao foramen apical. Quando o dente tem uma só raiz, o canal pode ser único e comprimido mesio-distalmente. Ocasionalmente esses dois canais na parte apical unem-se para formar um canal ou dividem-se para acabar em múltiplas ramificações de canais mais finos.

O segundo pré-molar superior tem uma única raiz. Às vezes pode acontecer que haja uma pequena separação das raízes ao nível apical (mas é rara). Nos dentes jovens há um único canal amplo em direção vestibulolingual e não há ramificações. Na maioria das vezes nos dentes adultos essa situação permanece, a única coisa que muda são septos de dentina que

dividem parcialmente o canal. Um só canal pode dividir-se na região central da raiz e é frequente ver essa divisão antes do ápice. Quando há dois canais numa raiz, eles são separados e podem acabar simplesmente, ou acabar em ramificações de canais mais finos (Barker *et al.*, 1973).

Em relação ao primeiro e segundo molar superior a forma dos canais radiculares é mais complexa na raiz mesio-vestibular. Esta raiz tem uma compressão mesiodistal sendo mais larga na zona cervical e é raro que tenha um só canal. Mais frequente é ter dois canais principais que estão interligados em toda a extensão da raiz e que podem terminar com forâmens únicos ou formando múltiplos canais apicais. O canal mais simples é o canal palatino embora possam existir bifurcações na parte apical (Barker *et al.*, 1974a).

Relativamente ao incisivo central e lateral inferior são dentes muito semelhantes em anatomia, embora a maioria das vezes o incisivo lateral inferior tenha dois canais. Numa vista vestibular o canal radicular é estreito, mas como a zona coronal é triangular, nesta zona pode tornar-se ovoide com a idade. O canal radicular é reto mais frequentemente, mas mais raramente pode ir em direção distal ou em direção vestibular. É frequente que o canal se divida no terço médio, mas este une-se no terço apical.

No canino inferior o normal é ter uma raiz e um canal. Os sulcos profundos das superfícies proximais da raiz podem provocar a separação do canal, mas na maioria das vezes os canais unem-se ao nível do terço apical. Quando o canal é único, pode apresentar-se fino visto por vestibular, mas numa vista proximal aumenta por lingual.

O primeiro pré-molar inferior tem uma forma simples que corresponde à única raiz. Pode acontecer que haja um sulco na superfície mesial da raiz e sendo assim pode-se ver o canal dividido perto do centro da raiz e os canais vestibulares e linguais podem terminar com forâmens separados, embora às vezes possam unir-se ao nível do ápice.

Os canais do segundo pré-molar inferior têm também uma forma simples (podem ser ovais ou circulares). Numa vista vestibular vê-se um canal bastante estreito e pode fazer uma curvatura seguindo a curvatura da raiz (Barker *et al.*, 1973).

O primeiro molar inferior tem uma morfologia canalar bastante complexa. Na raiz mesial os dois canais inicialmente dividem-se, para depois conjugar-se e acabar no ápice juntos, ou

então pode acontecer que os canais permaneçam divididos e acabem separadamente. O canal distal é mais largo no sentido vestibulolingual.

No que diz respeito ao segundo molar inferior as raízes mesial e distal podem encontrar-se separadas ou unidas. Seja na raiz mesial, seja na distal, o canal é único e grande. Uma situação frequente é que dois canais na raiz mesial se fundem ao nível apical saindo num único foramen apical. Se estes dentes tiverem uma única raiz os canais mesiais e distais podem unir-se a nível apical (Barker *et al.*, 1974b).

## **2. Classificações e nomenclatura dos canais acessórios**

Canais acessórios ou laterais podem resultar da desintegração da bainha radicular antes da formação da dentina e da falta de formação de dentina ao redor de um vaso sanguíneo presente no tecido conjuntivo perirradicular. Também foi afirmado que o trauma produzido durante a mastigação pode originar múltiplos forâmens nas raízes, ou as peças de dentina produzidas pelo seu crescimento fisiológico podem determinar a forma e o número de canais radiculares. Os canais acessórios e laterais contêm tecido conjuntivo e fibroblastos, fibras colágenas, nervos, capilares e alguns macrófagos (Karagöz-Küçükay, 1994).

Para esclarecer os problemas dos sistemas de classificações anteriores e fornecer uma solução lógica e simples, foram propostos diversos sistemas para classificar a morfologia radicular e canalar e para também fornecer informações detalhadas sobre a anatomia do dente, número de raízes e configuração do canal.

De-Deus (1975) classificou os canais laterais, secundários ou acessórios de acordo com a sua localização (base da raiz e furca, corpo da raiz e porção apical da raiz), eles são:

- a) o canal lateral que do canal principal chega até ao ligamento periodontal (principalmente no corpo radicular);
- b) o canal secundário que vai do canal principal até ao ligamento periodontal na região apical;
- c) o canal acessório proveniente do canal secundário que se ramifica para o ligamento periodontal na região apical.

Cheung, Yang e Fan (2007) definiu um canal acessório como um ramo mais fino do canal radicular que se afasta num ângulo oblíquo do canal principal para sair no espaço do

ligamento periodontal, enquanto um canal lateral foi definido como um ramo que diverge em ângulos quase retos do canal principal. De acordo com o Glossário de Termos Endodônticos da AAE (AAE 2016), um canal acessório é “um ramo do canal ou câmara pulpar principal que comunicam a superfície radicular externa”. Com essa definição, um canal lateral também é um tipo de canal acessório, localizado no terço coronal médio ou apical da raiz, que geralmente expande-se horizontalmente a partir do espaço do canal principal, enquanto um canal de furca é um canal acessório localizado na furca.

Green (1955) referiu-se a "foramens apicais acessórios" para aqueles que estão dentro de 3,5 mm do ápice (mais de três foramens acessórios foram considerados "foramens múltiplos"). Foramens além deste limite foram designados "foramens do canal lateral".

Cheung, Yang e Fan (2007) definiram um foramen auxiliar/acessório como a saída de qualquer canal acessório e lateral, ou um delta apical. Um "delta apical" foi definido como uma ramificação complexa de ramificações do canal pulpar localizados próximo ao ápice anatômico com o canal principal. O termo "ramificação" abrange furca, canais acessórios laterais e apicais, bem como qualquer anatomia intracanalicular incomum formada por fragmentação localizada da bainha epitelial.

Foi também apresentada uma classificação para canais acessórios na região da bifurcação:

Tipo 1 - periodonto e câmara pulpar comunicam entre eles pelos canais acessórios;

Tipo 2 - canais acessórios que derivam da câmara pulpar e acabam na dentina;

Tipo 3 - canais acessórios originados no periodonto e que terminam em dentina;

Tipo 4 - canais acessórios que se originam na câmara pulpar, passam pela dentina e voltam novamente à câmara pulpar;

Tipo 5 - canais acessórios originários do periodonto passam pela dentina e cimento e regressam ao periodonto;

Tipo 6 - canais acessórios presentes na dentina e/ou cimento, mas sem saída (Ahmed, Neelakantan e Dummer, 2018).

### **3.Deteção dos canais acessórios com técnicas avançadas de imaging**

Existem muitas técnicas radiográficas para a detecção de canais radiculares, mas as radiografias periapicais e *bitewings* podem ser inadequadas para identificação de canais acessórios devido à sobreposição de estruturas anatómicas tridimensionais em imagens bidimensionais (Acar *et al.*, 2015). Isso acontece porque o nível de precisão diagnóstica tanto da película quanto das imagens radiográficas para a visualização de canais acessórios e laterais, isoladamente ou em combinação com material de contraste radiopaco, é muito baixo. Todos os dentes são radiografados no sentido vestibulo/lingual, e, por isso, no máximo apenas o trajeto dos canais acessórios/laterais com orientação mesial/distal pode ser detetado (Scarfe, Fana Jre Farman, 1995).

No entanto, existem técnicas avançadas de radiografias, como a microtomografia computadorizada (micro-TC) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), que produzem imagens tridimensionais e que permitem detetar melhor a morfologia do canal radicular e com mais precisão. Com o uso dessas técnicas é possível obter cortes de múltiplos planos, podendo fazer uma boa análise da estrutura canalar do dente e para permitir realizar medições precisas dos seus diâmetros, a sua posição e direção (Acar *et al.*, 2015).

Falando da microtomografia computadorizada é amplamente utilizada para a sua natureza não destrutiva dos tecidos e porque permite analisar amostras em software de imagem 3D em alta resolução (Xu *et al.*, 2016). A micro-TC é considerada um excelente instrumento de informação para o médico dentista (Wolf *et al.*, 2016).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é usada para estudar a distribuição dos diferentes tipos de canais radiculares e para determinar o número de canais radiculares. É uma técnica de *imaging* não invasiva e a sua principal vantagem é que não expõe o paciente a grandes quantidades de radiação ionizante (Ji *et al.*, 2017). A CBCT hoje em dia substituiu a TC médica porque é considerada uma técnica útil para a maioria das atividades de diagnóstico odontológico e agora está disponível para várias aplicações clínicas (Acar *et al.*, 2015).

#### **4. Instrumentação dos canais radiculares**

O objetivo do preparo do canal radicular é dar uma forma cônica a alargar o sistema de canais radiculares, libertando o espaço pulpar de microrganismos e, assim, facilitando a desinfecção química e a obturação. As bactérias que infetam o sistema de canais radiculares colonizam a superfície dentinária até quase metade do seu comprimento formando um biofilme complexo.

Sabe-se que essa camada de bactérias deve ser removida mecanicamente para maximizar as possibilidades de sucesso (Evans, Speight e Gulabivala, 2001).

No entanto, a instrumentação por si só pode-se fazer nos canais radiculares principais onde as limas chegam, mas é evidente que o grande desafio do medico dentista é fazer uma boa limpeza das zonas que não podem ser instrumentadas, como os canais acessórios e laterais. Isso consegue-se apenas com a irrigação (Ruksakiet *et al.*, 2020).

### **5.Irrigação como parte fundamental para a limpeza dos canais acessórios**

Os microrganismos são os principais agentes infecciosos que no interior da cavidade oral aderem às superfícies dentárias e rapidamente formam um biofilme que os protege. Nos casos de canais radiculares infetados, quando se trata de dentes com morfologias complexas como canais acessórios, canais laterais e istmos, esses biofilmes são particularmente problemáticos pois essas áreas são inacessíveis à instrumentação (Macedo *et al.*, 2014).

Os microrganismos agregam-se numa matriz polissacarídica extracelular associada à parede do canal radicular e formam uma camada denominada de *smear layer* (Chubb, 2019). Essa matrizpolissacarídica extracelular tem a principal vantagem de conferir ao biofilme propriedades viscoelásticas as quais dão ao biofilme a capacidade de deformar-se e adaptar-se aos estresses químicos e mecânicos causados por procedimentos de instrumentação atuando assim como proteção (Macedo *et al.*, 2014). As bactérias que existem no canal podem ser Gram positivas ou Gram negativas. As gram-negativas possuem endotoxinas nas suas paredes celulares que podem desencadear uma resposta inflamatória como pulpíte e, esta, se não for tratada, pode avançar para periodontite apical ou, numa fase mais grave, abscesso apical (Chubb, 2019).

As espécies bacterianas mais frequentemente detetadas são *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis* e *Tannerella forsythia*. Embora *Enterococcus faecalis* não seja uma bactéria significativa em lesões endodônticas primárias, esta bactéria tem sido relatada como um importante microrganismo encontrado em casos de insucesso no tratamento endodôntico (Nagendrababu *et al.*, 2018).

Apesar das altas taxas de sucesso observadas para procedimentos endodônticos adequados, ainda não foi possível estabelecer um método adequado para a limpeza desses canais radiculares muito complexos. Por isso é muito importante conhecer as técnicas e os materiais

de irrigação adequados para ter uma boa taxa de sucesso após o tratamento endodôntico (Miyashita *et al.*, 1997).

Os critérios essenciais para um irrigante ideal incluem: atividade antimicrobiana potente, capacidade de dissolver componentes orgânicos e inorgânicos, de desinfetar e eliminar detritos de áreas não instrumentadas dos canais, de fornecer lubrificação e não causar efeitos adversos nos tecidos perirradiculares ou na integridade estrutural do canal. No entanto, atualmente, não existem irrigantes que consigam cumprir suficientemente todas as funções necessárias (Chubb, 2019).

O tratamento endodôntico tende a ser um tratamento cego pois não vemos o que acontece no interior do canal e se o sistema de canais radiculares é morfológicamente complexo, muitos outros fatores além de biofilmes extra-radulares também podem provocar a existência de substâncias infecciosas dentro do canal radicular e conseqüentemente falhas endodônticas (Yamaguchi *et al.*, 2018).

Embora o número de canais acessórios na raiz de um dente não pareça ser um fator significativo no insucesso da terapia endodôntica em dentes com polpa vital, a presença de *smearlayer*, restos de tecido necrótico e bactérias que permanecem nos canais laterais e acessórios podem ser uma fonte de infecção que pode afetar o prognóstico a longo prazo da terapia endodôntica (Karagöz-Küçükay, 1994).

A *smear layer* é uma fina camada (1-2 µm) (Urban *et al.*, 2017) que é composta principalmente de material orgânico (proteínas coaguladas, tecido pulpar necrótico e não necrótico, sangue, saliva, microrganismos, etc.) e material inorgânico (minerais da estrutura dentinária) (Villegas *et al.*, 2002) que são produzidos quando um canal é instrumentado (Urban *et al.*, 2017). Ela pode penetrar nos túbulos dentinários até 40 micrómetros e pode fornecer proteção ao biofilme porque impede a propagação de irrigantes e medicamentos nos túbulos dentinários e, assim sendo, permite a proliferação mais rápida dos microrganismos (Chubb, 2019).

Com base no fato que a preparação mecânica por si só não pode atingir totalmente aos canais acessórios, foi estabelecido um princípio químico de irrigação que usa substâncias aplicadas dentro o canal durante e após a instrumentação (Al-Jadaa *et al.*, 2009).

Durante a instrumentação, o contato entre a lima e a parede do canal cria atrito e faz com que os detritos se acumulem nas paredes do canal. Isso reduz a eficiência da instrumentação e com o tempo pode causar erros. A irrigação nesse sentido reduz essas forças de atrito e permite uma boa lubrificação das paredes. Ela deve ser feita entre limas em cada processo da instrumentação, ou seja, no *Crown Down* e no *Step Back* e é importante fazer agitação física com movimentos de “vai-vem” dos irrigantes. Os irrigantes possuem propriedades como ação desmineralizante e de dissolução orgânica e as tensões de cisalhamento provocadas das forças de atrito que se criam entre o irrigante e a parede do canal podem separar o material da *smearlayer*. Isso facilita a penetração e permite a limpeza de toda a extensão do canal. Assim sendo, há uma maior probabilidade que os irrigantes entrem em áreas não instrumentadas (Chubb, 2019).

A escolha correta dos produtos químicos a serem utilizados e método de aplicação é muito importante (Al-Jadaa *et al.*, 2009). A técnica de desinfecção canalar mais comum baseia-se no uso de Hipoclorito de Sódio (NaOCl) a 5.25% (Chubb, 2019).

Após o processo de instrumentação dos canais há uma fase crucial que deve acontecer antes de obturar em que se faz o protocolo de irrigação final. Nesta fase são colocados no canal três produtos antibacterianos fundamentais que são: Ácido cítrico a 10% ou Ácido Etileno diamminotetraacético (mais comumente chamado EDTA) a 17%, Hipoclorito de Sódio a 5.25% e por último o álcool (o álcool tem a capacidade secar o canal antes de introduzir os materiais de obturação e diminuir a tensão superficial da parede do canal) (Al-Jadaa *et al.*, 2009).

O Hipoclorito de Sódio é um oxidante altamente destrutivo que reage prontamente com todas as biomoléculas e tem a capacidade de dissolver o tecido orgânico ou tecido necrótico (Chubb, 2019). Tem um efeito antimicrobiano superior à maioria dos outros desinfetantes usados no sistema de canais radiculares. Foi demonstrado que a sua eficácia local pode ser melhorada aquecendo a solução a ser aplicada (Al-Jadaa *et al.*, 2009). Infelizmente o Hipoclorito de Sódio pode ser tóxico para os tecidos vitais quando extravasa além dos tecidos perapicais, ou vai para os olhos ou garganta causando hemólise, úlceras cutâneas e necrose e isso deve ser colocado em consideração se acontece uma qualquer complicação pós-tratamento endodôntico (Chubb, 2019).

A limpeza do canal pode ser melhorada usando irrigação adicional com EDTA ou ácido cítrico para remover a *smear layer* (Urban *et al.*, 2017). O EDTA não afeta o tecido orgânico, é biocompatível e é autolimitante, pois o seu efeito é anulado quando reage com o cálcio. O EDTA aumenta o efeito antibacteriano dos agentes desinfetantes nas camadas mais profundas da dentina, possivelmente devido à sua capacidade de aumentar a permeabilidade da dentina (Chubb, 2019).

A clorexidina também é um antimicrobiano usado em endodontia. Dada a sua biocompatibilidade, é recomendado como alternativa ao NaOCl, principalmente em casos em que há ápices abertos, reabsorção radicular, foramen alargado e perfuração radicular, ou em casos de alergia relacionada aos irrigantes (Gomes *et al.*, 2013).

Existem outros métodos para ter uma irrigação ainda mais eficaz. Durante a irrigação com pressão positiva do canal radicular, ou seja, irrigação com seringa, cria-se um bloco de vapor que dificulta muito a troca dos irrigantes no terço apical do canal radicular. Para superar esta situação, foi introduzido o conceito de irrigantes de pressão negativa. Estes irrigantes podem ser ativados usando técnicas sônicas, ultrassônicas e de escova rotativa. As vantagens das técnicas de irrigação por pressão negativa incluem uma limpeza maior do canal radicular e melhor propriedade antimicrobiana do que a irrigação com seringa convencional (Nagendrababu *et al.*, 2018).

Uma das estratégias de ativação de irrigantes mais utilizadas envolve o uso de uma lima ultrassônica que oscila na frequência de 30 kHz. Essa oscilação causa cavitação e microfluxo acústico, que por sua vez gera cisalhamentos para dissociar o biofilme bacteriano e detritos nas paredes do canal radicular. A sua função será menor em canais curvos do que em canais retos, porque em canais curvos o instrumento não pode oscilar livremente dentro do canal. Em canais curvos é a irrigação hidrodinâmica com NaOCl que funciona melhor (Nagendrababu *et al.*, 2018).

Um outro método que poderia ser muito útil para os médicos dentistas para conseguir a remoção completa das bactérias no interior do canal fazendo com que os irrigantes cheguem aos canais acessórios é a irrigação de canais radiculares ativada por laser. É uma técnica introduzida recentemente e é cada vez mais utilizada, pois a sua eficácia tem-se mostrado superior às técnicas convencionais (Dioguardi *et al.*, 2018).

A irrigação ativada por laser tem um efeito bactericida eficaz que aumenta o processo de eliminação da *smear layer*, mesmo no terço apical da raiz. O seu mecanismo de ação pode aumentar a velocidade de reação dos irrigantes e consiste na formação, expansão e subsequente colapso de bolhas de vapor provocada pelo laser em modalidade pulsátil (Betancourt *et al.*, 2020) devido à rápida absorção de energia do laser pela presença dum meio ativo que pode ser ítrio-alumínio-granada (Er:YAG) ou laser de diodo (Dioguardi *et al.*, 2018). A explosão gera ondas de pressão que atuam como forças de cisalhamento.

Este método é mais eficiente se se posiciona a ponta do laser na entrada dos canais radiculares o que diminui o aquecimento da estrutura dentária ou tecidos adjacentes (osso alveolar e ligamento periodontal). É uma técnica que funciona bem tanto nos canais retos quanto nos curvos. Foi relatado também que o uso de um laser de Er:YAG + NaOCl alcançou redução bacteriana eficaz em canais radiculares com preparos endodônticos minimamente invasivos (Betancourt *et al.*, 2020).

## **6.Obturação dos canais acessórios**

O objetivo final de um tratamento endodôntico é selar completamente o sistema de canais radiculares para evitar a infiltração de toxinas e bactérias, evitando assim inflamações adicionais (Wolf, Willems e Briseño-Marroquín, 2021). Uma obturação adequada também dos canais acessórios é de fundamental importância para o sucesso do tratamento endodôntico a médio e longo prazo (Wolf, Willems e Briseño-Marroquín, 2021).

Como os fragmentos de dentina se desenvolvem com instrumentos rotatórios formando bloqueios nos canais acessórios durante a instrumentação, o protocolo de irrigação final é muito importante para melhorar a penetração do material obturador nos canais acessórios. Um protocolo de irrigação final abundante envolve o uso de EDTA a 17% por 1 minuto NaOCl a 5,25% e por último o álcool. A remoção de substâncias orgânicas e inorgânicas por essas soluções de irrigantes pode resultar em aberturas dos canais acessórios, resultando numa melhor taxa de penetração do material obturador (Villegas *et al.*, 2002).

Uma obturação de canais radiculares ideal deve ser densa, bem ajustada às paredes e preencher tridimensionalmente todo o sistema de canais radiculares com uma massa homogênea de material (Wu *et al.*, 2011). O cimento deve fluir bem em toda a extensão do canal radicular e o seu fluxo é importante, pois reflete sua capacidade de penetrar em pequenas irregularidades e até canais acessórios (Venturi *et al.*, 2003).

É frequente fazer a obturação do canal radicular com a guta-percha combinada com um cimento endodôntico. Entre os vários tipos de cimentos obturadores, o de silicato de cálcio é uma boa escolha devido à sua biocompatibilidade, excelente selamento entre a guta-percha e as paredes do canal radicular e tem alta taxa de sucesso (Kim *et al.*, 2019).

Existem inúmeras técnicas de obturação de entre as quais a técnica convencional e tradicionalmente mais utilizada é a técnica da condensação lateral. A técnica de condensação lateral permite um bom selamento hermético utilizando um *spreader* para a condensação de cones de guta-percha (Wu *et al.*, 2011). Com esta técnica a capacidade do cimento fluir para os canais acessórios é maior quando os canais acessórios estão localizados mais apicalmente (Wolf, Willems e Briseño-Marroquín, 2021). Deve-se ter muito cuidado porque podem-se criar espaços vazios originados pelo ar intracanal, o que impede que os materiais obturadores entrem nos canais acessórios (Villegas *et al.*, 2002).

Hoje em dia existem, também, diversas técnicas de obturação termoplástica com guta-percha aquecida que oferecem inúmeras vantagens: quando a guta-percha está quente é mais adaptável às pequenas irregularidades que existem nas paredes de um sistema de canais radiculares preparado; como resultado, esta técnica resulta num preenchimento significativamente mais denso, melhor adaptado e mais homogêneo de todo o sistema de canais radiculares (Wu *et al.*, 2011).

### **III.DISSCUSSÃO**

Cheung, Yang e Fan (2007) definiram um canal acessório como um ramo mais fino do canal radicular que se afasta num ângulo oblíquo do canal principal para sair no espaço do ligamento periodontal (cit in: Ahmed et al 2017). e de acordo com o Glossário de Termos Endodônticos da AAE (AAE 2016), um canal acessório é “um ramo do canal ou câmara pulpar principal que comunica com a superfície radicular externa” (cit in: Ahmed et al 2017).

Ricucci e Siqueira acreditaram que o tamanho e a permeabilidade dos canais acessórios, bem como a condição histológica/microbiológica de seu conteúdo, poderiam estar relacionados a lesões associadas aos canais acessórios (cit in: Xu *et al.*, 2016). No entanto, Evans, Speight e Gulabivala (2001) acreditaram que as complexidades do canal não são tão importantes e não contribuem significativamente para o êxito do tratamento.

Acar *et al.* (2015) constataram que a micro-CT fornece imagens com maior resolução do que as obtidas por CBCT, sendo, portanto, mais apropriada para visualização de estruturas muito pequenas. Já Ji *et al.* (2017) pensam que a CBCT é um método confiável para avaliar o número de canais radiculares. Portanto, na clínica, se for necessário apenas saber quantos canais radiculares estão presentes, a CBCT pode ser usada.

Al-Jadaa *et al.* (2009) relataram que a irrigação ultrassônica passiva promove efeitos positivos de dissolução do tecido e também um aumento na temperatura do irrigante e Jaramillo *et al.* relataram uma diminuição significativa na carga bacteriana aplicando NaOCl 0,5% e Er: YAG laser (cit in: Betancourt *et al.*, 2020).

Relativamente à técnica de obturação, Wolf, Willems e Briseño-Marroquín(2021) revelaram que a técnica de condensação vertical preencheu os canais acessórios com mais frequência do que as técnicas de condensação lateral. A técnica de condensação lateral foi incapaz de fornecer guta-percha a nenhum dos canais acessórios e Barroso *et al.* (2005) utilizaram a técnica de condensação lateral fria de guta-percha para obturação dos canais e foi possível destacar que a conicidade das pontas de guta-percha utilizadas é que influenciou no preenchimento dos canais acessórios/laterais. O grupo obturado com pontas master de guta-percha médias produziu melhores resultados do que o grupo obturado com pontas master de guta-percha standard.

#### **IV. CONCLUSÃO**

A presença de ramificações laterais e apicais ocorre regularmente em todos os tipos de dentes humanos. A existência de múltiplos canais acessórios e laterais é a regra, não a exceção.

Os canais acessórios são difíceis de instrumentar e também são áreas onde uma quantidade excessiva de microrganismos se acumula. Se não for tratada, o risco de inflamação dentária pós-tratamento é alto.

O preparo químico-mecânico deve remover completamente os tecidos pulparez do interior do complexo sistema de canais radiculares. A penetração adequada da solução de irrigação antimicrobiana é fundamental para obter desbridamento e desinfecção eficazes, especialmente nas áreas não instrumentadas do sistema de canais radiculares.

Para remover o biofilme adequadamente, podem ser utilizadas técnicas auxiliares de irrigação, como os sistemas de ativação ultrassônica e os sistemas de ativação com laser, que levam a um tratamentomelhorado. O NaOCl usado em conjunto com as técnicas mencionadas parece ser muito mais eficaz do que quando usado sozinho.

Quanto à obturação, esta deve proporcionar um preenchimento completo e tridimensional também dos canais acessórios. Ao colocar os materiais obturadores no canal é importante compactar bem a guta para que fique pressionada contra as paredes e possa preencher os canais acessórios. Pode ser utilizada a técnica da condensação lateral ou idealmente técnicas termoplásticas que permitem obter uma maior homogeneidade e densidade do material obturador

## BIBLIOGRAFIA

AAE (2016). *Glossary of Endodontic Terms*. American Association of Endodontists.

Acar, B., *et al.* (2015). Comparison of micro-computerized tomography and cone-beam computerized tomography in the detection of accessory canals in primary molars. *Imaging Science in Dentistry*, 45(4), pp. 205-211.

Adams, N., e Tomson, P. L. (2014). Access cavity preparation. *British Dental Journal*, 216(6), pp. 333-339.

Ahmed, H. M. A., Neelakantan, P., e Dummer, P. M. H. (2018). A new system for classifying accessory canal morphology. *International Endodontic Journal*, 51(2), pp. 164-176.

Alhadainy, H. A. (2013). Canal configuration of mandibular first premolars in an Egyptian population. *Journal of Advanced Research*, 4(2), pp. 123-128.

Al-Jadaa, A., *et al.* (2009). Necrotic pulp tissue dissolution by passive ultrasonic irrigation in simulated accessory canals: impact of canal location and angulation. *International Endodontic Journal*, 42(1), pp. 59-65.

Barker, B. C. W., *et al.* (1973). Anatomy of root canals Part I. Permanent incisors, canines and premolars. *Australian Dental Journal*, 18(5-6), pp. 320-327.

Barker, B. C. W., *et al.* (1974a). Anatomy of root canals II. Permanent maxillary molars. *Australian Dental Journal*, 19(1), pp. 46-50.

Barker, B. C. W., *et al.* (1974b). Anatomy of root canals. III. Permanent mandibular molars. *Australian Dental Journal*, 19(6), pp. 408-413.

Barroso, J. M., *et al.* (2005). Influence of gutta-percha points on the filling of simulated lateral canals. *Journal of Applied Oral Science*, 13, pp. 176-179.

Betancourt, P., *et al.* (2020). Er, Cr: YSGG laser-activated irrigation and passive ultrasonic irrigation: comparison of two strategies for root canal disinfection. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 38(2), pp. 91-97.

Bueno, M. R., *et al.* (2022). Method to Identify Accessory Root Canals using a New CBCT Software. *Brazilian Dental Journal*, 32, pp. 28-35.

Cheung, G. S. P., Yang, J., & Fan, B. (2007). Morphometric study of the apical anatomy of C-shaped root canal systems in mandibular second molars. *International Endodontic Journal*, 40(4), pp. 239-246.

Chubb, D. W. R. (2019). A review of the prognostic value of irrigation on root canal treatment success. *Australian Endodontic Journal*, 45(1), pp. 5-11.

De Deus, Q. D. (1975). Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *Journal of Endodontics*, 1(11), pp. 361-366.

Dioguardi, M., *et al.* (2018). Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and related problems. *European Journal of Dentistry*, 12(03), pp. 459-466.

Evans, G. E., Speight, P. M., e Gulabivala, K. (2001). The influence of preparation technique and sodium hypochlorite on removal of pulp and predentine from root canals of posterior teeth. *International Endodontic Journal*, 34(4), pp. 322-330.

Gomes, B. P., *et al.* (2013). Chlorhexidine in endodontics. *Brazilian Dental Journal*, 24, pp. 89-102.

Green, D. (1955). Morphology of the pulp cavity of the permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 8(7), pp. 743-759.

Haupt, F., *et al.* (2020). Effectiveness of different activated irrigation techniques on debris and smear layer removal from curved root canals: a SEM evaluation. *Australian Endodontic Journal*, 46(1), pp. 40-46.

Ji, Y., *et al.* (2017). Could cone-beam computed tomography demonstrate the lateral accessory canals?. *BMC Oral Health*, 17(1), pp. 1-8.

Karagöz-Küçükay, I. (1994). Root canal ramifications in mandibular incisors and efficacy of low-temperature injection thermoplasticized gutta-percha filling. *Journal of Endodontics*, 20(5), pp. 236-240.

- Kim, H. J., *et al.* (2019). Surgical management of an accessory canal in a maxillary premolar: a case report. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 44(3), pp. 1-6.
- Macedo, R. G., *et al.* (2014). A novel methodology providing insights into removal of biofilm -mimicking hydrogel from lateral morphological features of the root canal during irrigation procedures. *International Endodontic Journal*, 47(11), pp. 1040-1051.
- Miyashita, M., *et al.* (1997). Root canal system of the mandibular incisor. *Journal of Endodontics*, 23(8), pp. 479-484.
- Nagendrababu, V., *et al.* (2018). Effectiveness of ultrasonically activated irrigation on root canal disinfection: a systematic review of in vitro studies. *Clinical Oral Investigations*, 22(2), pp. 655-670.
- Nair, P. N. R. (2006). On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International Endodontic Journal*, 39(4), pp. 249-281.
- Ruksakiet, K., *et al.* (2020). Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite in root canal disinfection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Endodontics*, 46(8), pp. 1032-1041.
- Scarfe, W. C., Fana Jr, C. R., e Farman, A. G. (1995). Radiographic detection of accessory/lateral canals: use of RadioVisioGraphy and Hypaque. *Journal of Endodontics*, 21(4), pp. 185-190.
- Sharma, U., Gulati, A., e Gill, N. (2016). An investigation of accessory canals in primary molars—analytical study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 26(2), pp. 149-156.
- Urban, K., *et al.* (2017). Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clinical Oral Investigations*, 21(9), pp. 2681-2687.
- Venturi, M., *et al.* (2003). A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing. *International Endodontics Journal*, 36, pp. 54-63.
- Vertucci, F. J. (1984). Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 58(5), pp. 589-599.

Villegas, J. C., *et al.* (2002). Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. *Journal of Endodontics*, 28(7), pp. 534-536.

Wolf, T. G., *et al.* (2016). Root canal morphology and configuration of 118 mandibular first molars by means of micro-computed tomography: an *in vivo* study. *Journal of Endodontics*, 42(4), pp. 610-614.

Wolf, T. G., Willems, L., e Briseño-Marroquín, B. (2021). An *in vitro* endodontic model to quantify the accessory canal filling potential of the vertical and lateral condensation techniques. *Australian Endodontic Journal*, 47(2), pp. 245-251.

Wu, D., *et al.* (2011). The sealing ability of a new silicone-based root canal filling material (GuttaFlow): an *in vitro* study using the percentage of gutta-percha-filled area. *Dental Materials Journal*, 30(5), pp. 569-575.

Xu, T., *et al.* (2016). Micro-computed tomography assessment of apical accessory canal morphologies. *Journal of Endodontics*, 42(5), pp. 798-802.

Yamaguchi, M., *et al.* (2018). Factors that cause endodontic failures in general practices in Japan. *BMC Oral Health*, 18(1), pp. 1-5.