

Caracterização de foraminas linguais em mandíbula por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

Characterization of lingual foramina in the mandible using Cone Beam Computed Tomography

Caracterización de los agujeros linguales en la mandíbula mediante tomografía computarizada de haz cónico

Taleessa Vieira Gomes¹, William José Lopes Junior², Mariana Simões de Oliveira³, Matheus Fernandes Lasneau Moraes⁴, Ana Carolina Moraes Apolônio⁵, Eduardo Machado Vilela⁶

Como citar esse artigo. Gomes TV. Junior WJL. Oliveira MS. Moraes MFL. Apolônio ACM. Vilela EM. Demanda e prevalência de sintomas vocais em futuros professores da educação básica. Rev Pró-UniverSUS. 2024; 15(4):40-47.



Resumo

Foraminas linguais são pequenas aberturas na superfície lingual da mandíbula, frequentemente localizadas em torno da linha média, sendo entrada de canais nutrientes contendo ramificações arteriais. Essas estruturas ganharam crescente atenção devido à rápida expansão da implantodontia, que frequentemente aborda a região anterior de mandíbula reforçada pelos relatos de acidentes relacionados a essa estrutura. O objetivo do estudo foi avaliar, através de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), a prevalência, diâmetro e localização das foraminas linguais. Foram avaliados 324 exames de TCFC em cortes tomográficos sagitais, por um avaliador devidamente calibrado por um profissional experiente na área. Para análise estatística, foi usado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, que indicou distribuição não paramétrica. As comparações entre sexos foram feitas pelo teste de Mann-Whitney, a comparação de proporções foi feita pelo teste Qui² com correção pelo teste exato de Fisher, e a correlação de Pearson foi usada para análise das variáveis idade e número de foraminas. Foi usada significância estatística com p-valor menor que 5%. Os resultados mostraram que a prevalência da foramina lingual da linha média foi de 98,4%. Nas medidas de localização da foramina, foi encontrada diferença significativa entre os sexos, com homens apresentando medidas maiores que mulheres. A prevalência da foramina foi alta, tendo diâmetro médio de 0,7 mm, e nas medidas de localização, a distância entre a crista alveolar e a foramina teve uma média de 18,9 mm, enquanto a medida entre a foramina e a base mandibular teve uma média de 14,3 mm.

Palavras-chave: TCFC; Mandíbula; Variação anatômica; Foramina Lingual.

Abstract

Lingual foramina are small openings on the lingual surface of the mandible, often located around the midline. This structure, acting as a nutrient canal containing arterial branches, has gained increasing attention due to the rapid expansion of implant dentistry, which frequently addresses the anterior region of the mandible, as well as reports of accidents related to this structure. The objective of the study was to evaluate the prevalence, diameter, and location of the lingual foramina using cone-beam computed tomography (CBCT). A total of 324 CBCT scans were evaluated by a calibrated assessor under the guidance of an experienced professional, using sagittal tomographic sections. For statistical analysis, the Kolmogorov-Smirnov normality test indicated a non-parametric distribution. Comparisons between sexes were made using the Mann-Whitney test, proportion comparisons were made using the Chi-squared test with Fisher's exact test correction, and Pearson correlation was used to analyze the variables age and number of foramina. Statistical significance was set at a p-value of less than 5%. Results showed that the prevalence of midline lingual foramina was 98.4%. Significant differences were found in the location measurements of the foramina between sexes, with men showing larger measurements than women. The prevalence of the foramina was high, with an average diameter of 0.7 mm. The distance between the alveolar crest and the foramina had an average of 18.9 mm, while the distance between the foramina and the mandibular base had an average of 14.3 mm.

Key words: CBCT; Mandible; Anatomical Variation; Lingual Foramen.

Resumen

Las foraminas linguales son pequeñas aberturas en la superficie lingual de la mandíbula, a menudo ubicadas alrededor de la línea media. Esta estructura, que actúa como un canal nutriente que contiene ramas arteriales, ha ganado una atención creciente debido a la rápida expansión de la implantología, que frecuentemente aborda la región anterior de la mandíbula, así como a los informes de accidentes relacionados con esta estructura. El objetivo del estudio fue evaluar la prevalencia, diámetro y ubicación de las foraminas linguales mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se evaluaron un total de 324 exámenes de CBCT por un evaluador calibrado bajo la guía de un profesional experimentado, utilizando secciones tomográficas sagitales. Para el análisis estadístico, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov indicó una distribución no paramétrica. Las comparaciones entre sexos se realizaron utilizando la prueba de Mann-Whitney, las comparaciones de proporciones se realizaron utilizando la prueba de Chi-cuadrado con corrección de la prueba exacta de Fisher, y la correlación de Pearson se utilizó para analizar las variables edad y número de foraminas. La significancia estadística se estableció en un valor p de menos del 5%. Los resultados mostraron que la prevalencia de las foraminas linguales de la línea media fue del 98,4%. Se encontraron diferencias significativas en las mediciones de ubicación de las foraminas entre los sexos, con los hombres mostrando medidas mayores que las mujeres. La prevalencia de las foraminas fue alta, con un diámetro promedio de 0,7 mm. La distancia entre la cresta alveolar y la foraminas tuvo un promedio de 18,9 mm, mientras que la distancia entre la foraminas y la base mandibular tuvo un promedio de 14,3 mm.

Palabras clave: TCHC; Mandíbula; Variación Anatômica; Foramen Lingual

Afiliação dos autores:

¹Discente de mestrado – Programa de Pós-graduação em Odontologia – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: taleessagjf@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4245-1363>. ²Discente de mestrado – Programa de Pós-graduação em Odontologia – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: williamodontoujf@icloud.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8968-3084>. ³Discente de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Odontologia – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: dra.marismoes@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9104-4599>. ⁴Discente de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Odontologia – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: carolina.apolonio@ufjf.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0971-4662>. ⁵Docente – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: carolina.apolonio@ufjf.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9049-7660>. ⁶Docente – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: eduardo.vilela@ufjf.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5634-9998>.

* E-mail de correspondência: taleessagjf@gmail.com

Recebido em: 11/06/24 Aceito em: 19/11/24

Introdução

A colocação de implantes dentários é uma técnica rotineira e previsível para a substituição de dentes perdidos¹ considerados atualmente como a linha preferida de tratamento para a reabilitação protética de pacientes desdentados². Sabe-se que nas descrições de procedimentos cirúrgicos na mandíbula anterior, a foramina lingual anterior, vasos e nervos relacionados não são mencionados com frequência, embora essas foraminas contenham o nervo e a artéria lingual³.

A foramina lingual da mandíbula que é a saída de um canal nutriente contendo ramificações arteriais, está geralmente situada na linha média, dentro ou superior aos tubérculos genianos, e ganhou crescente atenção devido ao rápido crescimento da implantodontia nas últimas décadas⁴. O canal vascular lingual é originado na foramina lingual e segue um trajeto para vestibular. O direcionamento ascendente, descendente, para medial ou lateral deste trajeto pode influenciar na colocação de implantes dentários nesta região⁵. Essa estrutura mostra uma alta prevalência, principalmente na região da linha média^{6,7}, variando entre 97% a 100%⁸. Considerando a alta prevalência e o conteúdo vascular dessa foramina, a lesão dessa estrutura pode ser vista em procedimentos cirúrgicos⁹. Em geral, os cirurgiões orais consideram a região mandibular entre os forames mentuais uma região segura de se trabalhar. Entretanto, os achados anatômicos e cirúrgicos provaram o contrário. Os resultados e os acidentes hemorrágicos relatados envolvendo as estruturas vasculares hospedadas pelas foraminas linguais anteriores confirmam a necessidade do profissional ser atento e identificá-las durante o planejamento cirúrgico⁸. Canais vasculares e várias anastomoses existem na mandíbula anterior, estendendo-se também através da região dos pré-molares e molares. O tamanho e a prevalência da artéria não devem ser subestimados. Eles são suficientes para aumentar o risco de sangramento grave em muitos casos¹. Ademais, essas foraminas possuem variações anatômicas, já que pode haver duas ou mais delas na linha média mandibular e sua localização e dimensões são bastante mutáveis¹⁰. Com isso, se torna essencial conhecimento da anatomia vascular complexa da região mental, devido à presença de vascularização peculiar⁴. Estudos mostraram a presença de feixe neurovascular composto por ramos do nervo milohióide, artéria e veia sublingual, tornando esta região de grande importância clínica para realização de procedimentos¹¹. Esses achados confirmam a presença de risco potencial de complicações hemorrágicas graves na cirurgia oral¹².

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) possui qualidade de imagem comparável a tomografia multislice, associada com menor dose de radiação, unida curto tempo de escaneamento, tornando

o sistema de feixe cônico adequado no diagnóstico de estruturas de tecido duro na região maxilofacial¹³. Isso torna a TCFC particularmente útil para localizar as foraminas linguais, pois fornece imagens de alta resolução necessárias para visualizar essas pequenas estruturas com precisão.

Apesar do risco de complicações como: perfuração da cortical óssea da mandíbula, hemorragia e hematomas sublinguais durante o ato cirúrgico na região anterior de mandíbula, métodos de diagnósticos por imagem podem ser utilizados para evitar complicações⁴. Assim, o conhecimento da localização, comprimento, diâmetro destas estruturas pode diminuir o risco de perfuração da cortical lingual e comprometimento das estruturas vasculares⁵.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, por meio de TCFC, a prevalência e o diâmetro das foraminas linguais na mandíbula anterior, especificamente na região da linha média e sua localização. Além disso, buscou-se avaliar a correlação entre as medidas de localização e as variáveis: sexo, número de forames e idade. Optou-se por focar apenas na foramina lingual superior, localizada acima do tubérculo geniano. Esta abordagem permite uma análise detalhada e precisa das características anatômicas e variações dessa estrutura, fornecendo dados relevantes para a prática clínica, especialmente em procedimentos de implantodontia e cirurgia na região anterior da mandíbula.

Metodologia

Caracterização do estudo e comitê de ética

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo, observacional e transversal, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa de seres humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob o número 3.746.983.

Seleção e caracterização da amostra de estudo

Foram avaliados 324 exames de TCFC do banco de dados de imagens digitais da Disciplina de Radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (FO/UFJF) (Minas Gerais / Brasil), sendo os dados recolhidos no período de outubro de 2019 a março de 2020. As imagens foram obtidas pelo mesmo aparelho tomográfico (i-Cat® Imaging Sciences International, Hatfield, Pensilvânia, EUA), com o seguinte protocolo de aquisição: 120 kV, 8 mA, 26,9s e espessura do corte de 0,25mm e campo de visão mínimo de 7 x 23cm. Todos os exames incluídos no estudo foram avaliados utilizando o software i-Cat

Vision® (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA). O brilho e o zoom das imagens foram ajustados através das ferramentas do programa para melhorar a visualização das estruturas analisadas. As imagens foram avaliadas por um examinador calibrado por um experiente especialista em radiologia odontológica, com mais de 30 anos atuando na área, possuindo vasta experiência com imagens de TCFC. Como critério de inclusão adotou-se as tomografias que apresentavam imagem de boa qualidade e mostravam a região de mandíbula com clareza. Imagens que não eram de mandíbula, imagens de baixa qualidade, e que não mostravam a região anterior de mandíbula com clareza ou que apresentavam estruturas ou patologias que impossibilitava a correta interpretação do objeto de estudo foram excluídas.

Estratégia de avaliação das foraminas

Para a técnica proposta foram utilizados cortes tomográficos sagitais. Na região da linha média, que foi a região determinada de estudo, foi utilizada a ferramenta de varredura pesquisando a presença da foramina lingual. Quando esta era encontrada, realizavam-se as medidas para localização da estrutura, que foram divididas em medidas 1 e 2.

A medição número 1 (med 1), que diz respeito à distância entre a foramina lingual da linha média e a crista do rebordo ósseo alveolar mandibular, foi determinada a partir da ferramenta de distância do i-Cat Vision, em que uma linha reta partindo do limite superior da foramina lingual até o limite mais superior da crista óssea alveolar mandibular foi desenhada, contabilizando-se o valor numérico encontrado em milímetros (mm). De forma semelhante, a medição número 2 (med 2), que corresponde à distância do limite inferior da foramina lingual até o limite mais inferior da base da mandíbula, foi determinada pela mesma ferramenta, em que uma linha reta foi desenhada unindo esses dois extremos, contabilizando a distância.

No que se refere ao diâmetro da foramina, este foi determinado com a mesma ferramenta de distância, traçando uma linha reta a partir do limite superior da foramina lingual até o seu limite inferior. Nessa etapa de coleta de dados, a ferramenta de zoom foi utilizada em seu máximo para facilitar a medição e oferecer um parâmetro mais exato dos limites do canal da foramina lingual da linha média (Figura 1). É importante salientar que, quando constatada a presença de mais de uma foramina da linha média, apenas aquela mais superior era utilizada para realizar as medições. Os dados referentes à idade, sexo e presença ou ausência de dentes foram todos recolhidos a partir dos respectivos exames utilizados na pesquisa. Os dados a respeito das medições, diâmetro e número de canais se restringiram

apenas à região da linha média mandibular.

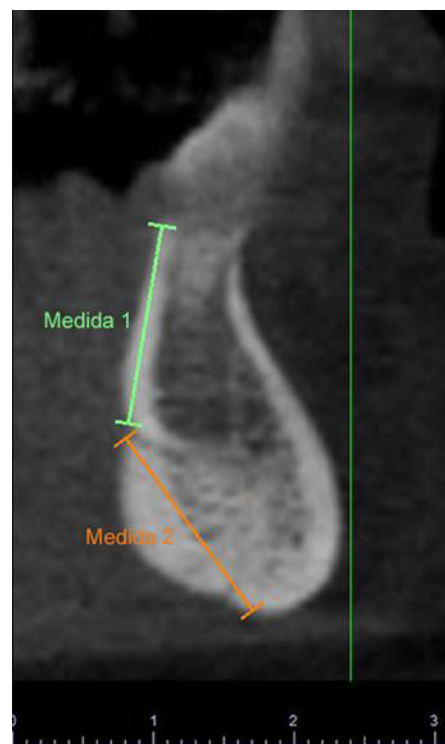


Figura 1. Demonstração de como foram realizadas as medidas 1 e 2

Fonte. Autora (2024).

Análise estatística

Para análise estatística, os dados foram registrados em planilha Excel e analisados com auxílio do programa SPSS 21.0 (IBM, Chicago, IL, USA). Conforme a distribuição das variáveis contínuas, os resultados foram descritos por média e desvio padrão. Variáveis categóricas foram descritas por valores absolutos e percentuais. A análise de normalidade de Kolmogorov-Smirnov indicou distribuição não paramétrica, e as comparações foram feitas pelo teste Mann-Whitney para detecção de diferenças entre sexos. A comparação de proporções foi feita pelo teste Qui-quadrado com a correção pelo teste exato de Fisher. Correlação de Pearson foi usada para análise das variáveis idade e número de forames. Foi usada significância estatística com p-valor menor que 5%.

Resultados

A amostra foi composta por 324 exames de TCFC, 209 deles eram do sexo feminino (64,5%). A média de idade encontrada foi de 42,6 anos ($DP \pm 17$ anos), com idade mínima de 11 anos e máxima de 90 anos. A faixa de idade entre 21 a 30 foi a mais prevalente da amostra

(31,5%), seguido do grupo acima de 60 anos (20,1%) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da amostra por sexo, faixa etária e presença de dentes.

Variáveis	Frequência absoluta (frequência relativa %)
Sexo	
Feminino (2)	209 (64,5)
Masculino (1)	115 (35,5)
Faixa de idade	
Até 20	14 (4,3)
21 a 30	102 (31,5)
31 a 40	55 (17,0)
41 a 50	37 (11,4)
51 a 60	51 (15,7)
Acima de 60	65 (20,1)
Característica	
Dentado	320 (98,8)
Edêntulo	4 (1,2)

Fonte. Autora (2024).

A prevalência da foramina lingual da linha média foi de 98,4%. Em relação ao número de foraminas, o grupo mais prevalente na amostra foi aquele com apenas uma foramina na linha média (49,4%) seguido do grupo com duas foraminas linguais na linha média (44,1%) (Gráfico 1).

A medida 1 e 2, diâmetro e número de forames são apresentados na tabela 2, em médias e desvio padrão.

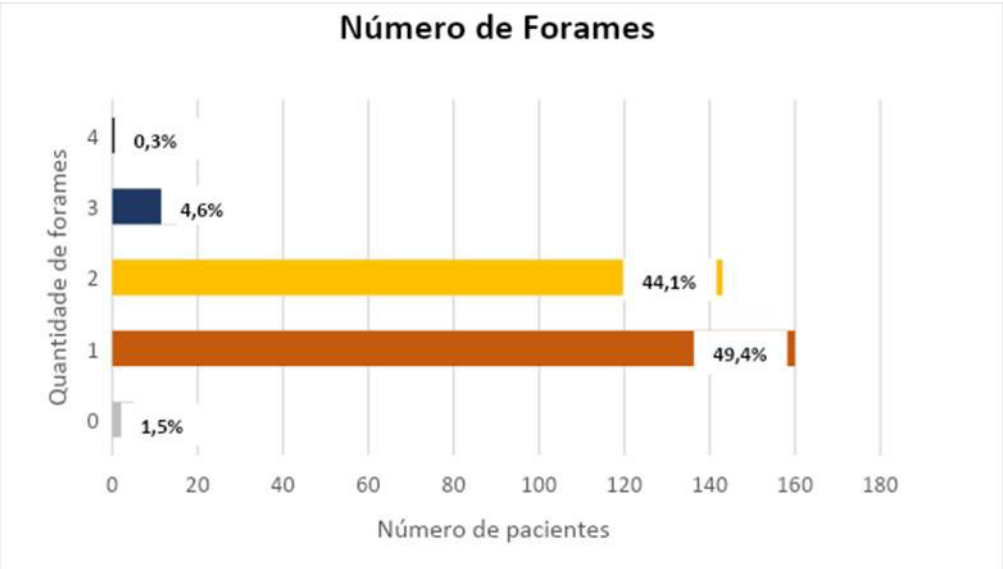
Tabela 2. Descrição de medidas relacionadas a Foramina Lingual

Variáveis	Média (± DP)	Mediana	Total*
Med 1 (mm)	18,9 (± 4,6)	18,0	319
Med 2 (mm)	14,6 (± 3,0)	15,1	319
Diâmetro	0,7 (±0,2)	0,6	319
Número de Forames	1,5 (± 0,6)	1	324

* o total corresponde ao total de pacientes avaliados em cada variável

Fonte. Autora (2024)

Gráfico 1. Distribuição de quantidade de Foramina Lingual



Fonte. Autora (2024).

Avaliando a medida 1, foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os sexos, em média, esta foi maior no sexo masculino, conforme apresentado no gráfico 2.

Gráfico 2.

Na medida 2 também foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os sexos ($p < 0,001$). Já em relação ao diâmetro e número de foraminas não foi encontrada diferença significativa entre os sexos. Não foi encontrada diferença significativa entre o número de forames presentes e o sexo do paciente. A correlação de Pearson mostrou não haver correlação entre número de forames e idade dos pacientes.

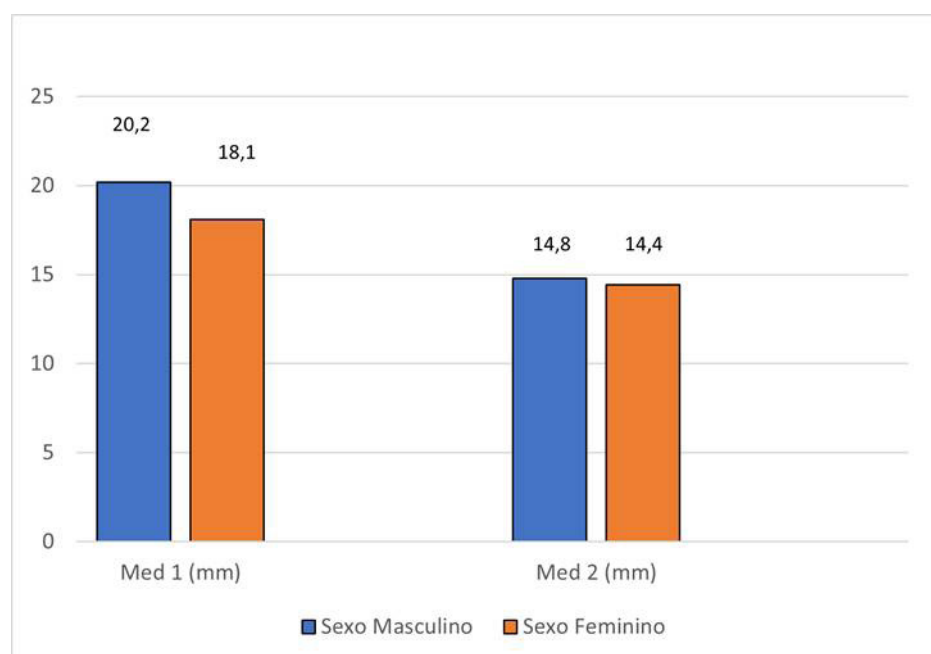
Discussão

Foraminas linguais são pequenas aberturas na superfície lingual da mandíbula, frequentemente observadas nas regiões dos incisivos e dos pré-molares¹⁴. O suprimento arterial da região da linha média é feito por ramos da artéria sublingual^{15;16;17}, que podem se originar da artéria lingual ou submental¹⁵. Estudos indicam que, em 73,5% dos casos, a artéria que entra na foramina lingual na linha média se origina da artéria lingual¹⁸. Trabalhos macroanatômicos demonstraram que a artéria sublingual pode ser encontrada na linha média, tanto superior quanto inferior ao tubérculo geniano, enquanto a anastomose das artérias sublingual

e submental é encontrada lateralmente à linha média¹⁹. Sugere-se, portanto, que as foraminas linguais na linha média da mandíbula recebem ramos da artéria lingual^{3;8}. Acredita-se que o conteúdo da foramina lingual seja de natureza neurovascular, incluindo ramos da artéria e do nervo lingual, que permeiam a foramina localizada acima do tubérculo geniano²⁰. O nervo lingual é responsável pela inervação dos dois terços anteriores da língua, do assoalho da boca e das glândulas submandibulares e sublinguais²¹.

Com o aumento dos procedimentos na região anterior da mandíbula, especialmente na reabilitação com implantes, torna-se crucial considerar possíveis complicações hemorrágicas ou sensoriais. Há interesse não apenas na anatomia normal da mandíbula, mas também em suas peculiaridades anatômicas, como a presença de uma ou mais foraminas linguais na região anterior¹⁵. Com a alta prevalência da foramina lingual, variando entre 97% e 100%⁸, é necessário tomar precauções especiais devido à possibilidade de encontrar vasos sanguíneos durante a abordagem lingual na região anterior da mandíbula²², que podem ser calibrosos o suficiente para causar acidentes hemorrágicos significativos. No presente trabalho, optou-se por focar apenas na foramina lingual superior, localizada acima do tubérculo geniano, por ser dimensionalmente mais significativa e localizada em um nível mais alto, tornando-a mais suscetível a lesões durante procedimentos cirúrgicos, com grandes implicações clínicas²². A identificação da foramina lingual mandibular na TCFC pode ser usada como

Gráfico 2. Diferença entre os sexos feminino e masculino com relação as medições 1 e 2



Fonte. Autora (2024).

uma indicação para evitar sangramentos indesejáveis durante cirurgias orais⁷. Dado o grave risco em caso de negligência, essas estruturas devem ser levadas em consideração antes de procedimentos na região para evitar possíveis complicações². Considerando que a artéria pode ser calibrosa, o controle de hemorragia intra-óssea ou no tecido mole pode ser dificultado²³, resultando em complicações documentadas na literatura²⁶. Por razões de segurança e maiores taxas de sucesso, uma TCFC pré-operatória é altamente recomendada².

A prevalência da foramina lingual na região da linha média é considerada alta. No presente estudo, essa prevalência foi de 98,4%, o que está amplamente documentado na literatura. Um estudo⁸ relatara uma incidência de 97 a 100% em uma revisão sistemática e meta-análise. Outros estudos relataram prevalências de 98%^[24], 99,5%¹⁴ e 100%^{16;22;25}. Essa alta prevalência é vista inclusive em crânios antigos, datados de 800 a 1.000 a.C., com uma incidência de 96,6%²⁷. Em estudos macro-anatômicos, as mandíbulas avaliadas apresentavam pelo menos uma foramina lingual¹⁵. Liang et al.¹⁰ mostraram que, em 98% das mandíbulas secas investigadas, havia pelo menos uma foramina lingual, semelhante aos achados de McDonnell, Nouri e Todd²³, que relataram uma prevalência de 99,04%. A maior taxa de foramina lingual foi observada no centro da sínfise^{27;28}. Estudos¹⁶ analisaram 154 foraminas linguais e encontraram a maior frequência regional na área da linha média, semelhante aos achados²⁹, que localizaram a foramina lingual com maior frequência na linha média mandibular, acima do tubérculo geniano (78,5%). Em relação à posição dos dentes, a maioria das foraminas estava na área dos incisivos centrais esquerdos (35,43%) e direitos (33,97%)¹⁴.

Quanto ao número de foraminas linguais, o grupo com apenas uma foramina na linha média (49,4%) foi o mais prevalente, seguido pelo grupo com duas foraminas linguais na linha média (44,1%). Semelhantemente, um outro estudo² encontraram que a presença de apenas uma foramina na linha média foi a variação mais frequente, presente em 68,9% da amostra. Estudos evolutivos relataram que essas foraminas estavam associadas a canais ósseos e a um plexo vascular na região anterior da mandíbula⁸. A presença de um canal vascular lingual foi o mais prevalente na amostra, identificado em 76,8% dos casos, indicando que a presença de uma única foramina é mais comum¹. Por outro lado²⁷ encontraram que a presença de duas foraminas na linha média foi a variação mais frequente, com proporção de 42,9%, assim como o estudo¹⁵, que identificaram que 43% da amostra apresentava duas foraminas na linha média. No estudo¹⁴, a maioria dos pacientes tinha três (24,50%) ou quatro (23,50%) foraminas, diferentemente do presente trabalho e do que é documentado na literatura, mas seu estudo avaliou a presença de foraminas em todas as

áreas da mandíbula, diferentemente deste trabalho, que focou apenas na região da linha média.

A consideração do diâmetro das foraminas é significativa na avaliação do risco de hemorragia em casos de acidentes na região. Alguns estudos assumem que o diâmetro da foramina lingual é proporcional ao diâmetro da artéria que passa por ela. Arterias com mais de 1 mm de diâmetro podem causar hematomas graves e hemorragias com risco de vida se lesionadas¹⁴. Neste estudo, o diâmetro médio dessa estrutura foi de 0,7 mm ($DP \pm 0,2$ mm), variando de 0,25 mm a 1,8 mm. Assim, a média dos pacientes não apresentou diâmetro associado a risco de hemorragias de difícil controle, mas aqueles com valores próximos ao diâmetro máximo possuem maior risco. O diâmetro médio encontrado é semelhante ao identificado¹⁷, com 0,76 mm, e²⁵, com 0,75 mm. Outros estudos encontraram diâmetros médios um pouco maiores, como 0,93 mm^{27;30}, 1,16 mm²⁸ e 1,24 mm³. Diâmetros das foraminas superior¹⁷, mediana e inferior aos tubérculos genianos, encontrando médias de 0,76 mm, 0,52 mm e 0,55 mm, respectivamente. Não foi avaliada a diferença significativa entre esses diâmetros. Das foraminas na linha média, 62,1% tinham diâmetro ≤ 1 mm e 37,9% eram > 1 mm²⁷. Entre 683 foraminas identificadas, 78,77% eram ≤ 1 mm e 21,23% eram > 1 mm¹⁴. Nos dados¹, 75,6% das foraminas tinham diâmetros < 1 mm e 24,4% eram > 1 mm. Embora a maioria das foraminas estudadas não tenha diâmetro significativo para risco de hemorragia grave, aqueles com diâmetros maiores que 1 mm devem ser considerados cuidadosamente para evitar acidentes.

Neste trabalho, a medida 1, que corresponde à distância entre a foramina lingual e a crista alveolar, teve uma média de 18,9 mm ($DP \pm 4,6$ mm). A literatura indica que o valor da medida 1 deve ser > 12 mm para garantir que a foramina lingual e o conteúdo do canal não sejam lesionados durante cirurgias orais^[14]. Assim, a amostra de pacientes deste estudo, em média, possuiu a foramina lingual localizada em uma área segura. No entanto, essas medidas variam na literatura. Pesquisadores²⁷ encontraram uma distância vertical média de 11,00 mm. Outros²⁴ encontraram uma distância média de 19,11 mm ($DP \pm 5,61$ mm), próxima ao encontrado neste estudo. Uma variação de 9,2 mm a 25 mm, com média de 16,24 mm ($DP \pm 2,82$ mm)². Uma distância média de 18,33 mm abaixo da crista óssea¹. Essa variabilidade para as medidas pode ser resultado de uma ampla heterogeneidade da amostra estudada, abrangendo diferentes faixas etárias.

Quanto à medida 2, que corresponde à distância entre a foramina e a base da mandíbula, a média foi de 14,3 mm ($DP \pm 3,0$ mm) no presente trabalho. Demiralp et al.^[27] encontraram uma distância média de 10,42 mm. Uma média de 12,5 mm ($DP \pm 2,1$ mm) para a distância entre a foramina lingual e a base da mandíbula¹⁵. E uma média de 15,58 mm ($DP \pm 2,12$)

¹⁸. Pesquisadores² relataram uma média de 14 mm (DP $\pm 2,32$ mm), próxima ao encontrado neste estudo. Uma média de 17,40 mm (DP $\pm 7,52$ mm)¹.

Avaliando as medidas 1 e 2, foi encontrada diferença significativa entre homens e mulheres, com homens apresentando medidas maiores, semelhante ao trabalho²⁷, em que crânios masculinos mostraram valores maiores. Também encontraram diferenças significativas para as medidas 1 e 2 entre os sexos¹. Não houve diferenças relacionadas ao sexo nas características anatômicas da foramina lingual², exceto para a distância entre a foramina lingual superior e a crista alveolar, que foi maior nos homens ($17,12 \pm 2,88$ mm) do que nas mulheres ($15,45 \pm 2,54$ mm).

Quanto ao diâmetro e número de foraminas linguais, não foi encontrada diferença significativa entre os sexos neste estudo, semelhante aos achados^{9,17}. Diferente dos achados²⁷, em que crânios masculinos tinham mais foraminas na área da linha média. Em relação à idade, não houve correlação entre idade e número de foraminas, semelhante aos resultados^{9,30}. Os resultados indicam que a localização da foramina lingual anterior não varia com a idade, e o número de foraminas não aumenta ou diminui com a idade, sugerindo que é um marco anatômico verdadeiro³⁰.

Conclusão

Com os achados encontrados neste trabalho, pode-se concluir que:

A prevalência da foramina lingual é considerada alta, presente em 98,4% da amostra estudada, na maioria dos casos encontrada na região da linha média, com diâmetro de 0,7 mm.

A presença de 1 foramina na linha média foi a variação mais encontrada (49,4%), seguida da presença de 2 foraminas linguais na linha média (44,1%).

Para a medida 1 obteve-se uma média de 18,9 mm. E para a medida 2 foi encontrada uma média de 14,3 mm em toda amostra estudada.

Avaliando a medida 1 e 2, foi encontrada diferença significativa entre homens e mulheres, em que homens possuíam medidas significativamente maiores que mulheres.

Não foi encontrada diferença significativa entre os sexos para as variáveis: diâmetro e número de foraminas.

Agradecimentos

Aos alunos do curso de formação para professores e de iniciação científica que participaram, de modo voluntário, do estudo.

Referências

- Yildirim YD, Güncü GN, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Juodzbaly G, Kubilius M, et al. Evaluation of Mandibular Lingual Foramina Related to Dental Implant Treatment With Computerized Tomography. *Implant Dentistry*. 2014 Feb;23(1):57–63.
- Aoun G, Nasseh I, Sokhn S, Rifai M. Lingual Foramina and Canals of the Mandible: Anatomic Variations in a Lebanese Population. *Journal of Clinical Imaging Science*. 2017 Apr 25;7:16.
- Bernardi S, Rastelli C, Leuter C, Gatto R, Continenza MA. Anterior Mandibular Lingual Foramina: An In Vivo Investigation. *Anatomy Research International*. 2014 Aug 25;2014:1–6.
- Xie L, Li T, Chen J, Yin D, Wang W, Xie Z. Cone-beam CT assessment of implant-related anatomy landmarks of the anterior mandible in a Chinese population. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2019 May 8;41(8):927–34.
- Gonçalves M. Conhecimento da Anatomia Neurovascular da Região Anterior da Mandíbula no Planejamento de Implantes Osseointegrados [Monografia (Especialização)]. [Universidade Estadual de Campinas]; 2012.
- Nazmehr Vahdani, Fatemeh Ghobadi, Bijani A, Haghani S. Prevalence of mandibular accessory foramina using CBCT in a selected Iranian population. *Caspian Journal of Dental Research*. 2019 Mar 10;8(1):31–6.
- Zhang C, Zhuang L, Fan L, Mo J, Huang Z, Gu Y. Evaluation of Mandibular Lingual Foramina With Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018 Jun;29(4):e389–94.
- Bernardi S, Bianchi S, Continenza MA, Macchiarelli G. Frequency and anatomical features of the mandibular lingual foramina: systematic review and meta-analysis. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2017 Jun 14;39(12):1349–57.
- Assari A, Almashat H, Alamry A, Algarni B. Prevalence and location of the anterior lingual foramen: A cone-beam computed tomography assessment. *Saudi Journal of Oral Sciences*. 2017;4(1):41.
- Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual foramina on the mandibular midline revisited: A macroanatomical study. *Clinical Anatomy*. 2006 May 8;20(3):246–51.
- Natekar P, Natekar P, De Souza F. Variations in position of lingual foramen of the mandible in reconstructive surgery. *Indian Journal of Otolaryngology*. 2011;17(1):12.
- Longoni S, Sartori M, Braun M, Bravetti P, Lapi A, Baldoni M, et al. Lingual Vascular Canals of the Mandible: The Risk of Bleeding Complications During Implant Procedures. *Implant Dentistry*. 2007 Jun;16(2):131–8.
- Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, et al. A comparative evaluation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT). *European Journal of Radiology*. 2010 Aug;75(2):265–9.
- He X, Jiang J, Cai W, Pan Y, Yang Y, Zhu K, et al. Assessment of the appearance, location and morphology of mandibular lingual foramina using cone beam computed tomography. *International Dental Journal*. 2016 Oct;66(5):272–9.
- Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Testori T, Del Fabbro M. Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. *Clinical Oral Implants Research*. 2009 Aug;20(8):791–5.
- 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. *Clinical Oral Implants Research*. 2009 Apr 1;20(4):386–90.
- Sanhueza Á, Briner M, Calvo M, Cisternas A. The Presence of Lingual Foramina and Canals on CBCT on Patients over 18 Years of Age. *International Journal of Morphology*. 2018 Mar;36(1):80–6.
- Gakonyo J, Butt F, Mwachaka P, Wagaiyu E. Arterial blood supply variation in the anterior midline mandible: Significance to dental implantology. *International Journal of Implant Dentistry*. 2015 Sep 30;1(1).

19. Kawai T, Rieko Asaumi, Sato I, Yoshida S, Takashi Yosue. Classification of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible: cone beam computed tomography observations of dry Japanese mandibles. *Oral Radiology*. 2007 Dec 1;23(2):42–8.
20. Liang X, Jacobs R, Lambrechts I, Vandewalle G, D van Oostveldt, Schepers E, et al. Microanatomical and histological assessment of the content of superior genial spinal foramen and its bony canal. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2005 Nov 1;34(6):362–8.
21. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy*. 7th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier; 2019.
22. Soto R, Concha G, Pardo S, Cáceres F. Determination of presence and morphometry of lingual foramina and canals in Chilean mandibles using cone-beam CT images. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018 Aug 18;40(12):1405–10.
23. McDonnell D, Reza Nouri M, Me T. The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *PubMed*. 1994 Apr 1;184 (Pt 2):363–9.
24. Di Bari R, Coronelli R, Cicconetti A. Intraosseous Vascularization of Anterior Mandible. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014 May;25(3):872–9.
25. Choi D. Y , Woo J. Y , Won S. Y , Kim D. H., Hee Jin Kim, Kyung Seok Hu. Topography of the Lingual Foramen Using Micro-Computed Tomography for Improving Safety During Implant Placement of Anterior Mandibular Region. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2013 Jul 1;24(4):1403–7.
26. K.O. Demiralp, S. Bayrak, M. Orhan, Alan A, E. S. Kursun Cakmak, K. Orhan. Anatomical characteristics of the lingual foramen in ancient skulls: a cone beam computed tomography study in an Anatolian population. *Folia Morphologica*. 2018 Sep 5;77(3):514–20.
27. Sekerci AE, Sisman Y, Payveren MA. Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual foramina using cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014 May 15;36(9):857–64.
28. Isman O, S Kayar, D Surmelioglu, ME Ciftci, AM Aktan. Evaluation of the relationship between appearances of the lingual foramen on panoramic radiography and cone-beam computed tomography. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2020 Jan 1;23(2):205–5.
29. Locks JB, Claudino M, Azevedo-Alanis L., Ditzel A., Gasparini N. Evaluation of the bone anatomy of the anterior region of the mandible using cone beam computed tomography. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2018 Apr 23;47(2):69–73.