

Mathieu Blanchard

**Métodos de Localização do Segundo Canal Mesiovestibular do Primeiro Molar
Maxilar: Revisão Narrativa**

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2019

Mathieu Blanchard

**Métodos de Localização do Segundo Canal Mesiovestibular do Primeiro Molar
Maxilar: Revisão Narrativa**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Mathieu Blanchard

**Métodos de Localização do Segundo Canal Mesiovestibular do Primeiro Molar
Maxilar: Revisão Narrativa**

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

Mathieu Blanchard

RESUMO

O conhecimento da morfologia dos canais radiculares e suas frequentes variações é um requisito fundamental para o tratamento endodôntico. É geralmente admitido que a principal causa de falha do tratamento endodôntico é a incapacidade de reconhecer e consequentemente tratar adequadamente todos os canais radiculares do dente.

A raiz mesiovestibular do primeiro molar maxilar tem gerado mais pesquisa e investigação do que qualquer outra raiz. Entretanto, há uma falta de uniformidade na literatura relativamente à abordagem do segundo canal mesiovestibular que está presente em 73% dos casos.

A falta de tratamento do segundo canal mesiovestibular reduz o prognóstico para o tratamento endodôntico a longo prazo. Assim é frequentemente esquecido durante os procedimentos de rotina pelo facto de ser difícil localizá-lo sem ajuda.

Esta dissertação tem como objetivo principal efetuar uma revisão da literatura científica existente sobre os dispositivos de localização do segundo canal mesiovestibular, começando pela radiologia convencional e em seguida pela imagem tridimensional, que parece ser uma ferramenta confiável para explorar a anatomia dos canais radiculares, assim como os métodos e técnicas clínicas que facilitam a sua localização durante a prática.

Desde modo, pode concluir-se que existem vários métodos de localização do segundo canal mesiovestibular que o Médico Dentista deve conhecer para executar o tratamento endodôntico do primeiro molar maxilar nas melhores condições possíveis, a fim de evitar a re-contaminação bacteriana e assim o fracasso do tratamento.

Palavras-chave: “Primeiro Molar Maxilar”, “Segundo Canal Mesiovestibular”, “Tomografia Computorizada de Feixe Cônico”, “Magnificação”, “Microscópio Operatório Dentário”, “Método do Corante”, “Morfologia”.

ABSTRACT

Knowledge of root canal morphology and its frequent variations is a fundamental requirement for endodontic treatment. It is generally accepted that the main cause of failure of endodontic treatment is the inability to recognize and consequently adequately treat all root canals of the tooth.

The mesiobuccal root of the first maxillary molar has generated more research and investigation than any other root. However, there is a lack of uniformity in the literature regarding the approach to the second mesiobuccal canal, which is present in 73% of cases.

The lack of treatment of the second mesiobuccal canal reduces the prognosis for long-term endodontic treatment. It is often forgotten during routine procedures because it is difficult to locate it without help.

The main objective of this dissertation is to review the existing scientific literature on the localization devices of the second mesiobuccal canal, starting with conventional radiology and then with three-dimensional imaging, which seems to be a reliable tool for exploring the anatomy of root canals, as well as the clinical methods and techniques that facilitate their location during practice.

Therefore, it can be concluded that there are several methods of locating the second mesiobuccal canal that the dental surgeon should know to execute the endodontic treatment of the first maxillary molar in the best possible conditions, in order to avoid bacterial re-contamination and thus treatment failure.

Keywords: “Maxillary First Molar”, “Second Mesiobuccal Canal”, “Cone Beam Computed Tomography”, “Magnification”, “Dental Operating Microscope”, “Dye Method”, “Morphology”.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Alexandra Martins, orientadora desta tese, por sua disponibilidade, implicação, sabedoria, conselhos que me permitiu levar a bom esta tese.

Ao corpo docente da Universidade Fernando Pessoa, por os ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	V
ABSTRACT	VI
AGRADECIMENTOS.....	VII
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÃO	IX
ABREVIATURAS	X
I. INTRODUÇÃO.....	1
1. Material e Métodos	2
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
1.1. Radiografias pré-operatórias	3
1.1.1. Retro-alveolar	3
1.1.2. Tomografia computadorizada de feixe cônico	4
1.2. Cavidade de acesso	6
1.2.1. Configuração	6
1.2.2. Ultrassons	7
1.2.3. Magnificação	8
1.2.4. Auxiliares químicos	10
1.2.5. Mapa geométrico	12
III. DISCUSSÃO.....	13
IV. CONCLUSÃO	15
V. BIBLIOGRAFIA.....	17
VI. ANEXOS.....	20

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÃO

Ilustração 1 – Tomografia computadorizada de feixe cônico (corte axial) do primeiro molar maxilar (1.6) mostrando presença do segundo canal mesiovestibular (http://article.sapub.org/10.5923.j.ijsr.20150401.01.html)	20
Ilustração 2 – Cavidade de acesso endodôntico tradicional (TEAC) (https://pocketdentistry.com/2-endodontics/).....	20
Ilustração 3 – Descrição esquemática dos parâmetros de medição (Su <i>et al.</i> , 2017)....	21

ABREVIATURAS

CBCT: Cone Beam Computed Tomography (Tomografia Computorizada de Feixe Cônico)

CEAC: Conservative Endodontic Access Cavity (Cavidade de Acesso Endodôntico Conservadora)

DOM: Dental Operating Microscope (Microscópio Operatório Dentário)

EAC: Endodontic Access Cavity (Cavidade de Acesso Endodôntico)

FOV: Field Of View (Campo de Visão)

MB1: First Mesio Buccal (Primeiro Mesiovestibular)

MB2: Second Mesio Buccal (Segundo Mesiovestibular)

NaOCl: Sodium Hypochlorite (Hipoclorito de Sódio)

SCR: Sistema de Canal Radicular

PEAC: Point Endodontic Access Cavity (Cavidade de Acesso Endodôntico em Ponto)

TEAC: Traditional Endodontic Access Cavity (Cavidade de Acesso Endodôntico Tradicional)

TTL: Lupa Through the Lens (Lupa Através da Lente)

3D: Three-Dimensional (Tridimensional)

I. INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico depende da correta identificação de todos os canais presentes no sistema de canais radiculares, da limpeza químico-mecânica adequada e da obturação hermética. No entanto, a localização precisa de todos os canais continua a ser um desafio que exige habilidade e experiência do dentista (De Carlo Bello *et al.*, 2018).

Existe uma variação individual e demográfica que pode desempenhar um papel importante na prevalência do segundo canal mesiovestibular (MB2) do primeiro molar superior. A prevalência do canal MB2 pode mudar entre diferentes populações. Homens e pacientes mais jovens apresentaram maiores proporções de canal MB2 quando comparados com pacientes do sexo feminino e idosos. As proporções de canal MB2 variam de 48,0% a 97,6% entre as regiões, com uma prevalência mundial global de 73,8% (Martins *et al.*, 2018).

A anatomia da raiz do primeiro molar maxilar é predominantemente uma forma de três raízes, mesiovestibular, palatina e distovestibular. A morfologia do sistema de canais radiculares internos reflete a anatomia externa das raízes. O primeiro molar maxilar contém um sistema de canais radiculares (SCR) com quatro canais principais. A raiz mesiovestibular do primeiro molar maxilar contém um SCR duplo com mais frequência do que um canal único. A probabilidade na raiz mesiovestibular de encontrar um canal mesiovestibular (MB1) e um canal MB2 com foramen apical comum (Weine tipo II) é cerca de duas vezes mais frequente que a configuração do canal com duas saídas separadas (Weine tipo III) (Cleghorn, Christie and Dong, 2006).

O primeiro molar maxilar é o dente com maior complexidade e variação anatômica, refletido na maior taxa de insucessos clínicos, tornando-se um desafio constante. Uma das principais causas de falha no tratamento endodôntico dos molares superiores é a incapacidade de localizar o canal MB2, impedindo o desbridamento e a obturação adequada, o que leva a um mau prognóstico a longo prazo (Betancourt, Navarro and Fuentes, 2017).

A presença do canal MB2 na raiz mesiovestibular do primeiro molar superior foi descrita pela primeira vez por Hess W. em 1925 (cit in Prasad *et al.*, 2019).

Múltiplos estudos tem focado a frequência da presença do canal MB2 no primeiro molar maxilar. Sua frequência, bem como sua anatomia estreita e curva foram descritas. O objetivo deste trabalho é agrupar através de estudos recentes os métodos que permitem melhorar a localização do canal MB2, dada a sua dificuldade de localizar em prática clínica.

1. Material e Métodos

Esta revisão bibliográfica foi realizada usando os motores de busca: Allied Academies, PubMed, Google Scholar, Science Direct, Medknow, Research and Reviews.

Os artigos foram selecionados de acordo com a sua data de publicação, o mais antigo datado de 2016, o mais recente de 2019, com exceção de um que trata da morfologia do primeiro molar maxilar datado de 2006. No final, 22 artigos foram selecionados e 19 foram utilizados, todos em língua inglesa. Foram excluídos os artigos que após leitura não apresentavam interesse relevante.

As palavras-chave utilizadas foram: “Primeiro Molar Maxilar”, “Segundo Canal Mesiovestibular”, “Tomografia Computorizada de Feixe Cônico”, “Magnificação”, “Microscópio Operatório Dentário”, “Método do Corante”, “Morfologia”.

II. DESENVOLVIMENTO

1.1. Radiografias pré-operatórias

1.1.1. Retro-alveolar

A avaliação radiográfica é essencial na endodontia, para fins de diagnóstico, planejamento, execução do tratamento e avaliação do sucesso da terapia. Até há poucos anos, as principais investigações radiográficas utilizadas no tratamento endodôntico eram a ortopantomografia que serve para uma avaliação geral, e a radiografia periapical que é hoje o principal meio radiográfico utilizado, mas apresenta algumas limitações como alteração anatômica tridimensional (3D), compressão geométrica e possível sobreposição de estruturas anatômicas que podem obscurecer a área de interesse. Imagens bidimensionais às vezes não permitem detetar o número real de canais radiculares com consequências na taxa de sucesso (Lo Giudice *et al.*, 2018).

A precisão da informação radiográfica na detecção do canal MB2 no primeiro molar superior foi avaliada e comparada durante um estudo com três outros métodos. Foi realizada a radiografia digital do primeiro molar superior com a técnica de ângulo de bissetriz. Outra radiografia com a angulação mesial foi realizada. O observador foi solicitado a visualizar o canal MB2 de ambas as radiografias. A percentagem de detecção do canal MB2 no primeiro molar superior foi mínima pelo método radiográfico (19%) comparando com o microscópio operatório dentário (DOM) (87%), o método visual com explorador endodôntico DG16 (73%), o método do corante (28%), o estudo mostrou que houve uma grande diferença na detecção do canal MB2 quando o estudo radiográfico foi comparado com o método visual e o método de ampliação e considerando menor precisão entre os quatro métodos utilizados (Mulay, Kadam and Jain, 2016).

Embora a radiografia periapical seja mais comumente usada em clínicas, várias tecnologias de imagem, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) foram introduzidas para investigar os detalhes da raiz e do canal, atualmente, um número crescente de estudos tem utilizado a imagem por CBCT para detetar a presença do canal MB2 em primeiros molares maxilares (Su *et al.*, 2017).

Uma análise *in vivo* sobre a precisão da radiografia periapical e CBCT na avaliação endodôntica mostra que as duas investigações radiológicas concordam em 100% dos casos num grupo de pacientes sem qualquer sinal endodôntico, mas no grupo de pacientes com patologia periapical endodôntica, detetada com CBCT, foi identificada canais MB2 em molares superiores não tratados, que nem sempre foram visíveis na radiografia intraoral. Ao contrário, a positividade na radiografia intraoral sempre foi confirmada na CBCT. Esse estudo mostra que alguns sinais radiológicos importantes adquiridos por CBCT (localização canal MB2) nem sempre são visíveis na radiografia periapical. No entanto, o uso de radiografias intraorais em diferentes projeções pode aumentar a possibilidade de um diagnóstico correto em comparação a uma única radiografia (Lo Giudice *et al.*, 2018).

1.1.2. Tomografia computadorizada de feixe cônico

Enquanto no passado as radiografias periapicais eram a única ferramenta de imagem para auxiliar na localização de canais, atualmente o uso da CBCT tornou-se uma ferramenta importante nesta etapa. A CBCT é uma imagem radiográfica tridimensional que promove imagens com maior sensibilidade na relação das imagens com a anatomia real. Além das imagens de alta resolução, a CBCT permite a visualização das imagens em cortes axiais, sagitais e coronais, auxiliando na detecção de canais extras, variações anatómicas, reabsorções radiculares e patologias que podem afetar os tecidos duros. Quando usado para localização de canais MB2 (Ilustração 1), parece que os tamanhos de voxel 0,125 mm e 0,200 mm são os mais apropriados (Coelho *et al.*, 2018).

A prevalência do canal MB2 foi avaliada em vários estudos, apresentando variações de acordo com a metodologia aplicada e a população de interesse. Um estudo *in vitro* avaliou a confiabilidade dos exames da CBCT para detetar canais MB2 quando comparados ao método de seccionamento radicular (padrão de referência) e de visualização direta. Este estudo mostrou que 68,4% dos canais MB2 foram detetados quando o corte da raiz foi realizado, e 57,9% da visualização do canal MB2 foi obtida com CBCT. Os autores concluem que a CBCT é uma ferramenta confiável para localizar os canais MB2 mas que os outros métodos de identificação não podem ser desconsideradas (Coelho *et al.*, 2018).

Diversos estudos populacionais foram realizados sobre a morfologia do sistema de canal radicular do primeiro molar maxilar, os resultados mostram que a incidência clínica do canal MB2, com utilização de outras estratégias de detecção *in vivo* (magnificação, ultrassons, corantes, hipoclorito de sódio) parece ser mais elevado ou igual relativamente aos estudos com CBCT (Coelho *et al.*, 2018).

A eficácia no diagnóstico de detecção do canal MB2 com CBCT foi mostrada durante um estudo onde a sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivos/negativos foram calculados e comparados com os resultados encontrados com o método padrão de referência (dentes seccionados horizontalmente em três partes). Não foram observadas diferenças significativas na frequência de canal MB2 encontrada entre a CBCT e o padrão de referência. A CBCT provou ser um método preciso e confiável para detetar canais MB2 (Gupta and Adhikari, 2017; De Carlo Bello *et al.*, 2018).

Apesar das conclusões feitas nos estudos precedentes não podem ser desconsiderados os outros métodos. Neste caso a CBCT foi introduzida durante um estudo clínico para determinar se pode auxiliar na localização de canais MB2 em molares superiores. Envolveu 50 pacientes que necessitam tratamento endodôntico em um molar superior. Em primeiro o canal MB2 estava localizado com o DOM, e os dentes onde o canal MB2 não estava localizado tiveram volume da CBCT. Depois o clínico utilizou o auxílio do volume da CBCT e brocas na tentativa de localizar o canal MB2. Os médicos dentistas localizaram canais MB2 em 70% dos dentes (n=35) com DOM, nos 15 dentes restantes o conjunto CBCT e Munce Discovery Burs® (CJM Engineering Inc., Santa Barbara, CA, USA) localizaram canais MB2 em 53% dos dentes (8/15 dentes), desses dentes 33% dos canais MB2 foram visualizados no volume da CBCT (5/15 dentes). No total 90% dos canais MB2 nos primeiros molares maxilares foram localizados. Este estudo clínico mostrou que a eficácia do uso da CBCT para localizar canais MB2 em molares superiores parece limitada, e que o uso do DOM em conjunto com o uso de brocas e CBCT permitiu que os clínicos aumentam o número de canais MB2 localizados (Parker *et al.*, 2017).

Em relação aos fatores limitantes a presença de artefactos (densidade do esmalte, pinos metálicos ou obturações de canais radiculares) podem interferir na qualidade da imagem CBCT e na precisão do diagnóstico, além disso, o paciente deve permanecer imóvel

durante o tempo de exposição, o seu custo é elevado, o que nos leva a pensar sempre em termos de custo-benefício (Betancourt, Navarro and Fuentes, 2017).

Uma outra limitação do método é que os pacientes são submetidos a uma determinada dose de radiação. A Associação Americana de Endodontistas, a Associação Americana de Radiologia Buco-Maxilo-Facial, recomendam que a CBCT não seja utilizada em endodontia com frequência. No entanto, se necessário, é preferível obter aquisições com pequeno campo de visão (FOV) e voxel (resolução) com o objetivo de reduzir a dose de radiação (De Carlo Bello *et al.*, 2018).

Expor os pacientes a uma CBCT pré-operatória pode não ser apropriado. A CBCT deveria ser utilizada como ferramenta complementar nos casos especiais em que o canal MB2 não é encontrado, utilizando em primeiro os métodos disponíveis no consultório odontológico (Hiebert *et al.*, 2017; De Carlo Bello *et al.*, 2018).

1.2. Cavidade de acesso

1.2.1. Configuração

O acesso endodôntico é o primeiro passo operatório na localização de canais radiculares. Esta etapa deve ser realizada com cautela, a fim de preservar o máximo possível de dentina sólida. Estudos prévios demonstraram que variações na forma triangular clássica de acesso em molares superiores podem ajudar na localização de canais radiculares. Novamente uma tendência minimamente invasiva tem atraído a atenção da comunidade científica endodôntica que aconselha que um acesso mínimo possível, deve ser realizado, a fim de evitar as fraturas dentárias, contudo estudos *in vitro* recentes demonstraram que, após a restauração adequada, a resistência dentária não é afetada pelo tamanho da cavidade de acesso. Mais, a localização e a instrumentação dos canais podem ser afetadas quando um acesso muito pequeno é realizado (Coelho *et al.*, 2018).

Um estudo foi realizado como objetivo de avaliar a relação entre os tipos de Cavidade de Acesso Endodôntico (EAC) com a taxa de detecção do canal MB2 nos primeiros molares maxilares. Todos os dentes foram preparados com três EACs diferentes,

Cavidade de Acesso Endodôntico em Ponto (PEAC), Cavidade de Acesso Endodôntico Conservadora (CEAC), Cavidade de Acesso Endodôntico Tradicional (TEAC).

Em primeiro foi realizado com PEAC, com ponto de eleição na fossa central, e os canais MB2 foram identificados com um Pathfinder (possuem o mesmo diâmetro mínimo que os instrumentos de aço inoxidável, mas são feitos com aço de carbono para ajudar a negociar canais difíceis ou calcificados de maneira mais rápida e eficiente) e negociados com uma lima K10. Depois que os canais MB2 foram determinados e registados, os outros tipos CEAC e TEAC foram iniciados respetivamente para encontrar canais MB2 não localizados. No estudo, todos os dentes foram preparados sob um microscópio de operação, e observou-se que o preparo da cavidade foi mais controlado. PEAC era com comprimento mesiodistal 2 mm e com comprimento bucolingual 3mm. Os dentes com PEAC foram convertidos em CEAC, e uma forma triangular da cavidade foi criada para finalmente evoluir para uma forma quadrangular. O contorno externo da cavidade do TEAC é projetado de forma trapezoidal (forma do contorno do dente), mesialmente, com preservação do ponto de esmalte (Ilustração 2). No final o canal MB2 não foi identificado numa grande percentagem e não houve diferença significativa entre CEAC e TEAC em termos de determinação dos canais MB2. No entanto foi mostrado que a taxa de deteção de MB2 pelo CEAC e TEAC foi estatisticamente maior que a do PEAC (Saygili *et al.*, 2018).

É frequente modificar o contorno da cavidade de acesso do primeiro molar maxilar para mudar de uma forma triangular mais conservadora para uma forma romboidal, ou trapezoidal mais tradicional. Este tipo de contorno melhora a acessibilidade e a visibilidade do orifício do canal MB2 (Prasad *et al.*, 2019).

1.2.2. Ultrassons

Pontas ultrassónicas são outras ferramentas importantes no arsenal de endodontia. Tentar localizar o canal MB2 depois da abertura e realização do acesso endodôntico pode ser ainda um desafio devido à saliência da dentina que frequentemente cobre o orifício. Pontas ultrassónicas revestidas com diamante podem ser usadas para a remoção de prateleiras de dentina localizadas sobre os canais MB2. O uso dessas pontas é preferível às brocas, pois elas podem ser usadas sem impedir a visualização do campo operatório (Coelho *et al.*, 2018).

Existe um procedimento para contornar o obstáculo da saliência e a anatomia curva na porção coronal do canal MB2 conhecido como “countersinking” (Vertucci, 2005). Consiste na remoção de várias quantidades de dentina apicalmente para expor completamente o orifício do canal MB2. Deve ser executado com precisão, requer instrumentos especializados, habilidade e confiança. O risco é de perfurar em distal da raiz na furca. As brocas Munce Discovery Burs® são usadas para este procedimento (Parker *et al.*, 2017; Saygili *et al.*, 2018).

O uso de ultrassons sob ampliação é uma ferramenta muito poderosa em presença de calcificações no chão da câmara pulpar, aumentando as probabilidades de localizar os canais ocultos. Por isso, este tipo de método com ultrassons foi utilizado durante um estudo *in vitro* para modificar o acesso, a fim de facilitar a identificação do canal MB2 sob o microscópio. Em comparação com outro método utilizado durante o estudo (visão não assistida) houve uma maior incidência de localização do canal MB2 que pode ser diretamente atribuída a este procedimento. Associando o conhecimento da anatomia do sistema de canais radiculares, a ampliação, juntamente com o uso do ultrassons consegue-se aumentar a capacidade do médico dentista de localizar o canal MB2 nos molares superiores (Singh *et al.*, 2016).

O aumento significativo nos relatos sobre a localização do canal MB2 nos últimos anos pode ser atribuído principalmente a uma melhor compreensão de sua localização e prevalência, devido aos avanços da tecnologia, em especial, pontas ultrassônicas e ampliação (Betancourt, Navarro and Fuentes, 2017).

Indubitavelmente, os microscópios cirúrgicos associados às pontas ultrassônicas são considerados os dispositivos mais úteis para localizar canais extras na prática clínica (Coelho *et al.*, 2018; Kharouf and Mancino, 2019).

1.2.3. Magnificação

Na tentativa de facilitar a localização de canais acessórios e reduzir as taxas de falhas de tratamento, recursos tecnológicos como lupas, microscópios foram introduzidos na prática endodôntica. Lupas e microscópios são dispositivos de ampliação que podem ser aplicados no consultório odontológico, permitindo uma melhor visualização das entradas do canal. Além disso, o uso do microscópio melhora a iluminação do soalho da

polpa, contribuindo para a identificação de canais extras. O alto custo dessas tecnologias e horas de prática para poder operá-las podem ser apontadas como algumas desvantagens (De Carlo Bello *et al.*, 2018).

Ao longo dos anos, muitos dispositivos de ampliação foram introduzidos como ferramentas de recurso ao profissional. Na verdade, ferramentas como endoscópio, lupa e câmara intraoral foram amplamente substituídas por dispositivos contemporâneos que parecem ser mais práticos e convenientes para aplicação, como lupas e DOM. Os olhos sem ajuda só podem ver até o nível do orifício do canal, além disso, a visão natural começaria a se deteriorar com a idade. No entanto, a deficiência visual relacionada com a idade parece minimizar com o uso da lupa e pode ser compensada pelo uso de DOM. Em geral existe a lupa flip-up que difere da lupa através da lente (TTL) em termos de mobilidade, peso e custo. O ângulo de declinação da lupa flip-up pode ser ajustado livremente. Alguns desenhos de TTL não permitem que a lupa fique mais baixa para um ângulo de declinação mais acentuado, isso representa um desafio ergonômico que requer inclinação adicional da cabeça. (Low, Mohd Dom and Baharin, 2018).

Uma comparação *in vitro* do DOM com a visão não assistida mostrou numa amostra de 520 primeiros molares maxilares, 338 orifícios do canal MB2 detetados com visão sem ampliação, 86 outros orifícios adicionais detetados com DOM, revelando que a ampliação aumentou assim a taxa de localização do canal MB2. O DOM fornece ampliação, iluminação, aumentando assim as probabilidades e dá maior oportunidade para o médico dentista detetar o canal MB2 (Singh *et al.*, 2016).

No mesmo sentido, uma análise clínica feita por um especialista em endodontia revelou que a ampliação proporcionada por um DOM melhorou significativamente a localização de canais MB2 nos primeiros molares superiores. Nos dentes tratados sem uso de DOM, o canal foi localizado em 26,67% dos casos e quando um DOM foi utilizado o canal foi localizado em 77,78% dos casos. Isto mostra o impacto da utilização do DOM na capacidade do clínico de localizar os canais MB2 (de Oliveira *et al.*, 2019).

O estudo referido anteriormente sobre a eficácia diagnóstica do método da CBCT para localizar o canal MB2 foi também realizada no mesmo tempo com ampliação usando DOM (16x) e lupa (3,5x) e sem ampliação (método visual direto). Sempre com a presença do método padrão de referência, a secção horizontal dos dentes. Não foram

observadas diferenças estatisticamente significativas na frequência de MB2 encontrada entre o DOM (34,69 %) e o padrão de referência (41,5 %). No entanto a identificação do canal MB2 foi significativamente maior por padrão de referência que pelos métodos visual direto (29,25 %) e lupa (30,61 %). Essa diferença ocorre porque o microscópio mostrou valores mais verdadeiros e falsos positivos do que os outros dois métodos, o que aumentou a frequência de canal MB2 usando o DOM. No que diz respeito à precisão dos métodos na detecção do canal MB2 foi de 62%, 62% e 58% para o DOM, a lupa e o exame visual, respectivamente, enquanto foi de 88% com a CBCT. Os resultados obtidos mostraram que o método de ampliação não foi mais preciso do que a inspeção visual direta (De Carlo Bello *et al.*, 2018).

A lupa mostrou-se um método confiável na localização do canal MB2, quando comprada a visão não assistida. A incidência da detecção do canal MB2 foi significativamente maior com lupa (52,5%) que a olho nu (25%) durante um estudo feito. Esse achado mostrou que a ampliação com lupa aumenta a capacidade clínica de localizar canais MB2 (Vasundhara and Lashkari, 2017).

Existem diferentes níveis de magnificação em endodontia. Baixa ampliação (3x – 8x) usados em lupas nas quais casos diretos ainda podem ser executados com competência. O amplo campo de visão permite comparações anatômicas adjacentes. Ampliação média (8x – 16x) comumente usado em procedimentos endodônticos não cirúrgicos e cirúrgicos, proporciona um campo de visão e profundidade de campo aceitáveis. Usado para procedimentos complexos (reparo de perfuração, recuperação de instrumentos, procedimento cirúrgico) que requer maior precisão e exatidão. Alta ampliação (16x – 30x) principalmente para exames de perto e inspeções de anatomias minúsculas como orifício de canal calcificado e pequenas fissuras. Além de ter um campo de visão diminuto, a perda imediata de foco pode ocorrer após pequenos movimentos. A variação sutil de cor entre a dentina secundária e terciária em dentes com calcificações pode ser distinguida neste nível (Low, Mohd Dom and Baharin, 2018).

1.2.4. Auxiliares químicos

Numerosos estudos relatam a utilização de soluções de irrigações, oftálmicas ou de colorações para ajudar na identificação de canais MB2. Durante os procedimentos de irrigação com hipoclorito de sódio, o médico é capaz de observar a formação de bolhas.

Essas bolhas podem indicar a reação do hipoclorito de sódio (NaOCl) com o tecido pulpar, libertando oxigênio e, assim indicando a possível localização da entrada do canal MB2. Esta etapa pode também ser realizada durante todo o tratamento, com o objetivo de observar possíveis canais extras (Coelho *et al.*, 2018).

A acuidade visual do médico dentista é um fator muito importante para a localização e determinação de estruturas diminutas (Mulay, Kadam and Jain, 2016).

Nalapatti et Glassmann (2004), propuseram o uso de 1 % de fluoresceína sódica para a localização de canais extras. A fluoresceína é uma solução oftálmica que se liga ao tecido conjuntivo e brilha quando exposta à luz azul. A solução é aplicada na câmara pulpar, permanece por 2 minutos, depois é exposta a uma luz de cor azul enquanto os canais são observados ao microscópio. No mesmo princípio, Pais et al. (2014), juntaram um filtro azul cobalto no DOM. Ao fazer isso, o uso de fluoresceína pode ser feito com o operador na mesma posição da cadeira, mantendo a ergonomia adequada do operador. Os resultados *in vitro* mostraram melhoria na localização do canal MB2 nos primeiros molares superiores. Mas existe um risco de coloração dos dentes quando a fluoresceína é aplicada, por essa razão, os autores recomendam o uso da solução por não mais que 2 minutos e a irrigação abundante da câmara pulpar com NaOCl após a seu uso (Coelho *et al.*, 2018).

Um estudo *ex-vivo* usou o azul de metileno a 1 %, a cavidade de acesso foi preenchida com o corante durante 2 min e depois enxaguada com NaOCl, seca e examinada. A localização do orifício do canal MB2 foi indicado pelas áreas de retenção do corante, utilizando métodos de ampliação e ultrassônica. Neste estudo o canal MB2 foi identificado em 38 % dos casos sem ampliação e 58 % com magnificação auxiliada por corantes (Prasad *et al.*, 2019).

In vivo o método do corante foi realizado desta maneira. A tira de corante oftálmico foi usada para aplicar corante à área de interesse. Em primeiro lugar, a solução salina foi coletada no prato Dappen e em seguida, a tira oftálmica foi mergulhada na solução salina. Esta tira foi então colocada na cavidade de acesso durante cerca de 3 a 5 minutos. Este corante foi absorvido pelo tecido presente no orifício. Depois a luz azul foi então aplicada. O corante que foi absorvido pelo tecido presente no orifício reflete a cor fluorescente na aplicação da luz azul, isso ajuda na localização do canal MB2.

Observou-se que a percentagem de deteção do canal MB2 foi de 28 % com o método do corante. A percentagem foi máxima com o método do DOM (87 %), seguido pelo método visual com modificação da cavidade de acesso (73 %). Foi visto que houve uma grande diferença na deteção do canal MB2 entre o método visual versus o método corante e também entre o método de ampliação versus o método corante (Mulay, Kadam and Jain, 2016).

O conjunto do método do corante (azul de metileno, fluoresceína) com uma técnica de magnificação (DOM) revela ser uma solução vantajosa para o médico dentista que permite facilitar a localização da entrada de canais MB2 (Coelho *et al.*, 2018).

1.2.5. Mapa geométrico

Algumas características morfológicas do soalho da câmara pulpar auxiliam na localização dos canais. Na generalidade, o piso da câmara pulpar é mais escuro que as paredes e o teto. Esses são geralmente esbranquiçados ou amarelados, enquanto o chão pulpar é cinza. Linhas no chão da câmara pulpar levam à entrada dos canais, estas linhas formam um mapa conhecido como *rostrum canalis*. Seguir essas linhas com um explorador endodôntico do canal MB1 para o palatino é uma boa maneira de localizar o canal MB2, porque geralmente está localizado a alguns milímetros do canal MB1 (Coelho *et al.*, 2018).

O método geométrico corresponde na compreensão deste padrão de distribuição dos orifícios dos canais dos molares superiores, para ajudar a localizar o canal MB2 ao tratar os molares superiores. A falta de conhecimento sobre este padrão pode contribuir para falhas no tratamento endodôntico (Su *et al.*, 2019).

Um estudo foi realizado com o objetivo de descrever as características geométricas entre o canal MB2 e os outros orifícios dos primeiros molares maxilares usando imagens da CBCT. O ponto de interseção (T) foi determinado como a linha perpendicular (h, altura do triângulo) projetada a partir do vértice do orifício do canal MB2 até a linha do orifício do canal mesiovestibular e orifício canal palatino (MB1-P). Foi medido as características geométricas dos primeiros molares maxilares com o canal MB2 incluindo as distâncias interorifícios, a área, a altura e a relação entre os orifícios do canal e uma comparação entre o gênero e lado (Ilustração 3). A distância média

interorifícios foi de 1,91 mm para MB1-MB2, 5,73 mm para MB1-P e 4,11 para MB2-P, não foram encontradas diferenças significativas entre homens e mulheres e lado direito ou esquerdo, exceto pela distância MB1-MB2 entre indivíduos do sexo masculino e feminino. Para a distância MB1-T, foi encontrada diferença significativa entre os sexos, com os homens com média de 1,78 mm e as mulheres de 1,48 mm. Para a área média do triângulo e a altura (h) não foram encontradas diferenças significativas entre gênero ou lado. No que diz respeito a relação MB2-T/MB1-P (h/b), não foram encontradas diferenças significativas entre sexos ou lado. O presente estudo mostra simetria bilateral dos molares superiores controlaterais e diferenças significativas entre os gêneros na localização do orifício do canal MB2 através da análise de imagens da CBCT. Além disso o orifício do canal MB2 sempre aparece numa direção mesial e palatina em referência ao orifício do canal MB1. O significado clínico dos resultados apresenta informações críticas sobre as características geométricas dos primeiros molares maxilares com um canal MB2 no nível do orifício. Essas características podem ser benéficas na localização clínica do canal MB2, influenciando no desenho da cavidade de acesso e na eficácia do tratamento endodôntico (Su *et al.*, 2017).

As mesmas observações feitas em estudo similar sugerem modificar o desenho da cavidade de acesso devido a posição do canal MB2, um acesso inicial em forma mais romboide ou quadrilateral seria melhor que o acesso triangular clássico e permitira na presença do canal MB2 aumentar a probabilidade de encontra-lo (Betancourt, Navarro and Fuentes, 2017).

III. DISCUSSÃO

Embora a radiografia periapical seja mais comumente usada em clínicas, mostra limitações evidentes relacionadas a uma representação bidimensional de estruturas tridimensionais e fornece muitas vezes informações insuficientes sobre o canal MB2. Outras tecnologias de imagem como a CBCT foram introduzidas para investigar os detalhes da raiz e do canal. A fidelidade da imagem é altamente precisa. Essas imagens podem fornecer informações tridimensionais em relação a morfologia do SCR. Na determinação do canal MB2 no primeiro molar maxilar em três dimensões, as imagens de CBCT demonstraram uma precisão superior aos filmes periapicais convencionais (Su *et al.*, 2017).

Para classificar os EACs, foram utilizados dentes não cariados sem destruição da coroa. Esses dentes foram extraídos com a indicação de periodontite crônica, em pacientes idosos. Estes tipos de pacientes têm maior formação de dentina secundária de que os pacientes jovens, neste estudo o canal MB2 pode não estar suficientemente identificado por esta razão. Foi tentado de classificar três tipos de cavidade de acesso, ao contrário do PEAC, as preparações do CEAC e TEAC são um fator importante na anatomia da câmara pulpar e dos canais. A deposição de dentina secundária ao longo do tempo, a aproximação dos orifícios dos canais e a inclinação das raízes podem afetar as dimensões desses dois tipos de cavidades, então é muito difícil dar um limite definido na região oclusal. Na clínica o EAC pode variar de paciente para paciente de acordo com as características do dente, como o comprimento do canal, tamanho da calcificação, curvatura da raiz. Atualmente alguns dentistas preferem usar a técnica de PEAC para remover quantidade mínima de tecido duro. Este estudo observou que a taxa de canal MB2 identificado reduziu significativamente com este tipo de EAC e também existe um grande risco de complicações, como a fratura de instrumentos e o transporte de canais devido à dificuldade em encontrar o canal MB2 e a falta de acesso em linha reta para o instrumento entrar no canal. Clark et Kahdemi (2010), sugeriram que a estrutura do canal radicular deve ser abordada como uma estrutura dentária biomimética. A EAC tem de ser realizada adequadamente com a anatomia do canal radicular para ver claramente o seu orifício (Saygili *et al.*, 2018).

Os resultados mencionados em relação aos métodos de magnificação mostraram que a precisão diagnóstica do microscópio foi semelhante aos métodos visual e lupa. Essa semelhança pode ser por causa da experiência do examinador. Outros achados também sugeriram à presença de calcificações. A remoção do excesso de dentina das entradas do canal que é recomendado, também contribui para a similaridade entre os métodos visual, lupa e DOM. Por outro lado, a leve pressão apical aplicada pela ponta ultrassônica pode não ter removido calcificações acima do MB2 em todos os dentes utilizados para o estudo. Embora neste estudo a precisão dos métodos de ampliação não foram totalmente comprovados quando comparados a CBCT, são dispositivos úteis e facilita a localização do canal MB2 (De Carlo Bello *et al.*, 2018).

Na prática clínica a visualização direta sob ampliação não esta sujeita a artefactos, então levará a melhores resultados que o uso único da CBCT (Coelho *et al.*, 2018).

A maior incidência de localização do canal MB2 em estudos comparativas com visão não assistida pode ser diretamente atribuída ao uso de magnificação em simultâneo com o uso de ultrassons (Singh *et al.*, 2016).

O uso de fluoresceína no método do corante permitiu localizar uma percentagem baixa do canal MB2 *in vivo* (28%). No entanto, quando o corante foi aplicado seguido pela luz de cor azul, melhorou a diferenciação entre a dentina monocromática adjacente e os orifícios do canal. Então a utilização de corantes é essencial para desenvolver a acuidade visual do médico dentista para apreciar as diferenças sutis que auxiliam na localização do canal MB2. As diferenças entre observadores e experiências de cada um devem ser considerados neste estudo (Mulay, Kadam and Jain, 2016).

Relativamente à posição geométrica do canal MB2 entre os outros orifícios do primeiro molar maxilar, distâncias sempre menores foram relatadas por outros autores em diferentes estudos especialmente na relação MB1-MB2, isso pode ser explicado pela maior sensibilidade dos estudos *in vitro* ou pelo uso de microscópios, com uma ampliação de 6,4x, que distorce as escalas de imagem. A localização do canal MB2 também é variável em relação ao canal palatino. É altamente possível que a variação na localização distal ou mesial depende do tipo de estudo, pois as experiências *in vitro* mostram a relação anatômica, mas a proporção no arco dentário é perdida, por outro lado estudos *in vivo*, particularmente com CBCT podem visualizar os eixos e planos com uma melhor orientação (Betancourt, Navarro and Fuentes, 2017).

IV. CONCLUSÃO

Localizar o canal MB2 é um passo fundamental para o qual o médico dentista deve demonstrar um sentido aguçado de observação combinado com uma grande paciência. A sua complexidade requer que o profissional se rodeie de uma ajuda eficiente para o localizar. Encontrar o canal pode demorar muito mais tempo do que prepará-lo.

Note-se que me limitei deliberadamente ao primeiro molar maxilar. Mas os segundos e terceiros molares também são afetados pela existência deste quarto canal, embora com uma percentagem menor que a do primeiro molar.

O objetivo deste trabalho foi, em primeiro lugar, ter conhecimento dos diferentes métodos disponíveis até agora que permitem localizar o canal MB2. As radiografias bidimensionais pré-operatórias, a cavidade de acesso e o arranjo da entrada do canal radicular são elementos essenciais, destes se adiciona métodos mais recentes de imagiologia como a CBCT e outros métodos que facilitam a localização, como os ultrassons, o auxílio químico e a ampliação. Esse primeiro objetivo foi essencial para alcançar o segundo, ou seja, a utilização de cada um desses métodos e sua efetividade. As radiografias retro-alveolares são o primeiro auxílio diagnóstico, a CBCT oferece precisão adicional quando as informações fornecidas pela radiografia convencional e ferramentas clínicas não são propícias ao diagnóstico, uma cavidade de acesso endodôntico dinâmica e biomimética pode então ser realizada em forma trapezoidal, com alargamento na direção mesial e palatina. Depois o canal MB2 pode ser localizado geometricamente seguindo o padrão de distribuição dos orifícios, as ranhuras do soalho da polpa por sondagem ou por ultrassons no melhor dos casos. O hipoclorito de sódio além de ser uma solução de irrigação imprescindível, facilita a localização e penetração no canal MB2. O uso de corantes com transiluminação também pode ser considerado. Por último, um aliado muito importante, quer na localização, quer na instrumentação do canal MB2 é o DOM, enquanto as menores ampliações das lupas rapidamente encontram seus limites.

A endodontia evolui com sua época, a alta velocidade. O médico dentista deve viver com o seu tempo e estar atento ao progresso.

V. BIBLIOGRAFIA

Betancourt, P., Navarro, P. and Fuentes, R. (2017). CBCT technique for location of the MB2 canal of maxillary first molar. *Biomedical Research (India)*. Allied Academies, 28(16), pp. 6937–6941.

De Carlo Bello, M. *et al.* (2018). Diagnostic Efficacy of Four Methods for Locating the Second Mesio Buccal Canal in Maxillary Molars. *Iranian endodontic journal*. Iranian Center for Endodontic Research, 13(2), pp. 204–208.

Cleghorn, B. M., Christie, W. H. and Dong, C. C. S. (2006). Root and Root Canal Morphology of the Human Permanent Maxillary First Molar: A Literature Review. *Journal of Endodontics*. Elsevier, 32(9), pp. 813–821.

Coelho, M. S. *et al.* (2018). Locating the second mesiobuccal canal in maxillary molars: Challenges and solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. Dove Press, pp. 195–202.

Lo Giudice, R. *et al.* (2018). Accuracy of Periapical Radiography and CBCT in Endodontic Evaluation. *International journal of dentistry*. Hindawi Limited, 2018, p. 2514243.

Gupta, R. and Adhikari, H. Das. (2017). Efficacy of cone beam computed tomography in the detection of MB2 canals in the mesiobuccal roots of maxillary first molars: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*. Wolters Kluwer -- Medknow Publications, 20(5), pp. 332–336.

Hiebert, B. M. *et al.* (2017). Prevalence of Second Mesio Buccal Canals in Maxillary First Molars Detected Using Cone-beam Computed Tomography, Direct Occlusal Access, and Coronal Plane Grinding. *Journal of Endodontics*. Elsevier, 43(10), pp. 1711–1715.

Kharouf, N. and Mancino, D. (2019). An In Vivo Study: Location and Instrumentation of the Second Mesio Buccal Canal of the Maxillary Second Molar. *The journal of contemporary dental practice*, 20(2), pp. 131–135.

Low, J. F., Mohd Dom, T. N. and Baharin, S. A. (2018). Magnification in endodontics: A review of its application and acceptance among dental practitioners. *European journal of dentistry*. Dental Investigations Society, 12(4), pp. 610–616.

Martins, J. N. R. *et al.* (2018). Worldwide Analyses of Maxillary First Molar Second Mesio Buccal Prevalence: A Multicenter Cone-beam Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, 44(11), pp. 1641-1649.e1.

Mulay, S., Kadam, G. and Jain, H. (2016). Accuracy of Various Diagnostic Aids in Detection of MB2 Canal in Maxillary First Molar: In vivo Study. *World Journal of Dentistry*, 7, pp. 78–82.

de Oliveira, L. O. *et al.* (2019). The impact of a dental operating microscope on the identification of mesiolingual canals in maxillary first molars. *General dentistry*, 67(2), pp. 73–75.

Parker, J. *et al.* (2017). CBCT uses in clinical endodontics: the effect of CBCT on the ability to locate MB2 canals in maxillary molars. *International Endodontic Journal*, 50(12), pp. 1109–1115.

Prasad, A. *et al.* (2019). Dimensional correlation between morphology and root canal anatomy in mesio Buccal root of permanent maxillary first molar: An ex vivo study. *Endontology*. Medknow Publications and Media Pvt. Ltd., 31(1), p. 98.

Saygili, G. *et al.* (2018). Evaluation of relationship between endodontic access cavity types and secondary mesio Buccal canal detection. *BMC oral health*. BioMed Central, 18(1), p. 121.

Singh, H. *et al.* (2016). The Role of Dental Operating Microscope in Locating the Second Mesio- Buccal Canal in Maxillary Molars: an In Vitro Evaluation. *Research & Reviews: Journal of Dental Sciences*. Research and Reviews, 4(2), p.

Su, C.-C. *et al.* (2017). Geometric features of second mesio Buccal canal in permanent maxillary first molars: a cone-beam computed tomography study. *Journal of dental sciences*. Association for Dental Sciences of the Republic of China, 12(3), pp. 241–248.

Su, C.-C. *et al.* (2019). Detection and location of second mesiobuccal canal in permanent maxillary teeth: A cone-beam computed tomography analysis in a Taiwanese population. *Archives of Oral Biology*, 98, pp. 108–114.

Vasundhara, V. and Lashkari, K. P. (2017). An in vitro study to find the incidence of mesiobuccal 2 canal in permanent maxillary first molars using three different methods. *Journal of conservative dentistry: JCD*. Wolters Kluwer -- Medknow Publications, 20(3), pp. 190–193.

Vertucci, F. J. (2005). Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 10(1), pp. 3–29.

VI. ANEXOS

Ilustração 1 – Tomografia computadorizada de feixe cônico (corte axial) do primeiro molar maxilar (1.6) mostrando presença do segundo canal mesiovestibular (<http://article.sapub.org/10.5923.j.ijsr.20150401.01.html>)

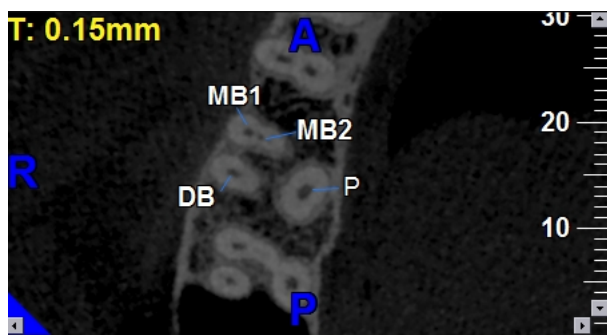


Ilustração 2 – Cavidade de acesso endodôntico tradicional (TEAC) (<https://pocketdentistry.com/2-endodontics/>)

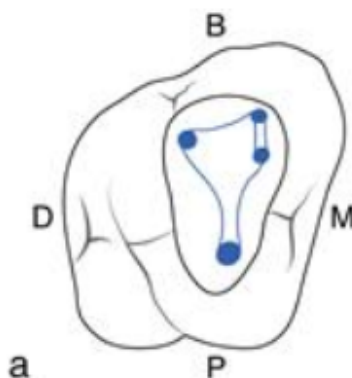
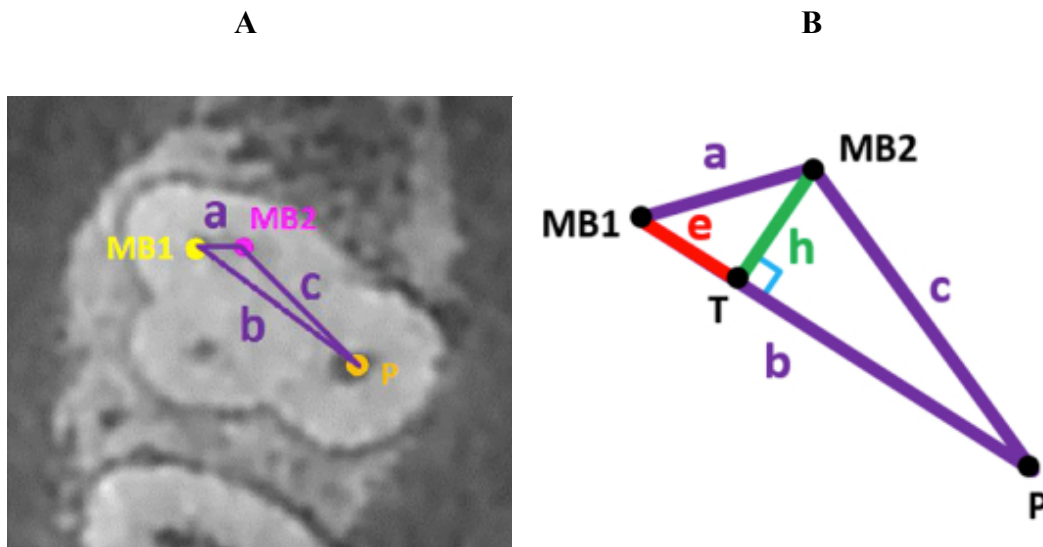


Ilustração 3 – Descrição esquemática dos parâmetros de medição (Su *et al.*, 2017)



A - Corte transversal da imagem da tomografia computadorizada de feixe cônico de cada orifício do primeiro molar maxilar direito

B - Ilustrações de parâmetros geométricos do primeiro molar maxilar direito