

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

**PATRÍCIA SANCHES KERGES BUENO**

**Foraminas acessórias ao forame mandibular: variações e  
implicações clínicas e cirúrgicas**

BAURU

2017



**PATRÍCIA SANCHES KERGES BUENO**

**Foraminas acessórias ao forame mandibular: variações e  
implicações clínicas e cirúrgicas**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Estomatologia e Biologia Oral.

Orientadora : Prof.<sup>a</sup> Dra. Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen

**BAURU**

**2017**

862f Bueno, Patrícia Sanches Kerges  
Foraminas acessórias ao forame mandibular:  
variações e implicações clínicas e cirúrgicas /  
Patrícia Sanches Kerges Bueno – Bauru, 2017.  
54p. : il. ; 30cm.

Dissertação de Mestrado – Faculdade de  
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Izabel Regina Fischer  
Rubira-Bullen

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a  
reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos  
fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Patrícia Sanches Kerges Bueno

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP

CAAE 51492915.2.0000.5417

Data:04/12/2015

## FOLHA DE APROVAÇÃO



---

---

## DEDICATÓRIA

*A meus pais pelo apoio, paciência, esforço e amor incondicional  
lhes dedicarei sempre cada conquista*

---

---





---

---

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiro à meus pais pela vida, por incentivarem meu crescimento, por cada vez em que abriram mão de algo pra que não me faltasse nada. Eu reconheço em cada gesto, em cada gota de suor seus esforços e sou eternamente grata por guiarem e iluminarem meus passos até aqui.*

*Agradeço a Faculdade de Odontologia de Bauru, por ser minha casa, por proporcionar minha formação e minha continuidade na área acadêmica, que orgulho dessa casa.*

*Ao departamento de Estomatologia que me despertou desde a graduação algo diferente, a vontade de ser além, de ver além e de estar além é algo incrível e para poucos, entender o paciente como um todo é desafiador, é um estudo constante e as pessoas que escolhem essa área são na maioria muito especiais. Em especial agradeço aos professores por exigir e sempre acreditar que podia oferecer mais e mais.*

*Professor Paulo que acreditou em mim quando eu ainda estava no primeiro ano da graduação e me despertou para essa área, agradeço profundamente por todo ensinamento, paciência, pela confiança depositada e pelas oportunidades. Quando me designou certas atividades e responsabilidades me fez crescer e enxergar o quanto eu era capaz. A admiração como pessoa e como profissional são enormes pelo senhor, o senhor inspira e desperta nos alunos a vontade de ser melhor a cada dia.*

*Professora Izabel, agradeço pela orientação, pelos ensinamentos, pela doçura, educação e paciência com que sempre me tratou, tê-la por perto sempre trouxe conforto e acho que essa relação saudável de carinho e respeito entre orientada e orientadora torna tudo mais fácil e agradável, meu muito obrigada.*

*Professora Ana Lúcia, sempre muito divertida e muito querida desde quando eu ainda estava na graduação. A senhora sempre foi exigente, “puxou a orelha” quando foi necessário e isso me fez crescer e ser exigente comigo mesma, porque eu sabia que se eu não fosse alguém seria e me cobraria, e esse alguém era a senhora. Esse traço maternal que a senhora imprime a profissão de mestre é algo que faz a diferença, nos acolhe mas nos cobra o nosso melhor. Agradeço por tudo.*

*Professora Cássia, por nunca impor nenhuma distância na relação com os alunos e sempre estar disponível. Agradeço pela confiança nas resoluções de casos na clínica Multi e no Hospital Estadual bem como na co-orientação desse trabalho.*

---

---



---

---

*Professor Damante, que grande honra essa convivência com o senhor, pessoa íntegra, justa e maior exemplo de Mestre e maior exemplo de Estomatologista que ganhou merecidamente o respeito e reconhecimento por todos que estão na área. Apenas agradeço a honra da simples convivência que possibilitou a observação e muito aprendizado.*

*Aos meus queridos colegas e amigos do departamento, com quem dividi minhas alegrias, angústias, ansiedades, aflições e artigos (é claro!) durante esses 2 anos, meu obrigada. Em especial a Carla que foi uma surpresa boa, uma amiga fiel, presente, conselheira, da qual sempre terei na memória apenas boas recordações. Rosana, que foi a pessoa mais querida, mãezona, pessoa com uma energia incrível e que traz paz, bom seria tê-la por perto sempre. Victor (parça), obrigada pela paciência (que não foi pouca), por todo ensinamento, pela parceria, aprendi muito em amplos aspectos e ganhei acima de tudo um grande amigo. Tutu, dividimos muitos dias ruins mas também dividimos muitos dias bons e te admiro demais, não duvide nunca da sua capacidade, pois eu não duvido, porque convivi e sei da sua força e reconheço seu crescimento, você vai longe! Aloízio, como não adora-lo? É uma alma de garoto com as obrigações e responsabilidades de um pai, e que pai! Mariana é uma garotinha especial e você e a Marina são os responsáveis por isso. Admiro essa família, admiro a força de vontade de vocês e a capacidade de realizar e buscar seus sonhos sempre juntos. Estarão sempre no meu coração. Débora, que chegou quietinha e ocupou um espaço no meu coração também. Que pessoa boa, que energia positiva você transmite, obrigada por essa amizade leve e sincera. E claro que não podia faltar o agradecimento a Reynita, que viajou muitos quilômetros pra me ensinar muito, sobre valores, sobre esforços, sobre tudo ser mais simples do que eu podia imaginar. É a amiga que detém as palavras certas para as horas certas, que se importa, que também puxa a orelha quando precisa, mas que também aceita que a dela seja puxada. Obrigada! Sua perseverança, estudo e determinação te trouxeram aqui e sei que ainda te levarão longe. Você um presente muito especial dessa fase vivida em Bauru.*

---

---



---

---

*“Uma mente que se abre a uma nova ideia  
Jamais voltará ao seu tamanho original”*

Albert Einstein

---

---



---

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### -FIGURAS DA DISSERTAÇÃO

- Figura 1** - Superfície medial da mandíbula mostrando a presença de única FMA (PADMAVATHI, et al 2014) .....11
- Figura 2** - Seta vermelha demonstrando o FMA localizado acima do FM e seta azul mostrando o FMA localizado abaixo do FM. (FREIRE, et al 2012).....12
- Figura 3** - Figura 1 Exame radiográfico mostrando o curso do canal representado por um fio de cobre .....12
- Figura 4** - Figura 2. Sessões: (1): Coronóide; (2): Sigmóide; (3): Condilar; (4): Terço superior; (5): Terço médio; (6): Terço inferior.....42

### -FIGURAS DO ARTIGO

- Figura 1** - Exame de TCFC realizado pelo Accuitomo, as setas vermelhas apontam os fios metálicos que foram introduzidos nas FMAs. ....24
- 
-





---

---

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	- Padrão ouro FMAs e canais acessórios.....	26
<b>Tabela 2</b>	- Padrão ouro Direção dos canais .....	27
<b>Tabela 3</b>	- Comprimento dos canais.....	27
<b>Tabela 4</b>	- Tomografias no Accuitomo - Valores para Verdadeiro Positivo (VP), Falso Negativo (FN), Falso Positivo (FP) e Verdadeiro Negativo (VN).....	28
<b>Tabela 5</b>	- Tomografias no i-Cat - Valores para Verdadeiro Positivo (VP), Falso Negativo (FN), Falso Positivo (FP) e Verdadeiro Negativo (VN).....	28
<b>Tabela 6</b>	- Teste de sensibilidade, especificidade e acurácia Accuitomo® .....	28
<b>Tabela 7</b>	- Teste de sensibilidade, especificidade e acurácia i-Cat® .....	29

---

---



---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO 1: ARTIGO .....</b>	<b>21</b>
3.1	RESUMO .....	21
3.2	ABSTRACT.....	22
3.3	INTRODUÇÃO.....	22
3.4	MATERIAL E MÉTODOS .....	23
3.5	RESULTADOS.....	26
3.6	DISCUSSÃO.....	29
3.7	CONCLUSÃO .....	32
3.8	REFERÊNCIAS .....	33
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>

---

---



# **1 INTRODUÇÃO**

---



## 1 INTRODUÇÃO

O forame mandibular (FM) localiza-se anatomicamente na face medial do ramo da mandíbula e sua continuidade é dada pelo canal mandibular (CM) que se estende pelo corpo da mandíbula. Transita por ele um feixe vâsculo-nervoso, responsável pela inervação e irrigação dos dentes inferiores. (GRAY et al, 1995).

O nervo alveolar inferior (NAI) componente nervoso que transita pelo FM e percorre o CM, pode possuir variações anatômicas e apresentar assim múltiplos ramos, extra e intraósseos, (RODELLA et al, 2011). A justificativa tem bases embriológicas pois sabe-se que durante o desenvolvimento, inicialmente há três nervos alveolares inferiores, responsáveis por inervar os três grupos de dentes (anteriores, pré molares e molares), posteriormente ocorre uma fusão desses nervos e um único NAI é formado. A fusão incompleta leva ao desenvolvimento de canais mandibulares acessórios e a rota alternativa se dá por meio de foraminas mandibulares acessórios (FMA) (CHAVEZ et al, 1996). Em adultos quando há a permanência desses forames acessórios, ela é considerada uma variação anatômica (FIGÚN E GARINO, 2001).

Essas variações anatômicas na região posterior da mandíbula não são incomuns como por exemplo um estudo feito na Índia avaliando 60 mandíbulas, em 16,6% foram encontrados a FMA, (SAMANTA et al, 2013). Em 2014 também na Índia, 65 mandíbulas maceradas foram avaliadas macroscopicamente apresentando uma prevalência de FMA foi de 58,5% sendo que 29,2% eram unilaterais e 12,3% bilaterais (PADMAVATHI et al, 2014).



Figura 1 - Superfície medial da mandíbula mostrando a presença de uma única FMA (PADMAVATHI, et al 2014)

---

Estudos semelhantes foram realizados no Brasil, (FREIRE et al, 2012), nele um total de 222 mandíbulas secas foram analisadas, considerando FMA que se encontravam acima ou abaixo do FM, avaliando se eram uni ou bilaterais e a quantidade presente em cada lado. Radiografias da região anatômica dos forames foram feitas a fim de ilustrar melhor a presença destes. O resultado apontou uma incidência de 43,2% para a FMA localizada superiormente ao FM e 27,93% para a FMA localizada inferiormente ao FM, sendo a maioria unilateral.

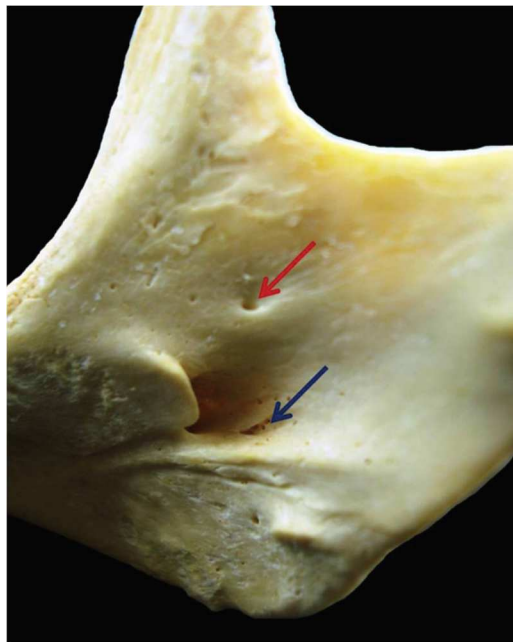


Figura 2 - Seta vermelha demonstrando o FMA localizado acima do FM e seta azul mostrando o FMA localizado abaixo do FM. (FREIRE, et al 2012)



Figura 3 - Seta vermelha indicando o curso do canal representado pelo fio de cobre em exame radiográfico

---



Já o estudo realizado em 2009 (SUAZO GALDAMES et al, 2009) que também avaliou por análise macroscópica, a prevalência da FMA na população brasileira encontrou uma porcentagem de 42,6% com uma localização posterior ao FM.

Variações do CM também são de extrema importância e um exemplo de variação anatômica são os canais mandibulares bífidos. Sua prevalência é normalmente avaliada em pesquisas por meio de exames de imagem como radiografias panorâmicas, tomografia computadorizada espiral (TC) ou tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), (NAITOH et al, 2009; ORHAN et al, 2011). Porém estudos radiográficos convencionais como as panorâmicas, são menos eficientes na identificação desses canais acessórios quando comparados à tomografias, isso porque a sobreposição de imagens nessa área devido as estruturas presentes é um fator que justifica a ineficiência das radiografias para essa finalidade (ORHAN et al, 2011).

Na odontologia o conhecimento anatômico do NAI, bem como suas variações, localização e trajeto, é de extrema importância. O bloqueio do NAI é uma das técnicas anestésicas mais utilizadas nos tratamentos odontológicos e diversos procedimentos cirúrgicos são realizados na região posterior de mandíbula e seu sucesso é intimamente relacionado ao correto posicionamento da agulha próximo ao FM e FMA (PADMAVATHI et al, 2014). Como o FM, é a entrada do feixe vasculho-nervoso do NAI na mandíbula, as suas variações anatômicas implicam diretamente no planejamento, acidentes e complicações pós-operatórias na região. Na literatura não há estudos que avaliam a prevalência da FMA e seus canais acessórios em TCFC comparando resultados entre exames adquiridos em tomógrafos diferentes.

---

---



## **2 PROPOSIÇÃO**

---



## **2 PROPOSIÇÃO**

1 – Determinar a prevalência das foraminas mandibulares acessórias (FMAs) e dos seus respectivos canais acessórios (CAs), por meio da análise macroscópica de mandíbulas maceradas, definindo um padrão ouro para as FMAs.

2 - Determinar a prevalência, trajeto e comprimento dos CAs, através da análise das imagens tomográficas adquiridas com o uso do fio metálico introduzido nas FMAs, estabelecendo um padrão ouro para os CAs.

3 – Analisar as imagens tomográficas realizadas nos aparelhos i-Cat e Accuitomo, sem uso de fio metálico e determinar a sensibilidade, especificidade e acurácia dos exames de cada tomógrafo na identificação das FMAs e CAs, com base no padrão ouro.



## **3 CAPÍTULO 1 : ARTIGO**

---





### 3 CAPÍTULO 1: ARTIGO

Foraminas acessórias ao forame mandibular: variações e implicações clínicas e cirúrgicas

#### Resumo

**Objetivos:** Determinar a prevalência das foraminas mandibulares acessórias (FMAs) e seus possíveis canais acessórios (CAs), bem como a direção e comprimento destes, por meio de análise macroscópica de mandíbulas maceradas e seus exames tomográficos. **Métodos:** Foram avaliados 200 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), realizados a partir de 50 mandíbulas maceradas selecionadas aleatoriamente. As mandíbulas foram submetidas a exames no aparelho i-Cat® e Accuitomo®, em uma das aquisições em cada aparelho foi introduzido um fio metálico de 0,25mm na FMA para determinar comprimento e direção dos canais acessórios que algumas davam origem, foram realizados 100 exames em cada tomógrafo. **Resultados:** Foram observados macroscopicamente 134 FMA e 109 CA. A maioria dos CAs apresentaram comprimento entre 10 mm e 20 mm, 72/109 dos canais acessórios foram em direção a cortical lingual. Na análise estatística os exames realizados em ambos tomógrafos apresentaram alto índice de sensibilidade, baixo índice de especificidade, alto índice de acurácia na identificação das foraminas e médio índice de acurácia na identificação dos canais acessórios. **Conclusões:** A TCFC é um exame de imagem ideal na identificação da FMA e seus canais, visto que seja de extrema importância para o planejamento de procedimentos odontológicos, dada sua elevada incidência na população brasileira.

Palavras-chave: Forame mandibular, tomografia computadorizada de feixe cônico, variações anatômicas.

---

---

## Abstract

**Objectives:** To determine the prevalence of accessory mandibular foramina (AMF) and their possible accessory canals, as well as their direction and length, through macroscopic analysis of macerated mandibles and their tomographic examinations. **Methods:** were evaluated 200 CBCT exams performed from 50 randomly selected macerated mandibles. The mandibles were examined in the i-Cat® and Accuitomo® apparatus, in one of the acquisitions in each apparatus was introduced a 0,25mm metal wire in the AMF to determine length and direction of the accessory canals that some gave origin, 100 examinations were performed on each tomograph. **Results:** We observed macroscopically 134 AMF and 109 accessory canals. The majority of the AC had length between 10 mm and 20 mm, 72/109 of the accessory canals were towards the lingual cortical. In the statistical analysis, the examinations carried out in both tomographs had a high index of sensitivity, low specificity index, high accuracy index in the identification of foraminas and a average index of accuracy in the identification of accessory canals. **Conclusions:** The CBCT is an ideal imaging exam to identify AMF and its canals, seeing that it is extremely important for the planning of dental procedures, given its high incidence in the Brazilian population.

Key words: Mandibular foramen, cone-beam computed tomography, anatomical variations.

## Introdução

A foramina mandibular acessória (FMA) é uma variação anatômica que pode estar presente na superfície medial posterior da mandíbula, próximo ao forame mandibular (FM) e ela tem sua presença justificada por bases embriológicas, visto que sua ocorrência é resultado da fusão incompleta dos três nervos que inervam os três grupos de dentes mandibulares e que durante o desenvolvimento é esperada a fusão desses nervos formando um único, o nervo alveolar inferior (NAI)<sup>(1)</sup>.

---

---

A presença dessa variação anatômica tem grande implicância para os procedimentos odontológicos, principalmente cirúrgicos, visto que ela pode dar continuidade a canais acessórios que são atravessados por feixes vâsculo-nervosos fato que pode justificar falhas anestésicas no bloqueio do NAI, hemorragias, parestesias e até mesmo significar rota de disseminação de células tumorais<sup>(2,3,4,5)</sup>.

A tomografia computadorizada de feixe cônico é considerado um exame ideal para visualização dessas variações anatômicas, principalmente por se tratar de uma exame que gera imagens tridimensionais tendo uma qualidade superior a radiografia panorâmica<sup>(6)</sup>.

Portanto esse trabalho teve como objetivos avaliar a prevalência da FMA e seus possíveis CAs, em mandíbulas maceradas analisadas macroscopicamente e por exames de TCFC, realizados por dois tomógrafos (i-Cat® e Accuitomo®), para detecção das FMAs e do trajeto de seus CAs. Os resultados obtidos foram utilizados para determinar a especificidade, sensibilidade e acurácia de cada um dos tomógrafos de feixe cônico.

## **Material e Métodos**

Neste estudo foi utilizado um total de 50 mandíbulas maceradas positivas para a presença das FMA macroscopicamente, escolhidas de um total de 93, cedidas pelo Departamento de Anatomia da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP). As mandíbulas escolhidas eram dentadas ou edêntulas parciais ou edêntulas totais, estavam em bom estado de conservação, sem presença de artefatos metálicos ou outros objetos. Elas foram submetidas a exames de TCFC pelos aparelhos i-Cat® Classic (Imaging Science International, Hatfield, Pennsylvania, United States of America) com voxel de 0,125 mm com FOV de 100 X 100 mm e pelo 3D Accuitomo® com voxel de 0,08 mm; FOV 100 X 100 mm Hi-Fi. Cada mandíbula foi submetida a um total de quatro exames de TCFC, sendo um dos exames realizado com fios metálicos de 0,25 mm passando pelos FMAs percorrendo a extensão dos canais aos quais davam origem e o outro escaneamento sem o uso do fio. O mesmo procedimento foi repetido em ambos tomógrafos (i-Cat® e Accuitomo), totalizando portanto duzentos exames de TCFC adquiridos.

---

---

### ESTABELECIMENTO DO PADRÃO OURO:

O padrão ouro foi estabelecido através de duas formas de análise: macroscópica e por imagem. A análise macroscópica consistiu em avaliar as cinquenta mandíbulas através de observação visual direta e determinar a quantidade de FMAs presentes em cada lado da superfície medial da mandíbula, no raio de aproximadamente 2cm de distância do FM. A existência de CAs originados dessas FMAs foi determinado através do uso do fio metálico atravessando as mesmas.

Após análise e tabulação dos dados observados, foi realizada a análise dos exames de imagem adquiridos das mandíbulas em que os fios metálicos foram utilizados. As imagens obtidas pelos tomógrafos i-Cat® e Accuitomo® foram avaliadas através dos softwares i-Cat Vision e i-Dixel, respectivamente. Essas imagens com uso do fio metálico serviram para determinar o padrão ouro do comprimento e direção dos CAs oriundos das FMAs.

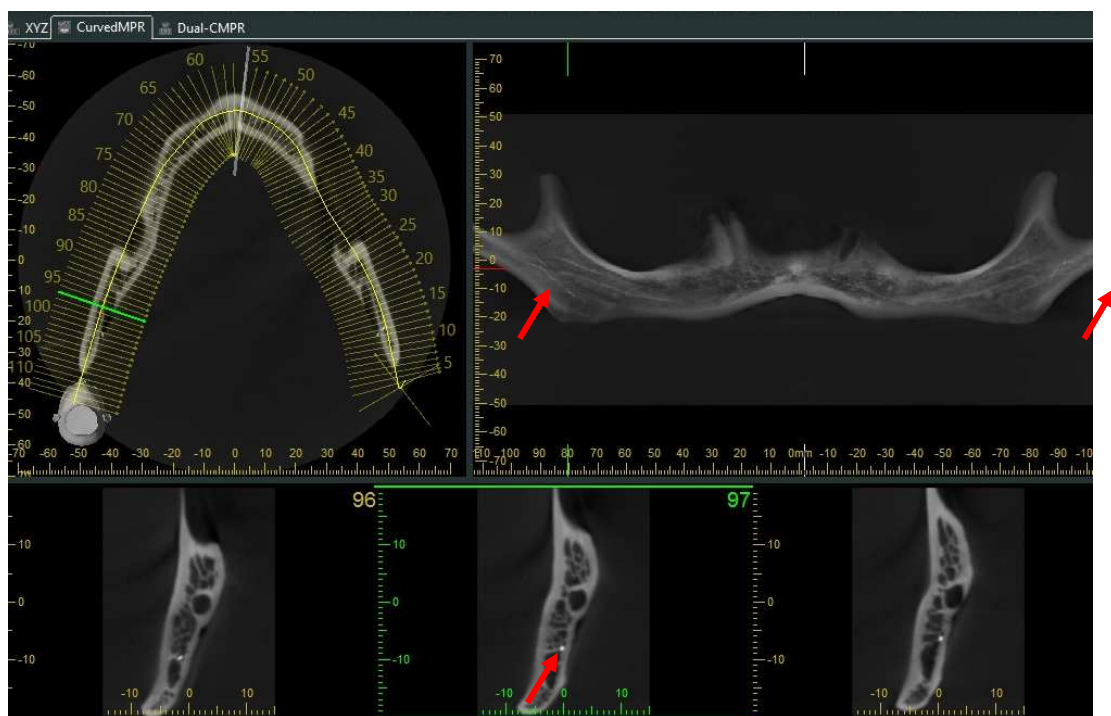


Figura 1 - Exame de TCFC realizado pelo Accuitomo, as setas vermelhas apontam os fios metálicos que foram introduzidos nas FMAs

### ANÁLISE DAS IMAGENS:

-Mandíbulas com fio metálicos atravessando as FMAs e CAs:

As mandíbulas com uso do fio metálico foram utilizadas para estabelecer o padrão ouro do comprimento e trajeto dos CAs. O fio metálico deu maior precisão na análise das imagens que foram analisadas nas reformatações multiplanares. Os tipos de

trajeto dos CAs foram classificados nas reformatações coronais e axiais, já o comprimento dos canais foi mensurado na reformatação panorâmica.

-Mandíbulas sem fio metálico:

Após vinte dias do estabelecimento do padrão ouro, as imagens realizadas sem a passagem do fio metálico através das FMAs e canais, foram analisadas, também nos softwares i-Cat Vision e i-Dixel e utilizando as mesmas reformatações multiplanares. Para que as FMAs e CAs pudessem ser melhor visualizados foi utilizado filtros de imagem que promoviam alterações no brilho, contraste, saturação da imagem a fim de otimizar a avaliação das FMAs. As reformatações axiais, coronais e panorâmicas foram utilizadas para visualizar as FMAs e seus canais e determinar a direção destes quando presentes. Os dados encontrados foram anotados e posteriormente analisados em relação ao padrão ouro.

#### CALIBRAÇÃO:

Dois examinadores calibrados fizeram a análise das tomografias para o reconhecimento do forame mandibular acessório. Para tal, 15 exames de TCFC de mandíbulas maceradas com a presença da FMA, serviram como exames para a calibração de presença/ausência deste. Os dados foram analisados por meio de estatística, através do método Kappa: presença ou ausência da FMA, bem como de canais acessórios, analisando assim o lado de ocorrência (direito/esquerdo), número, trajeto e comprimento. Efetuando a calibração intra e inter examinador. O teste de erro casual e sistemático também foi realizado inter/intra examinador.

#### ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos na análise macroscópica foram tabulados de forma descritiva, esses dados forneceram informações como a quantidade de FMAs presentes no lado esquerdo e direito da mandíbula e a quantidade de canais que estes davam origem e que foram determinados após a introdução do fio metálico, sendo esses dados usados como padrão ouro.

Os resultados obtidos através da análise das imagens tomográficas que continham os fios metálicos foram também analisados de forma descritiva, em que a direção e o comprimento dos canais acessórios em milímetros, foram tabulados.

---

Já os resultados dos exames obtidos das mandíbulas sem uso do fio metálico, foram submetidos ao teste de sensibilidade, de especificidade e o de acurácia, a fim de determinar se a TCFC seria um exame ideal para localizar as variações anatômicas estudadas, bem como estabelecer uma comparação entre os resultados obtidos em cada tomógrafo. O presente estudo teve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Bauru, nº 123023/2015.

## Resultados

Testes de concordância foram utilizados na calibração dos examinadores antes da avaliação das imagens tomográfica das mandíbulas.

O teste Kappa de concordância foi realizado tanto intra examinador quanto inter examinador, ambos experientes, a partir de 15 mandíbulas da amostra. O Kappa intra examinador foi de 0,92 com uma concordância de 93,10%, já o Kappa inter examinador foi de 0,81 e apresentou uma concordância de 82,76%.

Os erros sistemático e casual também foram determinados entre os examinadores e intra examinador. O erro sistemático t-pareado inter examinador foi de 0,435 e o casual de 0,41. Já o erro sistemático t pareado intra examinador foi de 0,0 e o erro casual foi de 0,26.

A análise macroscópica das mandíbulas gerou resultados descritivos. Na Tabela 1 tem-se as FMAs visualizadas nas 50 mandíbulas analisadas e os canais acessórios que essas foraminas davam origem, estes foram determinados pela passagem do fio metálico e foram divididos entre lado direito e esquerdo da mandíbula, de acordo com o que foi observado.

Tabela 1. Padrão ouro FMAs e canais acessórios

PADRÃO OURO PREVALÊNCIA	QUANTIDADE
FMAs Lado direito mandíbula	64
FMAs Lado esquerdo mandíbula	70
Canais acessórios lado direito	57
Canais acessórios lado esquerdo	52

---

A Tabela 2 descreve a direção dos CAs que foram observados pelas reformatações axiais, sagitais, coronais e panorâmica. Eles foram distribuídos entre canais que seguiam e terminavam na cortical lingual; cortical vestibular; osso medular e rebordo alveolar.

Tabela 2. Padrão ouro Direção dos CAs

CANAIS	PADRÃO OURO	DIREÇÃO DOS	QUANTIDADE
	Cortical lingual		72
	Cortical vestibular		16
	Osso medular		16
	Rebordo alveolar		5

Já a Tabela 3 traz informações quanto ao comprimento dos CAs, estes foram determinados pela análise das imagens tomográficas, em que foram utilizados os fios metálicos, nas reformatações panorâmicas.

Tabela 3. Comprimento dos canais

COMPRIMENTO DOS CANAIS (mm)	QUANTIDADE
$0 < X < 10$	27
$10 < X < 20$	63
$20 < X < 30$	12
$30 < X < 40$	5
$40 < X < 50$	2

Os valores para Verdadeiro Positivo (VP), Falso Negativo (FN), Falso Positivo (FP) e Verdadeiro Negativo (VN) foram determinados para as FMAs e CAs e correspondem a VP: FMAs/CAs presentes no padrão ouro e foram visualizadas na TCFC; FN: FMAs/CAs presentes no padrão ouro mas não foram visualizadas na TCFC; FP: Ausência de FMAs/CAs no padrão ouro porém foram visualizadas

na TCFC; VN: Ausência de FMAs/CAs no padrão ouro e não foram visualizados na TCFC. Na tabela 4 é observado esses parâmetros determinados nos exames realizados pelo Accuitomo e na tabela 5 pelo i-Cat.

Tabela 4. Tomografias realizadas no Accuitomo:

	<b>VP</b>	<b>FN</b>	<b>FP</b>	<b>VN</b>	<b>N (Total)</b>
FORAMINAS	121	08	16	13	158
CANAIS	83	16	51	08	158

VP: Verdadeiro positivo; FN: Falso negativo; FP: Falso positivo; VN: Verdadeiro negativo.

Tabela 5. Tomografias realizadas no i-Cat:

	<b>VP</b>	<b>FN</b>	<b>FP</b>	<b>VN</b>	<b>N (Total)</b>
FORAMINAS	118	17	13	13	161
CANAIS	79	18	45	07	149

VP: Verdadeiro positivo; FN: Falso negativo; FP: Falso positivo; VN: Verdadeiro negativo.

Os valores de VP, FN, FP e VN foram utilizados para determinar o teste de sensibilidade e especificidade e acurácia dos exames para análise das FMAs e CAs, obtidos no Accuitomo, são descritos na tabela 6.

Tabela 6. Exames Accuitomo: Sensibilidade, Especificidade e Acurácia

<b>Exames Accuitomo®</b>	<b>Sensibilidade</b>	<b>Especificidade</b>	<b>Acurácia</b>
<b>FMAs</b>	93,79% (alto)	44,82% (baixo)	84,81% (alto)
<b>Canais acessórios</b>	83,83% (alto)	13,55% (baixo)	57,59% (médio)



Já o resultado do teste de sensibilidade, especificidade e acurácia dos exames para análise das FMAs e CAs, obtidos no i-Cat, são descritos na tabela 7.

Tabela 7. Exames i-Cat: Sensibilidade e Especificidade

<b>Exames i-Cat®</b>	<b>Sensibilidade</b>	<b>Especificidade</b>	<b>Acurácia</b>
<b>FMAs</b>	87,40% (alto)	50% (baixo)	81,36% (alto)
<b>Canais acessórios</b>	81,44% (alto)	13,46% (baixo)	57,71% (médio)

## Discussão

Os resultados obtidos pela análise macroscópica das mandíbulas revelou a alta prevalência do FMA (134) e seus canais acessórios (109), esse número maior de FMA comparado aos canais, demonstra que nem todo forame acessório origina um canal acessório.

O uso do fio metálico serviu para determinar precisamente o trajeto e comprimento aproximado dos canais acessórios originados dos FMA através da análise na TCFC. Os trajetos observados tinham origem na cortical lingual e percorriam o osso medular terminando ou na cortical lingual; cortical vestibular; próximo ao rebordo alveolar; ou mantinham-se na própria região mediana no osso medular. Desses possíveis trajetos, 66% dos canais acessórios observados foram em direção a cortical lingual, 14,7% para cortical vestibular, 14,7% mantiveram seu trajeto no osso medular e 4,6% em direção ao rebordo alveolar.

Os comprimentos variaram, canais até 10 mm de comprimento totalizaram 24,8%; canais com comprimento entre 10 e 20 mm representaram a maioria e totalizaram 57,8%; com comprimento entre 20 e 30 mm totalizaram 11%; com comprimento entre 30 e 40 mm totalizaram 4,6% e com comprimento entre 40 e 50 mm sendo a minoria, totalizaram 1,8%.

Tanto os exames realizados no aparelho i-Cat quanto os realizados no aparelho Accuitomo e foram analisados nos respectivos softwares i-Cat Vision e i-Dixel, obtiveram padrões de sensibilidade semelhantes, com um percentual ligeiramente maior nos exames feitos no tomógrafo Accuitomo, haja vista diferença tamanho de voxel, (iCat

voxel de 0,125 mm e o Accuitomo 0,08 mm), sendo assim uma melhor visualização seria esperada em exames com voxel menor<sup>(7,8)</sup>.

No entanto, os resultados obtidos pelo teste de especificidade demonstra que o exame de TCFC independente do voxel ou tomógrafo, não detectou de forma satisfatória os denominados “falsos positivos” ou seja, estruturas que não são forames acessórios ou canais acessórios mandibulares mas foram identificados como tal.

Observa-se que os exames realizados em ambos aparelhos apresentam padrões baixos de especificidade tanto para FMA quanto para canais acessórios, com apenas uma exceção do padrão encontrado no i-Cat para FMA que apresentou um padrão intermediário de especificidade. Provavelmente, pelo maior tamanho de voxel, geraria uma imagem com menor detalhes da osso medular, e esse menor número de detalhes não atuariam como imagens “confundidoras” com FMAs e canais reais.

Já o teste de acurácia revelou que ambos tomógrafos geram exames de alto nível de acurácia para detecção de FMA, enquanto que para canais acessórios a acurácia foi de nível médio. Novamente, a medula óssea na mandíbula pode ter um padrão “confundidor” com a presença ou ausência dos canais além das características técnicas do exame como o tamanho do voxel.

Ambos tomógrafos apresentaram resultados parecidos, demonstrando alta sensibilidade para diagnóstico dessas variações anatômicas mesmo com diferentes tamanhos de voxel.

A TCFC é um exame que fornece a possibilidade da visualização dos FMAs e seus canais. No entanto, falhas ou a não visualização de alguns reparos anatômicos deve-se muitas vezes a falta de treinamento e experiência do examinador em interpretar imagens 3D<sup>(9)</sup>. Já uma limitação do próprio exame seria não mostrar o conteúdo que transita por forames e canais, características que uma ressonância teria maior precisão em fornecer<sup>(10)</sup>.

Trabalhos que buscam a identificação de variações anatômicas em mandíbula relacionados ao FM vêm sendo realizados há algum tempo, a princípio com o uso da radiografia panorâmica, que por se tratar de um exame de imagem em duas dimensões apresentava limitações na visualização dessas variações<sup>(11)</sup>

Naitoh et al (2009) comparou o uso da Tomografia Computadorizada (TC) com a TCFC, para avaliar a presença de canais mandibulares acessórios em exames de pacientes com indicação a instalação de implantes, e mesmo ambos se tratando de exames de imagem com boa acurácia, 4 dos 19 canais visualizados na TCFC não

---

foram visualizados na TC e observaram que a TCFC apresenta melhor precisão que a TC<sup>(12)</sup>.

A alta prevalência de FMA foi também identificada em trabalhos como o de Freire et al (2012), ao avaliar 222 mandíbulas maceradas, uma incidência de 27,93% de FMA abaixo do FM e 43,24% acima do FM <sup>(13)</sup>, já um trabalho realizado na Índia 65 mandíbulas foram avaliadas macroscopicamente e foi determinado que cada mandíbula continha pelo menos uma FMA<sup>(14)</sup>. Gupta, Soni e Singh (2013) ao analisar macroscopicamente 50 mandíbulas encontraram FMA em 48% da amostra<sup>(15)</sup>, fatos que também remetem a uma alta incidência e embasa a necessidade de se identificar essas estruturas antes dos procedimentos odontológicos. No entanto, nenhum desses trabalhos, comparou a análise das mandíbulas maceradas com as imagens tomográficas correspondentes, nem determinou a sensibilidade, especificidade e a acurácia dos exames utilizados.

A importância do conhecimento profundo das estruturas dessa região da mandíbula deve-se principalmente aos procedimentos cirúrgicos realizados nessa área, como osteotomias sagitais feitas para reposicionar a mandíbula em prognatismo ou retrognatismo, em que a presença de forames e canais acessórios podem acarretar em complicações como hemorragia, lesão do feixe neurovascular, fraturas, necrose óssea, falhas no bloqueio do NAI e que podem ser justificados pela presença dessas variações<sup>(5)</sup>.

Outro fator importante é no que diz respeito a pacientes oncológicos em que o conhecimento do FMA se faz necessário para o planejamento radioterápico, pois sua presença aumenta as vias de disseminação perineural de células tumorais da cortical para o osso medular ou também rota fácil para disseminação de infecções<sup>(14,15)</sup>.

Um estudo dividiu a mandíbula em 6 sessões: coronóide, sigmoide, condilar, terço superior, terço médio e terço inferior. Observaram que a sessão do terço superior do corpo da mandíbula é o local de maior acometimento por forames acessórios na face lateral da mandíbula. E com isso uma via mais acessível a propagação de células tumorais, fato que justificaria a abordagem mais radical em caso de tumores nessa região podendo a ressecção ser indicada<sup>(3)</sup>.

Porém trabalhos como o de Mello et al (2016) em busca de variações anatômicas, ao avaliar a distância do FM em relação aos seguintes pontos: borda

---

anterior da mandíbula, gônio, côndilo e borda posterior da mandíbula, não observaram variações anatômicas significativas, concluindo que falhas na efetividade de uma anestesia por exemplo, não podem ser justificadas por variações anatômicas, mas sim por desconhecimento da anatomia local e da ação dos fármacos, são fatores importantes a serem considerados, visto que as variações não foram tão frequentes<sup>(16)</sup>. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho realizado por Deepa e Shrikrishna (2016), em que a distância entre o FM e o terceiro molar em mandíbula foi avaliada a fim de encontrar variações anatômicas que pudessem justificar falhas do bloqueio do NAI, porém os autores concluíram que as falhas ocorrem por erro do operador e não por variação anatômica já que essas não foram significativas nas 60 mandíbulas por eles avaliadas e medidas as distâncias por meio de um paquímetro<sup>(17)</sup>.

O estudo aqui em questão trouxe uma prevalência elevada para a presença de forames mandibulares acessórios e canais acessórios, porém esses achados não podem ser generalizados para a população, pois variam nas diferentes raças e etnias<sup>(18)</sup>, porém estudos como esse fornecem informações para que a avaliação seja cautelosa e atenta para a presença dessas variações.

Frente a isso nota-se a enorme importância que a presença da FMA pode ter para o Cirurgião Dentista, visto que podem alterar o planejamento de um tratamento, ou necessitar de adaptações da técnica empregada, a fim de que se tenha um tratamento efetivo.

## **Conclusões**

Os exames por tomografia de feixe cônico analisados mostraram alta sensibilidade e acurácia, contudo com baixa especificidade tanto para o tomógrafo i-Cat quanto o Accuitomo para detecção das FMAs e dos seus canais.

---

## Referências

1. Chavez Lomell, ME, et al. The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *J. Dent Res* 75,1996. 1540-4.
  2. Cvetko E. Bilateral anomalous high position of the mandibular foramen: a case report, *Surg Radiol Anat*,10,2013
  - 3 Funibunda K, Matthews JNS. Relationship between accessory foramina and tumour spread in the lateral mandibular surface. *J. Anat.* (1999) 195, pp. 185±190
  4. Jeyaseelan N, Sharma JK (1984) Morphological study of unnamed foramina in the north Indian human mandibles and its possible role in neurovascular transmission. *Int J Oral Surg*, 13; 239–242.
  5. Padmavathi G. et al. An anatomical of mandibular and accessory mandibular foramen in dry adult human mandibles of South Indian origin. *Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN:2279-0861,vol. 13, Issue 4 Ver II, April 2014, p. 83-88.
  6. Naitoh M, Yoshida K, Nakahara K, Gotoh K, Arijii E. Demonstration of the accessory mental foramen using rotational panoramic radiography compared with cone-beam computed tomography. *Clin Oral Impl Res.* 22, 2011; 1415-9.
  7. Torres MGG, Campos PSF, Pena N, Ribeiro M, Navarro M, Crusoé-Rebello I. Avaliação de doses referenciais obtidas com exames de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel. *Dental Press J Orthod* 2010; 15(5):42-3.
  8. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006; 72(1):75-80.
-

9. Haas LF, et al. Anatomical variations of mandibular canal detected by panoramic radiography and CT: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 45, n. 2. Apr. 2016.
  10. Takahashi A, Watanabe H, Kamiyama Y, Honda E, Sumi Y, Kurabayashi T (2013) Localizing the mandibular canal on dental CT reformatted images: usefulness of panoramic views. *Surg Radiol Anat* 35(9):803–809
  11. Barker BCW, Lockett BC. Multiple canals in the rami of a mandible. *Oral Surg*. September, Vol. 34 N. 3 1972, p. 384-389.
  12. Naitoh M et al. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.24, n.1, p.155-9, 2009 Jan-Feb. ISSN 0882-2786.
  13. Freire A R, Rossi AC, Prado FB et al. Incidence of the mandibular accessory foramina in Brazilian population. *J. Morphol. Sci.* 2012, v.29, n. 3, p. 171-173.
  14. Gupta S, Soni A, Singh P. Morphological study of accessory foramina in mandible and its clinical implication. *Indian J Oral Sci* 2013;4:12-6
  15. Das S, Rajesh K, Suri RK. An anatomic-radiological study of an accessory mandibular foramen on the medial mandibular surface. *Folia Morphol.* 2004 Vol. 63, No. 4, pp. 511–513
  16. Mello, Chicalski, Gomes, Vidotti e Bianchi. Análise métrica do forame da mandíbula em crânios secos. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 9, n. 2, p. 219-225, maio/ago. 2016 - ISSN 1983-1870 - e-ISSN 2176-9206.
  17. Deepa G, Shrikrishna BH. Study of osteomeatal unit variations using computed tomography. *Int J Anat Res* 2016;4(1):2128-2133. DOI: 10.16965/ijar.2016.162.
- 
-

18. Ossenberg NS. Retromolar foramen of the human mandible. Am J Phys Anthropol 1987; 73: 119 ± 128.





## **4 DISCUSSÃO**

---



## **4 DISCUSSÃO**

Um total de 200 exames de TCFC de 50 mandíbulas maceradas escolhidas aleatoriamente, foi realizado, cada mandíbula foi submetida a 4 exames de TCFC, sendo um exame convencional e um exame com fio metálico introduzido nas foraminas mandibulares acessórias que davam origem a canais. Esse procedimento foi repetido para as tomografias realizadas tanto no aparelho Accuitomo quanto no aparelho i-Cat. Os resultados obtidos pela análise macroscópica das mandíbulas revelou a alta prevalência do FMA (134) e seus canais acessórios (109), esse número maior de FMA comparado aos canais, demonstra que nem todo forame acessório origina um canal acessório.

O uso do fio metálico serviu para determinar precisamente o trajeto e comprimento aproximado dos canais acessórios originados dos FMA através da análise na TCFC. Os trajetos observados em nosso trabalho tiveram origem na cortical lingual e percorriam o osso medular terminando ou na cortical lingual; cortical vestibular; próximo ao rebordo alveolar; ou mantinham-se na própria região mediana no osso medular. Desses possíveis trajetos, 66% dos canais acessórios observados foram em direção a cortical lingual, 14,7% para cortical vestibular, 14,7% mantiveram seu trajeto no osso medular e 4,6% em direção ao rebordo alveolar. Os comprimentos variaram, canais até 10 mm de comprimento totalizaram 24,8%; canais com comprimento entre 10 e 20 mm representaram a maioria e totalizaram 57,8%; com comprimento entre 20 e 30 mm totalizaram 11%; com comprimento entre 30 e 40 mm totalizaram 4,6% e com comprimento entre 40 e 50 mm sendo a minoria, totalizaram 1,8%.

O uso do fio metálico coadjuvante a um exame de imagem, foi também um recurso utilizado já em outros trabalhos como o de Barker e Lockett (1972). Em que através da análise macroscópica foram visualizados cinco FMA no lado direito e quatro FMA no lado esquerdo de uma mandíbula seca. Algumas dessas foraminas davam origem a canais que foram analisados por meio da passagem de um fio metálico e posterior radiografia lateral e oclusal para estudo da suas direções e comprimentos.

---

---

Tanto os exames realizados no aparelho i-Cat quanto os realizados no aparelho Accuitomo obtiveram padrões de sensibilidade semelhantes, com um percentual ligeiramente maior nos exames feitos no tomógrafo Accuitomo, visto a diferença de voxel (i-Cat apresentando voxel 0,125 mm e Accuitomo 0,08 mm), uma qualidade melhor de imagem é esperada em exames com voxel menor (SIMÕES e CAMPOS, 2013). Porém a qualidade de imagem melhor obtida por um voxel menor tem suas desvantagens segundo Stratemann et al (2008) e Ludlow et al (2006) há o aumento no tempo de exposição do paciente a radiação e no tempo da aquisição da imagem o que significa que há maior risco de movimentação do paciente durante o exame e maior tempo de reconstrução da imagem.

Observa-se que os exames realizados em ambos aparelhos apresentam padrões baixos de especificidade tanto para FMA quanto para canais acessórios, com apenas uma exceção do padrão encontrado no i-Cat para FMA que apresentou um padrão intermediário de especificidade. Um possível fator que justificaria esses resultados seria o fato de o próprio osso medular ter um padrão capaz de confundir com o padrão das estruturas avaliadas (FMAs e canais acessórios).

A TCFC é um exame adequado para a detecção dessas estruturas, porém algumas limitações existem no que diz respeito de sua interpretação e na visualização das estruturas anatômicas. As falhas ou não visualização de alguns reparos anatômicos deve-se muitas vezes a falta de capacitação e experiência do examinador em interpretar imagens 3D (HAAS et al, 2016). Já uma limitação do próprio exame seria não mostrar o conteúdo que transita por forames e canais, características que uma ressonância teria maior precisão em fornecer (SCARFE, FARMAN, SUKOVIC 2006).

Já o teste de acurácia revelou que ambos tomógrafos geram exames de alto nível de acurácia para detecção de FMA, enquanto que para canais acessórios a acurácia foi de nível médio. E novamente o que poderia justificar esses resultados seria o padrão ósseo da medula e o tamanho do voxel atuarem como fatores “confundidores” na determinação da presença dos canais.

Naitoh et al (2009) comparou o uso da Tomografia Computadorizada (TC) com a TCFC, para avaliar a presença de canais mandibulares acessórios e mesmo ambos se tratando de exames com ótima acurácia, 4 dos 19 canais visualizados na

---

TCFC não foram visualizados na TC e observaram que a TCFC apresenta maior precisão que a TC.

Trabalhos como o de (LIMA, 2014) que compara a identificação de variações do canal mandibular na TCFC e na radiografia panorâmica, afim de avaliar qual o melhor exame para esse reconhecimento, chegaram a conclusão da TCFC ser o exame de imagem ideal quando comparado a radiografia panorâmica.

Apesar de ser uma estrutura de relação estável com a base da mandíbula, o FM e suas variações anatômicas como as foraminas acessórias devem ser estudados especificamente nas diferentes raças e etnias, visto que diversos estudos já comprovaram que há diferenças anatômicas raciais na mandíbula, podendo variar sua morfologia, dimensões e biologia. (KOMAR, LATHROP 2006; NEIVA, GAPSKI, WANG 2004).

O conteúdo de uma FMA e seus possíveis canais, depende muito de suas dimensões e posição (D), porém uma FMA pode transmitir ramos cutâneos dos nervos facial, miloióide, bucal e transversal do pescoço. (GRAY et al, 1995)

Diversos autores têm relatado a existência da FMA e seu importante papel tanto na inervação quanto na vascularização. (SICHER, 1946; TAGAYA et al, 2009)

A existência da FMA pode implicar em complicações para procedimentos cirúrgicos na região posterior de mandíbula, principalmente em exodontias, osteotomias sagitais, ortognáticas e instalação de implantes. (GOWGIEL, 1992; SANCHIS et al, 2003; VARMA et al, 2011; PADMAVATHI et al, 2014)

Na literatura são relatados insucessos na execução do bloqueio do NAI (KAUFMAN et al, 2000; GOW-GATES, 1973; MEECHAN, 1999), chegando a 10 à 20% mesmo quando a técnica é corretamente realizada, sendo o índice de fracasso atribuído a falhas na observação da correta posição, forma, anatomia e variações dos nervos. (MALAMED, 2005; MARZOLA, 2005). Uma forma de evitar o insucesso seria utilizar técnicas anestésicas alternativas como a de Gow-Gates (1973) em que o bloqueio do NAI é realizado em um nível mais superior do que o convencional, sendo ideal para alguns casos em há variação anatômica relacionada ao NAI.

---

---

A transmissão de um feixe vículo-nervoso que passa pela FMA e eventualmente tenha continuidade por canais dela derivados (JEYASEELAN, 1984) obteve confirmação através de estudos imunohistoquímicos da presença de artérias e nervos passando através da FMA. (PRZYSTANSKA, 2010) portanto possíveis complicações em ressecções, ortognáticas e instalação de implantes também podem ocorrer (GOWGIEL, 1992; FLYGARE, 2008), portanto a sua identificação prévia aos procedimentos ser tão importante (NIKZAD, 2008).

Dentre as complicações devido a presença do FMA e canais acessórios tem-se até mesmo disseminação de tumores, por isso a importância de um exame preciso que as detecte com maior fidelidade. (DAW; FUNIBUNDAKI, 1999; CVETKO, 2013)

O conhecimento da FMA se faz necessário para o planejamento radioterápico, pois sua presença aumenta as vias de disseminação perineural de células tumorais da cortical para o osso medular ou também rota fácil para disseminação de infecções (PADMAVATHI, 2014; DAS, 2004).

Em um estudo realizado por Funibundak, et al 1999, dividiram a mandíbula em 6 sessões: coronóide, sigmoide, condilar, terço superior, terço médio e terço inferior, como mostra a Figura 4.

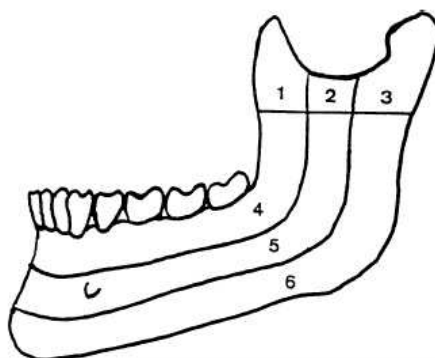


Figura 4 - Sessões: (1): Coronóide; (2): Sigmóide; (3): Condilar; (4): Terço superior; (5): Terço médio; (6): Terço inferior.

Observaram que a sessão do terço superior do corpo da mandíbula é o local de maior acometimento por forames acessórios na face lateral da mandíbula. E com isso uma via mais acessível a propagação de células tumorais, fato que justificaria a abordagem mais radical em casos de tumores podendo a ressecção ser indicada.

---

Porém trabalhos como o de Mello et al (1993) avaliaram crânios secos em busca de variações anatômicas, observando a distância do canal mandibular em relação aos seguintes pontos: borda anterior da mandíbula, gônio, côndilo e borda posterior da mandíbula, não foram observadas variações anatômicas significativas concluindo que falhas na efetividade de uma anestesia por exemplo, pode ser devido a variações anatômicas, porém o desconhecimento da anatomia local e da ação dos fármacos são fatores importantes a serem considerados, visto que as variações não foram tão frequentes.

Esse trabalho apresentou uma alta prevalência de FMA e resultado semelhante também foi observado em estudos realizados no Brasil como o de Freire et al, (2012) em que nas 222 mandíbulas avaliadas, uma prevalência de 42,3% de FMA foram encontradas. Da mesma forma Suazo Galdames et al (2009) observou a incidência de FMA em 42,6% da sua amostra enquanto Samanta et al (2013) observou em 16,6% das sessenta mandíbulas analisadas em seu estudo e Lima et al observou em 50% das trinta mandíbulas a presença da FMA. Portanto nota-se a alta incidência na população brasileira e demonstra a importância de um exame que possibilite visualizar essa estrutura.

Frente a isso nota-se a enorme importância que a FMA pode ter para o Cirurgião Dentista, visto que estas podem alterar o planejamento de um tratamento, ou necessitar de adaptações da técnica empregada, a fim de que se tenha um tratamento efetivo e com diminuição de riscos.

---

---





## **5 CONCLUSÃO**

---



## **5 CONCLUSÕES**

A FMA estava presente em todas as mandíbulas avaliadas, em algumas em quantidade superior a um. Demonstrando a alta prevalência dessa estrutura anatômica na amostra selecionada. Os exames por tomografia de feixe cônico analisados mostraram alta sensibilidade e acurácia, contudo com baixa especificidade tanto para o tomógrafo i-Cat® quanto o Accuitomo®.

---

---



## **REFERÊNCIAS**

---

---



## REFERÊNCIAS

Barker BCW, Lockett BC. Multiple canals in the rami of a mandible. *Oral Surg.* September, Vol. 34 N. 3 1972, p. 384-389.

Chavez Lomell, ME, et al. The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *J. Dent Res* 75,1996. 1540-4.

Cvetko E. Bilateral anomalous high position of the mandibular foramen: a case report, *Surg Radiol Anat*,10,2013.

Das S, Rajesh K, Suri RK. An anatomic-radiological study of an accessory mandibular foramen on the medial mandibular surface. *Folia Morphol.* Vol. 63, No. 4, pp. 511–513

Daw, J.L Jr., de la Paz, M.G., Han.H., Aitken, M.E., Patel,P.K, The mandibular foramen: an anatomic study and its relevance to the sagittal ramus osteotomy, *J Craniofac Surg*,10(6),1999, 475-9.

Deepa G, Shrikrishna BH. Study of osteomeatal unit variations using computed tomography. *Int J Anat Res* 2016;4(1):2128-2133. DOI: 10.16965/ijar.2016.162.

Figún M, Garino, R. *Anatomía odontológica funcional y aplicada*. 2 ed. Buenos Aires. El Ateneo, 2001.

Flygare L and Ohman A. Preoperative imaging procedures for lower wisdom teeth removal. *Clin Oral Invest.* 2008; 12:291-302.

Freire A R, Rossi AC, Prado FB et al. Incidence of the mandibular accessory foramina in Brazilian population. *J. Morphol. Sci.* 2012, v.29, n. 3, p. 171-173.

Funibunda K., Matthews J. N. S. Relationship between accessory foramina and tumour spread in the lateral mandibular surface. *J. Anat.* (1999) 195, pp. 185±190.

Gow-Gates, G. A. Mandibular conduction anesthesia: a new technique using extraoral landmarks. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 36(3):321-8, 1973.

Gowgiel JM. The position and course of the mandibular canal. *J Oral Implantol.* 1992; 18:383-5.

---

---

Gray H, Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ (eds.). (1995) Gray's anatomy. 38th Ed. Churchill Livingstone, London, pp. 576–577.

Gupta S, Soni A, Singh P. Morphological study of accessory foramina in mandible and its clinical implication. *Indian J Oral Sci* 2013;4:12-6

Haas LF, Dutra K, Porporatti AL, Mezzomo LA, De Luca Canto G, Flores-Mir C, et al. Anatomical variations of mandibular canal detected by panoramic radiography and CT: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofac Radiol* 2016; 45:20150310.

Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Kitashima S, Kusukawa J, Yamaki K. Accessory mental foramina and nerves: application to periodontal, periapical, and implant surgery. *Clin Anat.* (2015) doi:10.1002/ca.22635.

Jeyaseelan N, Sharma JK (1984) Morphological study of unnamed foramina in the north Indian human mandibles and its possible role in neurovascular transmission. *Int J Oral Surg*, 13; 239–242.

Kaufman, E.; Serman, N. J. & Wang, P. D. Bilateral mandibular accessory foramina and canals: a case report and review of the literature. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 29(3):170-5, 2000.

Komar D, Lathrop S. Frequencies of morphological characteristics in two contemporary forensic collections: implications for identification, *J Forensic Sci*,51(5),2006,974-8.

Lima MS. Avaliação das variações anatômicas do canal mandibular por meio de Tomografia computadorizada de feixe cônico e radiografia panorâmica. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde. Odontologia. 2014

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006 Jul;35(4):219-26.

Malamed, S. F. *Manual de Anestesia Local*. 5a ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2004.

Marzola C. Fundamentos de cirurgia buco maxilo facial. Bauru: Independente; 2005.

Meechan, J. G. How to overcome failed local anaesthesia. *Br. Dent. J.*,186(1):15-20, 1999.

---

---



Mello, Chicalski, Gomes, Vidotti e Bianchi. Análise métrica do forame da mandíbula em crânios secos. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 9, n. 2, p. 219-225, maio/ago. 2016 - ISSN 1983-1870 - e-ISSN 2176-9206.

Naitoh M et al. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.24, n.1, p.155-9, 2009 Jan-Feb. ISSN 0882-2786.

Naitoh M, Yoshida K, Nakahara K, Gotoh K, Ariji E. Demonstration of the accessory mental foramen using rotational panoramic radiography compared with cone-beam computed tomography. *Clin Oral Impl Res*. 22, 2011; 1415-9.

Neiva RF, Gapski R, Wang HL. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls, *J Periodontol*,75(8),2004,1061-7.

Nikzad A, Azari DDS, Sabouri S. Double mandibular foramina and canal: report of a case with interactive CT-based planning software. *Iran J Radiol*. 2008, 5(2): 83-86.

Orhan K et al. Evaluation of bifid mandibular canal with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. *Surg Radiol Anat*, v. 33, n. 6, p. 501-7, Aug. 2011. ISSN 1279-8517.

Ossenberg NS. Retromolar foramen of the human mandible. *Am J Phys Anthropol* 1987; 73: 119 ± 128.

Padmavathi G. et al. An anatomical of mandibular and accessory mandibular foramen in dry adult human mandibles of South Indian origin. *Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN:2279-0861,vol. 13, Issue 4 Ver II, April 2014, p. 83-88.

Przystanska A and Bruska M. Accessory mandibular foramina: histological and immunohistochemical studies of their contents. *Arch Oral Biol*. 2010; 55: 77-80.

Rodella LF, et al. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Archives of Oral Biology* (2011), doi:10.1016/j.archoralbio.2011.09.007.

Samanta PP & Kharb P. Morphometric analysis of mandibular foramen and incidence of accessory mandibular foramina in adult human mandibles of an indian population. *Rev. Argent. Clin.*, 5(2): 60-6, 2013.

---

Sanchis, J. M.; Peñarrocha, M. & Soler, F. Bifid mandibular canal. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 61(4):422-4, 2003. VARMA et al, 2011.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006; 72(1):75-80.

Sicher H. The anatomy of mandibular anesthesia. *J Am Dent Assoc* 1946;33(23):1541-57.

Stratemann SA, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher DC. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008 Feb;37(2):80-93.)

Suazo Galdames IC, Zavando Matamala DA & Smith RL. The conduct of Serres an anatomical variation in adults? *Int. J. Morphol.*, 27(1): 43-7, 2009.

Tagaya A, Matsuda Y, Nakajima K, Seki K, Okano T. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(4):351-5.

Takahashi A, Watanabe H, Kamiyama Y, Honda E, Sumi Y, Kurabayashi T (2013) Localizing the mandibular canal on dental CT reformatted images: usefulness of panoramic views. *Surg Radiol Anat* 35(9):803-809.

Torres MGG, Campos PSF, Pena N, Ribeiro M, Navarro M, Crusoé-Rebello I. Avaliação de doses referenciais obtidas com exames de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel. *Dental Press J Orthod* 2010; 15(5):42-3.

---

---