UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

CARLA RENATA SANOMIYA IKUTA

**Foraminas acessórias mandibulares em tomografia
computadorizada de feixe cônico**

BAURU
2014

CARLA RENATA SANOMIYA IKUTA

**Foraminas acessórias mandibulares em tomografia
computadorizada de feixe cônico**

Dissertação apresentada a 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

Orientador: Profa. Dra Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen

Versão Corrigida

**BAURU
2014**

lk8f

Ikuta, Carla Renata Sanomiya

Foraminas acessórias mandibulares em tomografia
computadorizada de feixe cônico. – Bauru, 2014.
74 p. : il. ; 31cm.

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

Orientador: Profa. Dra. Izabel Regina Fischer
Rubira-Bullen

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

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

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 267.773
Data: 24 de abril de 2013

DEDICATÓRIA

*A Deus e aos pais,
Sérgio Hiroshi Ikuta e Clori Sayuri Sanomiya.*

AGRADECIMENTOS

Todas as palavras do mundo não serão suficientes para agradecer a todas as pessoas que me deram apoio, suporte e força.

Primeiramente, a Deus que abençoou e me presenteou com o dom da vida, ao Senhor toda a glória e agradecimento pela sabedoria, fortaleza e luz.

Aos pais que sempre me apoiaram de todas as maneiras possíveis, me guiaram e ensinaram o caminho da retidão e honestidade.

As amigas de todo o sempre: Gabi Paes, Dhébora Freitas, Bía Pinheiro e Eve Melo. Os amigos de faculdade, meus maiores presentes: Alcides Gaita, André Monstro, Raphael Grilo, Lucas Tchongo, Daní Morango, Bruna Coxinha e Isa. Obrigada a todos pela paciência, companheirismo, compreensão e até pelas broncas. Vocês todos são a família que escolhi. A João Martos e família, pelo incentivo ao meu trabalho e por me acolherem na família.

Camila Cardoso e Elen Tolentino meus maiores exemplos de pós-graduandas. Agradeço a oportunidade de trabalhar com vocês e de me abrirem possibilidades. Nunca me esquecerei de todo o auxílio e orientação dada.

Aos meus colegas de pós-graduação: Bruna, Otávio, Ingrid, Luciana, Alexandre Nogueira, Marcelo, Danilo, Víctor Tieghi, Chorão, Cadela, Maria Fernanda, Andréa, Espeto, Endrigo, Zanna, Annie, Maira, Rosana, Ivna, Codorna, Dília, Emmanuelle, Mariana, Rubens. Aos meus parceiros de clínica: Daniel e Dayane. As grandes amigas de Estomatologia: Thaís Imada, Thaís Feitosa, Laura e Lyzete. Meus agradecimentos pela amizade, pelo companheirismo, pelos “happy frídais”, aventuras, congressos e tempestades. Obrigada por estarem comigo nesse período, com toda certeza vocês todos fizeram a diferença nessa etapa.

Aos funcionários Alexandre, Roberto, Andréa, Fernanda, Marco, Marília Gíão e Cris. Obrigada pelo auxílio.

Aos professores do Departamento de Estomatologia, Prof. Dr. Chinellato pela paciência, convivência e experiência. Que grande oportunidade ter sido sua aluna! Prof. Dr. José Humberto Damante, obrigada pela sabedoria e conhecimento, que ser extraordinário. Desejo um dia ser um décimo dessa pessoa admirável que o faz tão singular. Minha única ressalva é sobre as lagartas que por vezes vieram parar em cima de mim. Profa. Dra. Cássia Rubira, a convivência foi pouca, mas desejo muito sucesso e prosperidade na sua nova casa.

Aos professores Prof. Dr. Paulo Sérgio da Silva Santos e Profa. Dra. Ana Lúcia Alvares Capelozza, os senhores sempre tão presentes, fizeram uma participação mais do que ativa na minha formação e vida pessoal. Sempre foram os primeiros a me apoiar, me compreenderam quando eu mais precisei, a certeza de um abraço carinhoso e de uma palavra amiga. Obrigada por sempre estarem no meu caminho.

À orientadora, Profa Dra Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen, tudo isso não teria acontecido sem a presença dessa mulher tão elegante, experiente e bondosa. Obrigada pela oportunidade, por entender as minhas limitações e me ajudar quando eu mais precisei. Agradeço à Deus por ter me dado, praticamente, uma segunda mãe. Obrigada.

Aos professores da Disciplina de Patologia e Cirurgia.

Agradeço a Profa. Dra. Reinhilde Jacobs e equipe pela recepção na KU Leuven durante o meu mestrado. Foi um grande incentivo à continuação na minha carreira acadêmica.

Meus especiais agradecimentos à diretoria da FOB-USP nas pessoas do Prof. Dr. José Carlos Pereira e Profa. Dra. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado. E a CAPES pelo apoio financeiro.

*“Everyday for us is something new
Open mind for a different view
And nothing else matters”*

Metallica

RESUMO

Com o surgimento da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) foi possível observar estruturas anatômicas que antes não eram visualizadas em radiografias convencionais, como a foramina lingual lateral (FLL). A FLL é um orifício localizado na região posterior lingual da mandíbula que se comunica com o canal mandibular (CM). O objetivo do estudo foi avaliar a presença da FLL em 100 exames de TCFC obtidas pelo aparelho i-CAT Classic®. A presença da FLL foi comparada entre gênero e idade. As FLL foram localizadas em pacientes dentados através de 5 áreas: primeiro pré-molar inferior (A), segundo pré-molar inferior (B), primeiro molar inferior (C), segundo molar inferior (D) e terceiro molar inferior (E). Foram realizadas as medidas de diâmetro axial (DA), diâmetro coronal (DC) e a distância de FLL ao forame mentual (FLL-FM), e FLL à borda inferior da mandíbula (FLL-BI). A FLL estava presente em 39% (39/100) dos exames e foram encontradas 52 FLL (26 exames unilaterais e 13, bilaterais). O lado direito apresentou 29 FLL, enquanto o lado esquerdo 23. A região onde mais foi encontrada FLL foi a região B. 21 foraminas foram encontradas na posição lingual ao FM. O valor médio do DA foi de $1,26 \pm 0,57$ mm e do DC de $1,82 \pm 1,12$ mm. Os valores médios da distância de FLL-FM e FLL-BI foram $12,74 \pm 7,7$ e $5,82 \pm 2,78$ mm, respectivamente. Não houve diferença estatisticamente significativa da presença da FLL entre a idade ou o sexo. A medida FLL-FM foi maior em homens tanto do lado direito como do lado esquerdo, mostrando uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,032$).

Palavras-chave: Mandíbula. Anatomia. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

Accessory mandibular foramina in cone-beam computed tomography

Cone-beam Computed Tomography (CBCT) allowed viewing some anatomical structures that were not noted in bi-dimensional images, such as lateral lingual foramina (LLF). LLF is an aperture located in posterior lingual mandible area, linked with mandibular canal (MC). The present study evaluated the LLF presence through 100 CBCT images, obtained by i-CAT Classic®. Presence or absence of LLF was compared between sex and age. The LLF was located in dentate patients through 5 areas: first lower pre-molar (A), second lower pre-molar (B), first lower molar (C), second lower molar (D) and third lower molar (E). Was measured axial diameter (AD) and coronal diameter (DC), and, the distance from LLF to mental foramen (LLF-MF) and from LLF to lower mandible border (LLF-LMB). These measures were also compared between gender. LLF was observed in 39% of the exams (39/100). Fifty-two LLF were found (26 unilateral and 26 bilateral). Right and left sides presented 29 LLF and 23 LLF respectively. The most prevalent area of LLF occurrence was B area. 21 LLF was located in lingual position of MF. The mean average of AD was $1,26 \pm 0,57$ mm, and CD was $1,82 \pm 1,12$ mm. The mean average values of LLF-MF and LLF-BI distances were $12,74 \pm 7,7$ and $5,82 \pm 2,78$ mm, respectively. There was no statistical difference of gender or age correlated with LLF presence. Men have LLF-MF distance greater than woman, showing no statistically significant difference ($p=0,032$).

Key words: Mandible. Anatomy. Cone-beam Computed Tomography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1	- Esquema anatômico da região submandibular/mental.....	22
Figura 2	- Reconstrução axial (a), sagital (b) e em imagem 3D de uma FLL em TC. Ramo da artéria submental penetrando na mandíbula através da FLL em um cadáver	23
Figura 3	- FLL em imagem de TCFC E TCH	25
Figura 4	- Bifurcação do canal mandibular com saída bucal e lingual na região de pré-molares em imagem de TCH.....	28
Figura 5	- Reconstrução óssea 3D indicando a presença de FLL e canal mandibular bífido	28
Figura 6	- Identificação da FLL em reconstrução coronal.....	37
Figura 7	- Identificação da FLL em reconstrução axial	37
Figura 8	- Esquema ilustrativo da divisão da mandíbula em áreas de acordo com o dente.....	37
Figura 9	- Determinação da distância entre FLL-FM	39
Figura 10	- Reconstrução coronal para determinar a distância entre FLL e BI.....	41
Figura 11	- Reconstrução axial onde a FLL é mais exuberante (a) e determinação do DA.....	41
Figura 12	- Reconstrução coronal onde a FLL é mais exuberante (a) e determinação do DC	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das áreas de acordo com a presença ou ausência dos dentes	36
Tabela 2 - Quantidade de exames com presença de FLL.....	45
Tabela 3 - Quantidade de FLL encontradas em cada área	45
Tabela 4 - Medidas da FLL de acordo com os lados.....	46
Tabela 5 - Medidas da FLL comparadas entre gêneros.....	47
Tabela 6 - Comparação entre o número de exames avaliados e de FLL encontradas	53
Tabela 7 - Comparação entre o número de exames com a presença de FLL unilateral e bilateral	54
Tabela 8 - Comparação entre o número de FLL do lado esquerdo e lado direito.....	55
Tabela 9 - Comparação dos valores do diâmetro médio.....	56
Tabela 10 - Comparação dos valores da medida entre FLL-BI.....	57

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

3D	Imagem tridimensional
AS	Artéria submentual
ASL	Artéria sublingual
BI	Borda inferior da mandíbula
CM	Canal mandibular
DA	Diâmetro axial
DC	Diâmetro coronal
FAM	Foramina acessória mentual
FB	Forame bucal
FLA	Foramina lingual anterior
FLL	Foramina lingual lateral
MPR	Reformatação multiplanar
PMI	Pré-molar inferior
TC	Tomografia computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
TCH	Tomografia Computadorizada Helicoidal

LISTA DE SÍMBOLOS

mm	milímetros
$\pm$	desvio padrão
p	nível de significância
%	porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	Tomografia computadorizada de feixe cônico	19
2.2	Foramina lingual lateral	20
2.3	Conteúdo da foramina lingual lateral	21
2.4	Foramina lingual lateral em estudos de tomografia computadorizada de feixe cônico	24
2.5	Implicações clínicas.....	26
3	PROPOSIÇÃO	29
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	33
4.1	Análise das imagens e coleta dos resultados	35
5	RESULTADOS	43
6	DISCUSSÃO	49
6.1	Foramina lingual lateral em tomografia computadorizada de feixe cônico.....	52
6.1.1	Localização da foramina lingual lateral em pacientes dentados.....	52
6.1.2	Frequência da foramina lingual lateral.....	53
6.2	Diâmetro e distância da foramina lingual lateral	55
7	CONCLUSÕES	59
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICES.....	67

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

O surgimento do exame de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) possibilitou a identificação de estruturas que não são detectáveis na radiografia convencional. O exame por TCFC ocupa, atualmente, uma posição significativa na Imaginologia e tornou-se o exame de eleição para avaliação de tecidos ósseos na Odontologia. Uma das grandes vantagens da TCFC é a resolução submilimétrica, que permite uma visualização mais precisa das estruturas anatômicas. Por isso, algumas estruturas mandibulares, de difícil detecção na radiografia convencional, estão sendo exploradas nas imagens obtidas por TCFC (FUAKAMI et al., 2011). A tecnologia da TCFC é utilizada para planejamento de instalação de implantes, avaliação óssea da maxila e mandíbula, e avaliação prévia do volume ósseo na cirurgia ortognática. As imagens são obtidas por doses baixas de radiação comparadas às imagens de Tomografia Computadorizada Helicoidal (TCH), e mostraram-se confiáveis para a reprodução dos reparos anatômicos (LIANG et al., 2010).

O conhecimento das variações anatômicas do canal mandibular (CM) e suas estruturas circunjacentes é significativa para realização de bloqueio anestésico e evitar danos aos feixes neurovasculares durante os procedimentos cirúrgicos, os quais podem acarretar em complicações como parestesia e hemorragia (IMADA et al., 2012). A localização e o curso dos canais ósseos neurovasculares, como foraminas acessórias mentuais bucais, linguais medianas e linguais laterais, são importantes para a cirurgia de instalação de implantes (NAITOH et al., 2010).

Na literatura é possível encontrar vários relatos da foramina lingual presente na região mediana e/ou paramediana da mandíbula conhecida como foramina lingual anterior (FLA). Um dos primeiros estudos realizados na superfície lingual da mandíbula foi no ano de 1954, por Shiller e Wiswell onde a FLA foi identificada (MCDONNELL; REZA NOURI; TODD, 1994). Atualmente, há pesquisas direcionadas até mesmo para o estudo anatomohistopatológico da FLA que confirmam que o conteúdo desta são ramos do nervo milo-hióideo e da artéria sublingual (PRZYSTANSKA e BRUSKA, 2010).

A foramina lingual localizada na região posterior da mandíbula, até o momento, foi pouco estudada, inclusive em exames tomográficos. No presente trabalho a denominamos de foramina lingual lateral (FLL). O primeiro estudo que relatou a presença da FLL foi em 1976, por Haveman e Tebo. A presença da FLL foi observada durante dissecções, cirurgias, e exames de tomografia (NEVES et al. 2010; NAKAJIMA et al. 2012). A localização mais comum é a região lingual de pré-molares inferiores (PMI) (GAHLEITNER et al., 2001; TAGAYA et al., 2008; KATAKAMI et al., 2009; VON ARX et al. 2011).

A alta frequência do aparecimento da FLL na região de segundos pré-molares inferiores (PMI) é clinicamente significativa para evitar complicações cirúrgicas, como hemorragias (KATAKAMI et al., 2009). A presença da FLL indicaria a possibilidade da presença de uma artéria na região ou no tecido adjacente (KATAKAMI et al., 2009). Ainda Gahleitner et al. (2001), relatam que os vasos sanguíneos da região podem ser calibrosos, na altura de molares e pré-molares inferiores, e, portanto vulneráveis a uma hemorragia sob injúria (GAHLEITNER et al. 2001).

A falta de maiores detalhes sobre a FLL na literatura nos motivou portanto a analisar a FLL em TCFC. Neste estudo consideramos a FLL como sendo a foramina que apresenta anatomose/comunicação com o canal mandibular (NEVES et al., 2010).

2 *Revisão de Literatura*

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

A TCFC de uso odontológico foi desenvolvida no final dos anos 90, e o primeiro aparelho a ser comercializado na Europa foi no ano 2000 (HORNER; JACOBS; SCHULZE, 2012). Desde então, a TCFC tem sido amplamente utilizada na prática odontológica (LI, 2013). O número de aparelhos de TCFC disponíveis no mercado aumenta consideravelmente e hoje há pelo menos 40 sistemas diferentes, que tem como público alvo os cirurgiões-dentistas (HORNER; JACOBS; SCHULZE, 2012).

Alguns estudos concluíram que o exame de TCFC é útil na visualização de tecidos duros do complexo bucomaxilofacial e que a dose de radiação para o paciente é cerca de 98% menor, em comparação com o exame de Tomografia Helicoidal (TCH) (ADIBI, et al., 2012). A dose de radiação da TCFC em comparação com as radiografias odontológicas convencionais é maior, embora existam uma variedade de doses em diferentes aparelhos para a mesma aplicação clínica (HORNER; JACOBS; SCHULZE, 2012).

A American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology e a European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology concordam que a aquisição de imagem por TCFC deve ser realizada por pessoas com treinamento teórico e prático adequados. O técnico de radiologia precisa entender como os diferentes parâmetros afetam a qualidade de imagem e a segurança radiológica (ADIBI, et al., 2012).

A precisão é uma vantagem da TCFC, quanto menor o voxel melhor a resolução e acurácia para a mensuração de espessura (ADIBI, et al., 2012). Em todos os sistemas, o tempo de aquisição de imagens é próximo ou menor que um minuto, permitindo um exame rápido e com menores chances de gerar uma imagem com artefato por movimentação (ADIBI, et al., 2012). A TCFC possui menor custo financeiro em comparação com a TCH, (TYNDALL et al., 2012). Outra vantagem da TCFC é o foco na região de interesse com a aquisição de imagem com alta

qualidade que permite a análise detalhada de microestruturas ósseas adicionais, como a FLL e canais vasculares (NAITOH et al., 2010).

O exame de TCFC só deve ser realizado após a anamnese e o exame clínico, e quando a imagem contribuir com informações em benefício do paciente. As principais indicações de TCFC incluem a análise do contato entre terceiros molares inferiores retidos e o canal mandibular, conduta em cirurgia ortognática, cirurgia de instalação de implantes e neoplasias ósseas (ADIBI, et al., 2012).

Para tornar eficaz a instalação de implantes e evitar complicações cirúrgicas o clínico deve estar atento e conhecer a anatomia óssea bucal. Cada região possui características próprias que precisam ser identificadas e avaliadas na fase de planejamento do implante (TYNDALL et al., 2012). Na região posterior de mandíbula há estruturas anatômicas que podem interferir na instalação dos implantes, como a concavidade lingual (fóvea da glândula submandibular e fossa sublingual) e canal mandibular (TYNDALL et al., 2012).

2.2 FORAMINA LINGUAL LATERAL

As pequenas aberturas na superfície lingual da mandíbula são conhecidas também como foraminas acessórias. Frequentemente, são observadas em posição abaixo dos incisivos e pré-molares inferiores (TAGAYA, et al., 2009). As foraminas acessórias linguais localizadas na região posterior da mandíbula, entre primeiro pré-molar e terceiro molar, possuem diferentes denominações: foramina vascular lingual (GAHLEITNER et al., 2001), forame lingual (TAGAYA et al., 2009), forame mental acessório lingual (NEVES et al., 2010), foramina lingual mandibular (KATAKAMI et al., 2009), forame lingual lateral (NAKAJIMA et al., 2012), foramina acessória mandibular (PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013) e foramina lingual posterior (VON ARX et al., 2011). É importante diferenciar a FLL de um forame nutritivo, sendo a FLL definida como um forame ósseo com abertura para o canal mandibular (NEVES et al., 2010).

Inicialmente, os estudos morfológicos das foraminas linguais que pudessem estar localizadas em toda extensão da mandíbula foram realizados em crânios secos na década de 50 e, posteriormente, através da Tomografia Computadorizada (TC) (TAGAYA, et al., 2009). Foi observada que a região posterior da mandíbula, entre primeiro pré-molar até terceiro molar, era a segunda localização mais frequente para a foramina lingual, sendo a região anterior da mandíbula o local de ocorrência mais comum (FANIBUNDA;MATTHEWS, 2000; GAHLEITNER et al., 2001; TAGAYA et al., 2008; KATAKAMI et al., 2009; VON ARX et al., 2011; PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013). O diâmetro médio da FLL varia entre 0,2-1,7mm (GAHLEITNER et al., 2001; TAGAYA et al., 2008; VON ARX et al., 2011).

O primeiro estudo direcionado para foraminas localizadas na região posterior da mandíbula foi realizado em 1976. Neste estudo, as mandíbulas secas foram analisadas na superfície bucal e lingual. Foi encontrado um total de 5332 foraminas distribuídas na região de molares até o côndilo. Mas apenas 268 foraminas estavam localizadas na porção lingual da região de molares, número muito baixo se comparado com o total (HAVEMAN;TEBO, 1976).

2.3 CONTEÚDO DA FORAMINA LINGUAL LATERAL

Em estudos realizados em cadáveres foi sugerido que o conteúdo da FLL na região de pré-molares são ramos da artéria submentual (AS), anastomose entre artéria alveolar inferior e AS, anastomose entre artéria lingual e sublingual, ramo da artéria sublingual (GAHLEITNER et al., 2001; KAWAI et al., 2006; LOUKAS et al., 2008; KATAKAMI et al., 2009; NAKAJIMA et al., 2012;). A AS é responsável, principalmente, pela irrigação sanguínea do assoalho de boca e mucosa gengival lingual. As artérias sublingual (ASL) e submentual normalmente formam anastomoses nas fibras musculares do músculo milo-hióideo (KAWAI et al., 2006).

A ASL é a principal responsável pela irrigação sanguínea do assoalho de boca enquanto a AS, pela maior parte das estruturas sublinguais. O dano a essas estruturas podem causar hemorragias graves. A ASL possui um diâmetro médio de aproximadamente 2 mm, e é responsável pela irrigação do músculo milo-hióideo e mucosa gengival lingual inferior, por exemplo. A AS também possui um diâmetro de

2 mm, e irriga estruturas como linfonodos submandibulares e o músculo milo-hióideo (KALPIDIS;SETAYESH, 2004). O músculo milo-hióideo separa o espaço submental do espaço sublingual, e tem as artérias sublingual e submental em contato com as superfícies superior e inferior respectivamente, conforme ilustra a Figura 1. A anastomose entre a artéria sublingual e submental ocorre normalmente através do músculo milo-hióideo. (KALPIDIS;SETAYESH 2004).

Fonte: Kalpidis e Setayesh, 2004

Figura1- Esquema anatômico da região submandibular/mental: (A) representação da artéria sublingual e submental com ramos no músculo milo-hióideo, (B) possível anastomose entre artéria incisiva e artéria sublingual e (O) foramina lingual lateral.

A literatura reporta alguns estudos de dissecação de cadáveres para estudo do conteúdo da FLL. (GAHLEITNER et al., 2001; KAWAI et al., 2006; TAGAYA et al., 2008; LOUKAS et al., 2008; NAKAJIMA et al., 2012). No primeiro estudo foram selecionados três cadáveres, um apresentou a FLL nas imagens de TCH. A dissecação confirmou que o conteúdo da FLL era um ramo da artéria sublingual (GAHLEITNER et al., 2001).

Durante uma dissecação cadavérica, foi encontrada uma anastomose entre artéria submental e incisiva. Foi realizado o exame de TCH que revelou um canal

com origem na região mental, trajetória descendente posterior e que concluía o seu curso em uma foramina lingual localizada entre a região de canino e primeiro pré-molar inferior (KAWAI et al., 2006).

Foram estudadas a frequência, a localização das foraminas e as rotas de canais intra-ósseos com imagens tomográficas de cadáveres e indivíduos vivos. Cinco amostras *ex-vivo* foram escaneadas pelo dispositivo de TCH. Após a observação da FLL no exame tomográfico, os cadáveres foram dissecados. A existência da FLL foi confirmada com a dissecação para todos os exames que sugeriam a presença da mesma (Figura 2). A FLL estava presente bilateralmente em dois cadáveres, sendo uma mulher de 80 anos de idade e um homem de 51 anos. O ramos da AS eram o conteúdo de todas as foraminas linguais (TAGAYA et al., 2008).

Fonte: Tagaya et al., 2008

Figura 2- Reconstrução axial (a), sagital (b) e em imagem tridimensional de uma FLL em TC. Ramo da artéria submental penetrando na mandíbula através da FLL (d).

Foram exploradas as variações anatômicas da artéria sublingual em relação à mandíbula através da observação em 50 cadáveres que receberam injeção de látex vermelho através da artéria carótida externa. A dissecação foi realizada minuciosamente e filmada para estudo posterior. O ramo, resultante da anastomose

entre artéria lingual e sublingual, foi o que perfurou a cortical óssea formando a FLL em 53% dos casos (LOUKAS et al., 2008).

Catorze cabeças de cadáveres foram selecionadas para análise do FLL, com resultado positivo nos exames de TCH. Na dissecação foi confirmada a origem da artéria que atravessou a FLL. O resultado encontrado foi que o conteúdo da FLL era um ramo da artéria submentual com ramificação para área incisiva sem formar anastomose com a artéria alveolar inferior (NAKAJIMA et al., 2012).

2.4 FORAMINA LINGUAL LATERAL EM ESTUDOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

O primeiro estudo realizado em TC para o estudo de canais vasculares foi em 2001, por Gahleitner et al., onde trinta e dois pacientes foram examinados por tomografia para avaliação anatômica da mandíbula pré-implantes (GAHLEITNER et al., 2001). As visualizações da FLL através de imagens em tomografia variam entre aparelhos de TCH (GAHLEITNER et al., 2001; KAWAI et al., 2006; TAGAYA et al., 2008; VON ARX et al., 2011; NAKAJIMA et al., 2012; PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013), TCFC (KATAKAMI et al., 2009; NEVES et al., 2010) ou a combinação de ambos (NAITOH et al., 2010).

Foi realizado um estudo dos canais vasculares linguais da mandíbula em 2001 onde trinta e dois pacientes (19 mulheres, 13 homens e com idade média de 56 anos) foram examinados por TCH para avaliação anatômica da mandíbula prévia a cirurgia de instalação de implantes. A região posterior de mandíbula foi o segundo local mais comum de ocorrência de foraminas acessórias. O diâmetro médio encontrado da FLL foi de $0,6 \pm 0,3$ mm (GAHLEITNER et al., 2001).

Em uma pesquisa com pacientes foi determinada a frequência, localização das foraminas linguais e rotas de canais intraósseos através de imagens de TC. No estudo, 200 pacientes foram submetidos aos exames pré-cirúrgicos pelo aparelho de TC. A amostra era composta de 82 homens, 118 mulheres, entre 24 e 86 anos, com idade média de 54,9 anos. As foraminas linguais foram encontradas mais comumente na região mediana/paramediana da mandíbula e na região de pré

molares. A FLL estava presente em 80% dos casos, ou seja, 160 pacientes. Destes 160 casos, 88% das foraminas linguais laterais estavam localizadas no lado lingual correspondente ao forame mentual (FM) e 12% localizadas para a posição mesial comparada à mesma. A distância média entre FLL e a borda inferior da mandíbula foi de 7,7 mm (2,2-13,7 mm) e o diâmetro médio da FLL foi de 0,6 mm (0,2-1,7 mm). Em 88 casos, a FLL estava presente bilateralmente (TAGAYA et al., 2008).

Também foi provado que não há diferença na percepção das estruturas anatômicas em TCH e TCFC (NAITOH et al., 2010). A avaliação foi feita em 28 pacientes, com exames imaginológicos em ambas as modalidades de tomografia. Os autores avaliaram a presença do canal mandibular bífido (CMB), foramina acessória mentual (FAM), forame bucal (FB), canal nutritivo lingual mediano, e canal nutritivo lingual lateral e, como resultado, não houve diferença na percepção das estruturas entre TCFC e TCH. Os canais linguais laterais estavam presentes bilateralmente nos 28 pacientes e nas duas modalidades de exame tomográfico (NAITOH et al., 2010) (Figura 3).

Fonte: Naitoh et al., 2010
Figura 3- FLL em imagem de TCFC (a) e em TCH (b).

Com de imagens de TCFC para diagnóstico e/ou avaliação pré-cirúrgica foi realizada uma análise retrospectiva com pacientes suíços. Foram encontradas 217 foraminas linguais sendo 96,2% na região mediana, seguida pela região de pré-molares: 23,9% segundo pré-molar inferior direito, 27,5% primeiro pré-molar inferior

direito, 18,2% primeiro pré-molar inferior esquerdo e 17,1% segundo pré-molar inferior esquerdo. Percebeu-se que quando uma foramina lingual estava presente, pelo menos outra foramina lingual também estava presente em outra área dental. O diâmetro médio encontrado para FLL foi de $1,09\pm0,43$ mm no diâmetro horizontal e $0,95\pm0,34$ mm, na vertical. Poucas foraminas (10/217) não apresentavam um canal ósseo com origem a partir dessas. Em aproximadamente 81% dos canais oriundos das FLL foi encontrado uma trajetória anterior. Os canalículos ósseos com origem de primeiro e segundo pré-molar inferior (PMI) comunicaram-se principalmente com o canal incisivo, 87% e 62,5% respectivamente. Já os canalículos com origem em molares apresentaram anastomose com o canal mandibular ou com ápices de dentes adjacentes (VON ARX et al., 2011)

Patil et al. (2013) avaliaram 300 imagens de TC. As imagens foram obtidas por razões pré-cirúrgicas em sua maioria. A amostra era composta por 183 mulheres e 117 homens, na faixa etária entre 12 e 85 anos e com idade média de 52,6 anos. Foram encontradas 132 foraminas na região posterior-lingual, isoladas ou concomitantes com foraminas de outras áreas.

2.5 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

A reabilitação protética oral, por meio de próteses implanto-suportadas em vez de próteses fixas ou removíveis, fez com que a Odontologia empregasse mais procedimentos cirúrgicos nas últimas três décadas. Essa mudança no perfil dos procedimentos aumentou o risco de iatrogenias ao paciente (VON ARX et al. 2011). É importante reconhecer as variações anatômicas que podem influenciar no diagnóstico e tratamento odontológico. A confirmação da presença de uma foramina acessória é importante para contribuir no sucesso da técnica anestésica e evitar possíveis danos aos feixes vâsculo-nervosos associados à variação anatômica (NEVES et al., 2010).

Durante as cirurgias de instalação de implantes pode ocorrer transecção ou laceração do ramo arterial associado com a área cirúrgica, que resulta em um extravasamento sanguíneo volumoso para o assoalho de boca (KALPIDIS;SETAYESH, 2004). A laceração arterial pode resultar em hemorragia

lenta, enquanto a transecção, o vasoespasma. Há a dificuldade de identificação dos danos vasculares se durante a cirurgia foram usados vasoconstrictores (LOUKAS et al., 2008).

A perfuração na cortical lingual mandibular durante a cirurgia de instalação de implantes pode causar danos às três artérias importantes da região mandibular: as artérias lingual, facial e alveolar inferior (FLANAGAN, 2003). A formação de hematoma extenso no assoalho de boca deve ser considerada como risco de vida ao paciente, pois causa obstrução das vias aéreas superior subsequentemente (KALPIDIS;SETAYESH 2004; NAKAJIMA et al., 2012). As estruturas vasculares normalmente associadas com esses hematomas são pequenas artérias que ficam ao redor ou penetram na mandíbula. Geralmente, essas arteríolas são ramos terminais da artéria sublingual ou submentual (KALPIDIS;SETAYESH 2004; VON ARX et al., 2011), que são relatadas na literatura como conteúdo da FLL.

Há relatos de que a perfuração da cortical lingual na região de PMI causou a hospitalização do paciente, por extenso hematoma e hemorragia no assoalho de boca (KALPIDIS;SETAYESH, 2004; KALPIDIS;KONSTANTINIDIS, 2005). Apesar dos relatos, a ocorrência de hemorragias e o comprometimento das vias aéreas superiores são raros no cotidiano clínico (KALPIDIS;SETAYESH, 2004).

Uma bifurcação de canal mandibular esquerdo foi encontrada entre pré-molares inferiores com uma saída bucal e outra lingual, formando duas foraminas acessórias (Figura 4). A foramina observada na superfície lingual foi reconstruída em uma imagem tridimensional (Figura 5). O exame referia-se a um paciente de 47 anos, que foi submetido ao exame de TC (Multidetector LightSpeed Pro CT, GE Medical Systems) com finalidade de avaliação prévia a cirurgia de implantes. Considerando a variação anatômica, foi realizado o planejamento da cirurgia de instalação de implantes a fim de evitar os danos ao feixe vâsculo-nervoso (NEVES et al., 2010).

Alguns autores sugerem que a presença das foraminas acessórias também pode favorecer a propagação de tumores através do osso esponjoso, e no caso de mandíbulas irradiadas, pode diminuir a capacidade do periósteo em atuar como uma barreira protetora aumentando os focos de infiltração óssea (FANIBUNDA;

MATTHEWS, 2000; PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013). Além disso, a existência das foraminas acessórias influenciam no insucesso da anestesia na técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior, por causa de possíveis inervações sensoriais adicionais (FANIBUNDA; MATTHEWS, 2000; PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013).

Fonte: Neves et al., 2010

Figura 4- Bifurcação do canal mandibular com saída bucal (seta branca) e lingual (seta preta) na região de pré-molares

Fonte: Neves et al., 2010

Figura 5- Reconstrução óssea 3D indicando a presença de FLL (círculo).
As setas indicam canal mandibular bifido.

3 *Proposição*

3 PROPOSIÇÃO

Objetivo geral:

- Avaliar as FLL através de exames de TCFC.

Objetivos específicos:

- Avaliar a presença da FLL em TCFC;
 - Avaliar a ocorrência da FLL em TCFC;
 - Avaliar os diâmetros da FLL nas reconstruções axial e coronal;
 - Avaliar o posicionamento anatômico em relação aos dentes, ao forame mental e a borda inferior de mandíbula.
-

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

100 exames de pacientes que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, em um total de 558 exames de mandíbula do arquivo de imagens tomográficas do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo (FOB-USP). Nenhum paciente foi submetido ao exame para a finalidade de pesquisa. As tomografias foram adquiridas no aparelho i-Cat Classic® (Imaging Science International, Hatfield, Pennsylvania, United States of America) com voxel entre 0,4-0,2 mm.

O critério de inclusão foi que as imagens apresentassem um protocolo de aquisição que permitissem a visualização da região posterior da mandíbula, borda inferior da mandíbula e forame mental. Os critérios de exclusão foram imagens que apresentassem lesão óssea mandibular, artefatos que dificultassem a visualização da região estudada, exames tomográficos de pacientes menores de 18 anos e exames que sugerissem trauma ou cirurgia no corpo da mandíbula.

4.1 ANÁLISE DAS IMAGENS E COLETA DOS RESULTADOS

As análises das imagens foram realizadas no programa i-Cat Vision® (Imaging Science International, Hatfield, Pennsylvania, United States of America), por meio da reformatação multiplanar (MPR) nas reconstruções coronal e axial (Figuras 6 e 7). Os exames foram estudados em um sala escura com um monitor apropriado (Eizo® FlexScan, 20 polegadas) e avaliados bilateralmente. O tempo de permanência máximo para cada sessão de avaliação em sala escura foi de 3 horas. Os resultados encontrados foram tabulados no programa iWork Numbers® (Versão 2.0.1, 2009, Apple Inc.). A FLL foi definida como tal quando possuía anastomose com o canal mandibular (NEVES et al., 2010).

As imagens de TCFC da mandíbula foram divididas em regiões para localizar as FLL, conforme a Tabela 1 e Figura 8. Nos pacientes dentados, as FLL foram localizadas de acordo com as regiões de A até E. Os pacientes desdentados foram classificados como grupo F.

Tabela 1- Classificação das áreas de acordo com a presença ou ausência dos dentes

Área	Localização
A	1º PMI
B	2º PMI
C	1º MI
D	2º MI
E	3º MI
F	Pacientes desdentados

Legenda- PMI: Pré-molar inferior; MI: Molar inferior

Para ambos os grupos, de pacientes dentados e desdentados, foram realizadas medidas entre a FLL e a borda inferior do ramo da mandíbula (BI) e entre a FLL e o forame mental (FM). Para a determinação da distância de FLL-FM foram traçadas duas retas na reconstrução axial: uma horizontal e uma vertical, para determinar um ponto central no FM e outro na FLL. A distância FLL-FM foi estabelecida a partir de outra reta que ligaram estes dois pontos (Figura 9). A medida entre a FLL e a borda inferior do ramo da mandíbula (BI) foi determinada por meio de uma linha tangente à BI que se ligava a borda inferior da FLL na reconstrução coronal (Figura 10).

Também com a ferramenta *Distance* foram mensurados o diâmetro axial (DA) e, coronal (DC) na reconstrução que a FLL estivesse mais evidente em largura (Figuras 11 e 12).

A precisão do exame intraexaminador foi realizado 30 dias após a coleta dos dados iniciais nas mesmas condições ambientais. O teste aplicado foi o Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI=1) e indicou uma correlação perfeita. As análises estatísticas foram realizadas através do programa Statistical Package for the Social Sciences®.

Figura 6- Identificação da FLL em reconstrução coronal

Figura 7- Identificação da FLL em reconstrução axial

Figura 8- Esquema ilustrativo da divisão da mandíbula em áreas de acordo com o dente

Figura 9 - Determinação da distância entre FLL e FM

Figura 10- Reconstrução coronal para determinar a distância a FLL e a borda inferior da mandíbula.

Figura 11- Reconstrução axial onde a FLL é mais exuberante (a) e determinação do DA (b)

Figura 12- Reconstrução coronal onde a FLL é mais exuberante (a) e determinação do DC (b)

5 *Resultados*

5 RESULTADOS

Foram analisadas 100 tomografias, de um total de 558 exames, do arquivo de imagens do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru. Desses, 34% (34/100) eram exames de pacientes do sexo masculino e 66% (66/100) do sexo feminino.

Dos 39 exames que apresentaram a FLL, 16 eram de homens e 23 de mulheres. Foi realizado o Teste do Chi-quadrado para avaliar a homogeneidade da amostra entre a presença da FLL e o sexo, onde não foi encontrada correlação estatisticamente significativa ($p=0,480$).

A idade média foi de $54 \pm 15,9$ anos, com máxima de 87 e mínima de 18. A correlação entre a FLL e a idade foi realizada através da Análise de Variância e não foi estatisticamente significativa ($p=0,270$).

Do total de 100 exames 39 exames apresentaram FLL, onde 48,17% (19/39) eram de mandíbulas desdentadas na região posterior e 51,28% (20/39) de dentados (Tabela 2). Dezesesseis pacientes apresentaram foraminas do lado direito (16/39), 10 do lado esquerdo (10/39) e 13 pacientes apresentaram ocorrência bilateral (13/39). No total, foram encontradas 52 FLL, presentes em 39 exames como mostra a Tabela 3 (Apêndice A). Observamos 21 FLL na posição lingual ao FM, considerando ambos os grupos, dentados e desdentados.

Tabela 2- Quantidade de exames com presença FLL

Grupo	Número de exames com FLL unilateral	Número de exames com FLL bilateral	Número de exames com FLL/número de exames avaliados
Dentados	12	8	20
Desdentados	14	5	19
Total	26	13	39

Legenda- FLL: foramina lingual lateral

Tabela 3- Quantidade de FLL encontradas em cada área

Área	FLL lado direito	FLL lado esquerdo	Total n (%)
A	2	1	3 (5,76%)
B	9	5	14 (26,92%)
C	2	2	4 (7,69%)
D	4	2	6 (11,53%)
E	1	0	1 (1,92%)
F	11	13	24 (46,15%)
Total=	29	23	52 (100%)

Legenda- FLL: foramina lingual lateral; A: primeiro pré-molar inferior; B: segundo pré-molar inferior; C: primeiro molar inferior; D: segundo molar inferior; E: terceiro molar inferior; F: desdentados

O diâmetro médio axial (DA) do lado direito encontrado foi $1,33\pm0,65$ mm (0,57-3,24 mm) e do lado esquerdo $1,16\pm0,45$ mm (0,67-2,42 mm). O diâmetro médio de ambos os lados foi $1,26\pm0,57$ mm. O diâmetro médio coronal (DC) do lado direito foi $1,96\pm1,17$ mm (0,67-5,03 mm), do lado esquerdo $1,63\pm1,05$ mm (0,6-5,03 mm), e de ambos $1,82\pm1,12$ mm. A distância média do lado direito e a BI foi $5,80\pm3,09$ mm (1,8-17,7 mm) do lado esquerdo $5,86\pm2,4$ mm (2,7-11,4 mm) e $5,82\pm2,78$ mm em ambos (Tabela 4) (Apêndice B e C).

Tabela 4- Medidas da FLL de acordo com os lados

Medida (mm)	FLL lado direito	FLL lado esquerdo	Ambos
Distância FLL-FM	$14,2\pm8,85$	$10,95\pm5,93$	$12,74\pm7,7$
Diâmetro axial	$1,33\pm0,65$	$1,16\pm0,45$	$1,26\pm0,57$
Diâmetro coronal	$1,96\pm1,17$	$1,63\pm1,05$	$1,82\pm1,12$
Distância FLL-BI	$5,80\pm3,09$	$5,86\pm2,4$	$5,82\pm2,78$

Legendas- FLL: foramina lingual lateral; FM: forame mental

A distância média entre FLL do lado direito e o forame mental foi de $14,20\pm8,85$ mm, com distância mínima de 6,41 mm e máxima de 34,76 mm, já entre a FLL do lado esquerdo e o forame mental foi de $10,95\pm5,93$ mm, com mínima de 6,18 mm e máxima de 25,52 mm (Tabela 4) (Apêndice C).

As medidas de distância e diâmetro também foram comparadas entre sexos. O Teste-t foi o utilizado e o resultado foi estatisticamente significativo para a

distância entre FLL e FM do lado direito ($p=0,032$) e do lado esquerdo ($p=0,008$), ou seja, os homens possuem essa medida maior do que as mulheres. Entretanto, a distância entre FLL e BI não foi estatisticamente significativa nem para o lado direito ($p=0,059$) nem para o esquerdo ($p=0,155$). A comparação entre o diâmetro axial/coronal e sexo não foi estatisticamente significativa para nenhum dos lados (Tabela 5).

Tabela 5- Medidas da FLL comparadas entre gêneros

Medida (mm)	Homem	Mulher	p
Distância FLL-FM lado direito	17,50±9,92	10,40±5,6	0,032
Distância FLL-FM lado esquerdo	16,22±9,32	9,09±2,67	0,008
DA lado direito	1,54±0,72	1,11±0,5	0,072
DA lado esquerdo	1,41±0,58	1,08±0,38	0,121
DC lado direito	1,88±1,03	2,05±1,35	0,703
DC lado esquerdo	2,25±1,62	1,41±0,71	0,092
Distância FLL-BI lado direito	6,84±3,53	4,68±2,12	0,059
Distância FLL-BI lado esquerdo	4,65±1,61	6,29±2,52	0,155

Legendas- FLL: foramina lingual lateral; FM: forame mentual; DA: diâmetro axial; DC: diâmetro coronal; BI: borda inferior da mandíbula

6 *Discussão*

6 DISCUSSÃO

Não há um consenso na literatura quanto à nomenclatura da foramina na posição lingual. Há o registro de foramina vascular lingual, forame lingual, forame mental acessório lingual, foramina lingual mandibular, forame lingual lateral, foramina acessória mandibular, foramina lingual e foramina lingual lateral (GAHLEITNER et al. 2001; TAGAYA et al. 2008; KATAKAMI et al., 2009; SCARAVILLI; MARINIELLO; SAMMARTINO, 2010; NEVES et al., 2010; VON ARX et al., 2011; NAKAJIMA et al. 2012; PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013). Em nosso estudo, optamos por foramina lingual lateral, seguindo Nakajima et al. (2012). A diferença na nomenclatura dificulta a procura de artigos científicos bem como a interpretação da literatura, especialmente quando os estudos incluem a foramina lingual localizada na região mediana e/ou paramediana, denominada de foramina lingual anterior.

Por meio de estudos de dissecação cadavérica, foi demonstrado um conteúdo variado para a FLL. Os estudos indicam ramos da artéria sublingual (GAHLEITNER et al., 2001), ramos da anastomose entre a artéria submental e a artéria incisiva (KAWAI et al., 2006), ramos da anastomose entre a artéria lingual e sublingual (LOUKAS et al., 2008) e ramos da artéria submental (TAGAYA et al., 2008; NAKAJIMA et al., 2012).

Também não há um consenso na literatura sobre qual estrutura considerar uma FLL verdadeira. Alguns autores consideraram FLL somente as foraminas com um diâmetro maior que 0,5 mm (PATIL et al., 2013). É importante, ainda, diferenciar as foraminas verdadeiras de uma foramina nutritiva. A foramina verdadeira é definida com uma abertura de um canal ósseo com origem a partir do canal mandibular, enquanto que uma foramina nutritiva não possui essa descrição e também possui um diâmetro menor (NEVES et al., 2010). Von Arx et al. encontraram 91 FLL mas relataram que 31,5% não possuía nenhuma comunicação aparente com o canal mandibular. Outro trabalho encontrou a comunicação entre FLL e o CM em 45,4% da amostra (84/185) (PATIL; MATSUDA; OKANO, 2013). Esse é um fator que pode tornar desfavorável a comparação do nosso trabalho com o de Von Arx et al. e de Patil et al., por exemplo. No presente trabalho, consideramos FLL verdadeira aquela

estrutura que apresentou comunicação com o canal mandibular, seguindo Neves et al. (2010). O valor do diâmetro não foi um critério para considerar uma FLL verdadeira ou não, uma vez que em nosso trabalho não encontramos nenhuma FLL com diâmetro menor que 0,5 mm.

6.1 FORAMINA LINGUAL LATERAL EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

6.1.1 LOCALIZAÇÃO DA FORAMINA LINGUAL LATERAL EM PACIENTES DENTADOS

A localização mais comum encontrada no presente trabalho foi à relacionada com o segundo pré-molar inferior correspondente a 26.9% das FLL encontradas (14/52), corroborando com o estudo de Katakami et al. (54/83). Mas contrariou o estudo de Von Arx et al. (2011) que encontrou a FLL mais relacionada ao primeiro pré-molar inferior (22/91) (KATAKAMI et al., 2009; VON ARX et al., 2011). Gahleitner et al. (2001) citam somente que região onde encontraram a FLL foi a de pré-molares inferiores. Tagaya et al. (2008) observou que 88% das foraminas encontradas estavam localizadas na posição lingual ao forame mental, contrariando o achado do presente trabalho, onde encontramos o valor de 40% (21/52).

O segundo local mais comum onde observamos a FLL foi relacionado ao segundo molar inferior, contrapondo-se aos estudos de Von Arx et al. (2011) e Katakami et al. (2009) que relataram a segunda localização mais comum da FLL com o segundo pré-molar inferior e primeiro pré-molar inferior, respectivamente. Ao contrário, o segundo molar inferior foi a localização menos comum para Von Arx et al. (8/91) e Katakami et al. não encontrou nenhuma FLL associada à esse dente (0/83). Em nosso estudo, a região com menor número de FLL foi a região E, ou seja, a região relacionada com o terceiro molar inferior (1/52) (KATAKAMI et al., 2009; VON ARX et al., 2011).

6.1.2 FREQUÊNCIA DA FORAMINA LINGUAL LATERAL

No estudo austríaco a amostra foi composta de 32 exames de TCH e foram encontradas 23 FLL (GAHLEITNER et al., 2001). Von Arx et al. (2011) avaliaram 179 exames de TCFC e encontraram 91 FLL. Os estudos japoneses tiveram número variado de FLL encontradas. O estudo de Katakami et al. (2009), avaliou 190 exames de TCFC e encontraram 83 FLL, o de Tagaya et al. (2008) observou 200 exames de TC e encontrou 248 FLL e o de Patil et al. (2013) constatou 185 FLL em 300 exames tomográficos. O presente trabalho encontrou 52 FLL em 100 exames de TCFC. No entanto, Scaravilli et al. (2010) observaram 133 exames de TC e não encontraram ou não relataram a presença da FLL (Tabela 6).

Tabela 6- Comparação entre o número de exames avaliados e de FLL encontradas.

Autores	Modalidade de tomografia	Número de exames avaliados	Número de FLL encontradas
Presente estudo	TCFC	100	52
Gahleitner et al. (2001)	TCH	32	23
Von Arx et al. (2011)	TCFC	179	91
Katakami et al. (2009)	TCFC	190	83
Tagaya et al. (2008)	TCH	200	248
Patil et al. (2013)	TCH	300	185
Scaravilli et al. (2010)	TCH	133	0

Legenda: TCFC: Tomografia computadorizada de feixe cônico; TCH: Tomografia Helicoidal; FLL: foramina lingual lateral

Dos estudos que incluíam a FLL, é possível comparar a porcentagem de exames positivos para FLL com o estudo de Tagaya et al.(2008) e Patil et al. (2013) porque os artigos informavam o número de exames positivos para a FLL de ocorrência bilateral e unilateral. Em 80% (160/200) dos exames de TC foram encontradas FLL, sendo 72 exames com ocorrência unilateral e 88 exames, bilateral (TAGAYA et al., 2008). Patil et al. (2013) encontraram a FLL em 44% dos exames (132/300), sendo 45 sujeitos com ocorrência bilateral. No presente estudo, as FLL estiveram presentes em 39% (39/100) dos exames de TCFC, valor mais próximo ao encontrado por Patil et al. O presente trabalho comparado com o estudo de Tagaya e colaboradores (2008), apresentou uma diferença de porcentagem de exames positivos para FLL, o que pode ser explicado pela metodologia. Em nosso estudo

utilizamos o critério de que a FLL deveria apresentar comunicação com o canal mandibular e o estudo de Tagaya et al. (2008) considerou sendo uma FLL qualquer foramina localizada na região posterior lingual da mandíbula, enquanto Patil et al. (2013) consideraram apenas FLL com diâmetro maior que 0,5 mm.

No estudo de Tagaya et al. (2008), 45% dos exames as FLL eram unilaterais (72/160) e em 55% (88/160) dos exames bilaterais. Já no estudo de Patil et al. (2013) em 65,9% dos sujeitos as FLL estavam presentes unilateralmente (87/132) e em cerca de 34% dos exames, bilateralmente (45/132). No nosso estudo, 66,66% (26/39) dos exames expressaram a FLL unilateral e 33,33% (13/39), bilateral. Os nossos resultados contrariaram o estudo de Tagaya et al. (2008), mas fortaleceram os achados de Patil e colaboradores (Tabela 7).

Tabela 7- Comparação entre o número de exames com a presença da FLL unilateral e bilateral

Autores	Número de exames com FLL unilateral	Número de exames com FLL bilateral	Número de exames com FLL/número de exames avaliados
Presente estudo	26	13	39/100
Tagaya et al. (2008)	72	88	160/200
Patil et al. (2013)	87	45	132/300

Legenda: FLL: foramina lingual lateral

Na pesquisa de Gahleitner et al. (2001) foram encontradas 23 FLL: 11 do lado direito e 12 do lado esquerdo. O estudo suíço (VON ARX et al., 2011) mostrou 91 FLL, onde 48 eram do lado direito e 43, do lado esquerdo. Já no estudo de Katakami et al. (2009), 83 FLL foram observadas, sendo 46 do lado direito e 37 do lado esquerdo. Nenhum desses estudos avaliou se a FLL estava presente unilateralmente ou bilateralmente. No presente estudo foram encontradas 52 FLL, sendo 29 do lado direito e 23 do lado esquerdo. A presença do maior número de FLL do lado direito corrobora com o estudo suíço e japonês. (Tabela 8)

Patil et al. (2013) não encontraram diferença estatisticamente significativa para idade e presença de foraminas acessórias mandibulares em geral ($p=0,6$) e não foi relatado nenhuma diferença entre sexo também. Esses achados apoiam os do presente trabalho.

Tabela 8- Comparação entre o número de FLL do lado esquerdo e lado direito

Autores	Número FLL lado direito	Número FLL lado esquerdo	Total de FLL
Presente estudo	29	23	52
Gahleitner et al. (2001)	11	12	23
Von Arx et al. (2011)	48	42	91
Katakami et al. (2009)	46	37	83

Legenda: FLL: foramina lingual lateral

6.2 DIÂMETRO E DISTÂNCIAS DA FORAMINA LINGUAL LATERAL

Gahleitner et al. (2001) encontraram o diâmetro médio de $0,6 \pm 0,3$ mm e Katakami e colaboradores (2009) o valor médio do diâmetro horizontal de $1,17 \pm 0,28$ mm e, vertical de $0,88 \pm 0,20$ mm. Esses não foram valores exclusivos da FLL, porque os autores também incluíram os valores encontrados das FLA. Von Arx et al. obtiveram os valores de diâmetro médio horizontal $1,20 \pm 0,47$ mm e, vertical de $0,90 \pm 0,29$ mm para a FLL. Tagaya et al. também avaliaram somente o diâmetro de FLL e o valor médio encontrado foi de 0,6 mm. Os valores médios do diâmetro em nosso estudo foram de $1,26 \pm 0,57$ mm para o diâmetro axial, e $1,82 \pm 1,12$ mm para o diâmetro coronal, mostrando que o tamanho das FLL encontradas em nossa amostra é maior do que nos demais. Por meio de tais resultados há a confirmação de que a FLL não é simétrica. Não foi relatado no artigo de Patil et al. (2013) o diâmetro médio das FLL, embora tenham sido selecionadas apenas as FLL com diâmetro maior que 0,5 mm na pesquisa (Tabela 9).

Foram estudados 5 cadáveres no estudo piloto de Tagaya et al. (2008), desses, 2 apresentaram a FLL bilateramente na região de pré-molares inferiores com a altura média em relação a borda inferior da mandíbula de 6,2 mm. Enquanto o estudo do mesmo autor, com 200 exames de TC, determinou o valor médio de 7,7 mm para a distância entre FLL e BI (TAGAYA et al., 2008). Já os estudos de Von Arx et al. (2011), Gahleitner et al. (2001) e Katakami et al. (2009) encontraram o valor de $7,07 \pm 4,20$ mm, $5,3 \pm 3,3$ mm e $7,06 \pm 1,15$ mm, respectivamente. Em nosso estudo, a distância média para a borda inferior foi $5,82 \pm 2,78$ mm. Os autores que consideraram apenas a FLL para informar esta medida foram Tagaya et al. (2008) e

Von Arx et al. (2011). Outros autores consideraram não só as medidas de FLL-BI para o valor médio, mas também as medidas encontradas de FLA-BI registrando um valor médio geral para essa distância (GAHLEITNER et al., 2001; KATAKAMI et al., 2009). Por outro lado a literatura suporta que a distância entre FLL e BI é menor que entre FLA e BI (VON ARX et al., 2011). As medidas encontradas no presente trabalho, em comparação com os demais, demonstra que em nossa amostra a FLL estava localizada mais próxima à BI (Tabela 10).

Não encontramos nenhum trabalho que citou a distância FLL-FM. Para essa medida encontramos o valor de $12,74 \pm 7,7$ mm, e acreditamos que possa ter relevância clínica para localizar a FLL, especialmente em pacientes desdentados.

Os valores de diâmetro axial não possuíram diferença estatisticamente significativa para sexo, corroborando com os achados de Von Arx et al. (2011). Mas o estudo suíço encontrou uma diferença estatisticamente significativa entre sexo para o valor do diâmetro coronal, onde os homens apresentaram um valor maior que as mulheres ($p=0,0022$). No presente estudo, a comparação entre os valores de diâmetro e sexo não foram estatisticamente significante ($p>0,05$).

Tabela 9- Comparação dos valores dos diâmetros médios

Autores	Diâmetro axial em mm	Diâmetro coronal em mm	Diâmetro médio em mm
Presente estudo	1,26 $\pm$ 0,57	1,82 $\pm$ 1,12	-
Gahleitner et al. (2001)	-	-	0,6 $\pm$ 0,3
Von Arx et al. (2011)	1,20 $\pm$ 0,47	0,90 $\pm$ 0,29	-
Katakami et al. (2009)	1,17 $\pm$ 0,28	0,88 $\pm$ 0,20	-
Tagaya et al. (2008)	-	-	0,6

Tabela 10- Comparação dos valores das medidas entre FLL e BI em TCFC

Autores	Distância entre FLL-BI
Presente estudo	5,82±2,78
Gahleitner et al. (2001)	5,3±3,3
Von Arx et al. (2011)	7,07±4,20
Katakami et al. (2009)	7,06±1,15
Tagaya et al. (2008)	7,7

Legenda: FLL: foramina lingual lateral; BI: borda inferior da mandíbula

As FLL são estruturas assimétricas que podem se distribuir bilateralmente ou não, e não há diferença estatisticamente significativa entre a ocorrência com a idade ou o sexo.

A medida de FLL-BI é menor em nossa amostra, ou seja, a foramina está localizada em uma porção mais inferior da mandíbula em relação a outros trabalhos. A medida dos diâmetros da nossa amostra também foram maiores no presente estudo. Porém, a comparação entre trabalhos é, por vezes, dificultada porque os estudos nem sempre são exclusivos à FLL.

As FLL ainda são estruturas anatômicas pouco descritas na literatura. Normalmente as pesquisas são direcionadas ao estudo das FLA, o que causa confusão durante a interpretação da literatura com as FLL. Na revisão da literatura, percebeu-se a necessidade de realizar estudos que contemplassem medidas, como o diâmetro das FLL, distância entre FLL-BI e a distância e FLL-FM. Nem todas as pesquisas foram esclarecedoras no quesito de localizar a FLL tanto em pacientes dentados como desdentados. Principalmente, há a necessidade de se determinar os critérios para considerar uma foramina lingual como verdadeira.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Com base na metodologia descrita foi possível concluir que:

A FLL foi encontrada em 39% dos exames (39/100) de TCFC, apresentando um número total de 52 FLL.

A FLL foi mais observada na região de segundo pré-molar inferior em 26,9% dos exames tomográficos e com distância média de $12,74 \pm 7,7$ mm em relação ao FM e $5,82 \pm 2,78$ mm em relação à borda inferior da mandíbula.

O diâmetro médio encontrado foi de $1,26 \pm 0,57$ mm e $1,82 \pm 1,12$ mm para reconstrução axial e coronal, respectivamente.

Os homens apresentaram a distância entre FLL e FM maior do que nas mulheres, mostrando uma medida estaticamente significativa. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a presença da FLL e a idade ou o sexo.

Referências

REFERÊNCIAS

- Adibi S, Zhang W, Servos T, O'Neil P. Cone Beam Computed Tomography in Dentistry: What a Dental Educators and Learners should know. *J Dent Educ.* 2012;76(11):1437-42.
- Fanibunda K, Matthews JN. Relationship between accessory foramina and tumour spread in the lateral mandibular surface. *J Anat.* 1999;195 (Pt 2):185-90.
- Flanagan D. Important arterial supply of the mandible, control of an arterial hemorrhage, and report of a hemorrhagic incident. *J Oral Implantol.* 2003;29(4):165-73.
- Fuakami K, Shiozaki K, Mishima A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Detection of buccal perimandibular neurovascularisation associated with accessory foramina using limited cone-beam computed tomography and gross anatomy. *Surg Radiol Anat.* 2011;33(2):141-6.
- Gahleitner A et al. Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. *Radiology.* 2001;220(1):186-9.
- Haveman CW, Tebo HG. Posterior accessory foramina of the human mandible. *J Prosthet Dent.* 1976;35:462-468.
- Horner K, Jacobs R, Schulze R. Dental CBCT equipment and performance issues. *Radiat Prot Dosimetry.* 2013;153(2):212-8.
- Imada TS, Fernandes LM, Centurion BS, de Oliveira-Santos C, Honório HM, Rubira-Bullen IR. Accessory mental foramina: prevalence, position and diameter assessed by cone-beam computed tomography and digital panoramic radiographs. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(2):e94-9.
- Kalpidis CD, Konstantinidis AB. Critical hemorrhage in the floor of the mouth during implant placement in the first mandibular premolar position: a case report. *Implant Dent.* 2005;14(2):117-24.
- Kalpidis CD, Setayesh RM. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. *J Periodontol.* 2004;75(5):631-45.
- Katakami K, Mishima A, Kuribayashi A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(4):386-90.
- Kawai T, Sato I, Yosue T, Takamori H, Sunohara M. Anastomosis between the inferior alveolar artery branches and submental artery in human mandible. *Surg Radiol Anat.* 2006;28(3):308-10
-

Liang X, Lambrichts I, Sun Y, Denis K, Hassan B, Li L, Pauwels R, Jacobs R. A comparative evaluation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT). Part II: On 3D model accuracy. *Eur J Radiol.* 2010;75(2):270-4

Li G. Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2013;43(2):63-9.

Loukas M, Kinsella CR Jr, Kapos T, Tubbs RS, Ramachandra S. Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(4):367-71.

McDonnell D, Reza Nouri M, Todd ME. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *J Anat* 1994;184:363–369.

Naitoh M, Nakahara K, Suenaga Y, Gotoh K, Kondo S, Aiji E. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal structures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(1):e25-31.

Nakajima K et al. Composition of the blood supply in the sublingual and submandibular spaces and its relationship to the lateral lingual foramen of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;117(1):e32-8.

Neves FS, Torres MG, Oliveira C, Campos PS, Crusoé-Rebello I. Lingual accessory mental foramen: a report of an extremely rare anatomical variation. *J Oral Sci.* 2010;52(3):501-3.

Patil S, Matsuda Y, Okano T. Accessory mandibular foramina: a CT study of 300 cases. *Surg Radiol Anat.* 2013;35(4):323-30.

Przystańska A, Bruska M. Accessory mandibular foramina: histological and immunohistochemical studies of their contents. *Arch Oral Biol.* 2010;55(1):77-80.

Scaravilli MS, Mariniello M, Sammartino G. Mandibular lingual vascular canals (MLVC): evaluation on dental CTs of a case series. *Eur J Radiol.* 2010;76(2):173-6.

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.

Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC; American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;(6):817-26.

von Arx T, Matter D, Buser D, Bornstein MM. Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(11):2777-85.

Apêndices

APÊNDICE A – Tabela de frequência da FLL e sua localização de acordo com a região

Nome	Sexo	Idade	FLL- LD área	FLL –LE área
1	H	87		
2	M	77		
3	H	78		
4	H	78	D	
5	M	78		
6	H	76		
7	M	74		
8	M	73		
9	H	73		
10	M	73		
11	M	71		
12	M	72		
13	H	70		
14	M	71		
15	H	70	F	
16	M	70		
17	M	70		
18	H	66	F	
19	M	67	F (L FM)	F (L FM)
20	M	66		
21	M	66		
22	M	65		
23	H	65		
24	H	65	B	D
25	H	63		
26	M	62		C
27	M	63		
28	M	64		
29	H	64		
30	M	62		
31	M	61		
32	M	61		F
33	M	61		F (L FM)
34	M	60		F
35	M	61		
36	H	60	F (L FM)	
37	H	61		
38	M	60		
39	H	59		
40	H	59	F	F
41	M	58		F
42	H	59		
43	H	59	B (L FM)	
44	H	60		
45	M	58		F
46	H	58	F	
47	M	57	F	F
48	M	57		
49	M	64		
50	M	55		

51	M	56		
52	M	56	D	
53	M	55		
54	H	56	B	
55	H	55	F (L FM)	
56	M	55		
57	M	54	F (L FM)	
58	H	54	E	
59	H	55		F (L FM)
60	M	54	F (L FM)	F
61	M	54		
62	M	53		
63	M	54		
64	M	53		F (L FM)
65	M	53		
66	M	53		
67	H	53	D	D
68	M	53	B	B
69	H	52	F	F (L FM)
70	M	51		
71	H	51		
72	M	52		B (L FM)
73	M	51		F (L FM)
74	H	51	A (L FM)	A
75	H	51		
76	M	18		
77	H	19		
78	M	20		
79	M	20		
80	M	20	B (L FM)	B (L FM)
81	H	19	C	
82	M	22		
83	M	22	B (L FM)	
84	M	24		
85	M	24		
86	M	20	C	C
87	M	29		
88	M	33	B	B (L FM)
89	M	34	A (L FM)	
90	M	35	D	
91	M	38	B (L FM)	B
92	H	57		
93	M	38		
94	H	39		
95	M	40		
96	M	40		
97	H	41		
98	M	44	B (L FM)	
99	M	44		
100	M	46		

Legenda- FLL: foramina lingual lateral; LD: lado direito; LE: lado esquerdo; H: homem; M: mulher; A: primeiro pré-molar inferior; B: segundo pré-molar inferior; C: primeiro molar inferior; D: segundo molar inferior; E: terceiro molar inferior; F: desdentado; L FM: posição lingual ao forame mental

APÊNDICE B – Tabela de diâmetro axial (DA) e coronal (DC)

Nome	FLL LD-DA	FLL LE-DA	FLL LD-DC	FLL LE-DC
1				
2				
3				
4	0,60		0,90	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15	2,66		2,30	
16				
17				
18	3,24		2,58	
19	0,67	0,85	2,01	3,01
20				
21				
22				
23				
24	2,16	1,75	3,66	5,03
25				
26		0,85		1,50
27				
28				
29				
30				
31				
32		1,50		0,60
33		1,08		0,90
34		1,70		0,90
35				
36	1,75		1,62	
37				
38				
39				
40	0,85	1,34	1,08	0,67
41		1,92		0,90
42				
43	1,50		0,85	
44				
45		1,08		2,47
46	0,95		0,85	
47	0,57	0,89	4,12	0,80
48				
49				
50				

51				
52	0,67		1,50	
53				
54	1,95		1,35	
55	1,28		1,52	
56				
57	2,16		3,65	
58	1,70		2,83	
59		2,42		2,71
60	1,08	0,85	0,67	1,62
61				
62				
63				
64		1,56		1,00
65				
66				
67	1,25	1,06	2,70	2,80
68	0,85	0,85	1,97	1,00
69	1,27	1,08	1,08	1,08
70				
71				
72		0,67		1,50
73		0,89		2,00
74	1,08	0,85	1,08	1,24
75				
76				
77				
78				
79				
80	0,95	1,27	2,28	2,16
81	0,95		3,90	
82				
83	0,85		0,67	
84				
85				
86	1,27	1,08	0,85	0,85
87				
88	1,08	0,67	0,67	2,12
89	0,89		2,04	
90	2,16		5,03	
91	1,50	0,67	1,34	0,67
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98	0,85		2,01	
99				
100				

Legenda- FLL: foramina lingual lateral; LD: lado direito; LE: lado esquerdo

APÊNDICE C – Tabela de medidas de FLL à forame mental (FLL-FM) e FLL à borda inferior da mandíbula (FLL-BI)

Paciente	FLL-FM LD	FLL-FM LE	FLL-BI LD	FLL-BI LE
1				
2				
3				
4	27,53		17,70	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15	24,38		8,75	
16				
17				
18	34,76		8,71	
19	6,41	7,20	2,70	6,61
20				
21				
22				
23				
24	11,76	25,52	4,20	2,70
25				
26		13,51		8,11
27				
28				
29				
30				
31				
32		10,25		11,10
33		8,30		6,01
34		6,55		8,70
35				
36	7,00		5,71	
37				
38				
39				
40	30,37	24,86	7,20	6,30
41		6,66		11,40
42				
43	9,34		4,20	
44				
45		11,76		4,50
46	11,65		4,59	
47	16,12	8,78	5,60	9,60
48				
49				

50				
51				
52	27,33		11,40	
53				
54	24,62		6,50	
55	7,99		6,20	
56				
57	6,80		3,00	
58	27,30		7,60	
59		9,00		3,30
60	8,34	16,52	4,80	4,21
61				
62				
63				
64		7,55		4,40
65				
66				
67	21,22	23,69	7,50	6,00
68	7,16	6,18	4,20	4,40
69	6,64	7,26	1,80	3,60
70				
71				
72		8,08		4,80
73		9,51		3,60
74	6,74	7,00	6,90	6,00
75				
76				
77				
78				
79				
80	7,93	8,91	4,50	5,41
81	11,21		5,11	
82				
83	9,32		4,50	
84				
85				
86	9,57	8,72	4,81	4,81
87				
88	9,04	7,65	4,20	4,50
89	7,35		2,80	
90	11,42		5,40	
91	8,50	8,49	3,90	4,80
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98			3,80	
99				
100				

Legenda- FLL: foramina lingual lateral; LD: lado direito; LE: lado esquerdo