



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Topographique du foramen mentonnier dans une population sénégalaise : Etude au Cone Beam CT

Topography of the mental foramen in a Senegalese population : A Cone Beam CT study

DIALLO Ahmad Moustapha¹, NDIAYE Mamadou Lamine^{2*}, SOUMBOUNDOU Sankoung³, DIENE Mor Nguirane⁴, TOURE Babacar⁴

¹ : Service de Parodontologie de l'Institut d'Odontologie Stomatologie de la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal).

² : Service de radiologie Dento-maxillo-faciale de l'Institut d'Odontologie Stomatologie de la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal).

³ : Service d'Odontologie Médico-légale, de l'Institut d'Odontologie Stomatologie de la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal).

⁴ : Service d'Odontologie Conservatrice de l'Institut d'Odontologie Stomatologie de la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal).

Mots-clés :

Anatomie, Foramen mentonnier, CBCT, Population sénégalaise.

Keywords :

Anatomy, Mental foramen, CBCT, Senegalese population

*Auteur correspondant

Mamadou Lamine Ndiaye :
Service de radiologie Dento-maxillo-faciale, Université Cheikh Anta Diop-Dakar, (Sénégal). BP : 5005 Dakar – Fann, Sénégal.
Email : Indiaye04@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6255-9614>
Tel: 00221774404943

Reçu le : 03/02/2025

Accepté le : 23/8/2025

RÉSUMÉ

Objectif : La bonne connaissance des repères anatomiques du Foramen mentonnier (FM) est essentielle en odontologie surtout pour la réalisation d'une analgésie optimale. L'objectif de cette étude est d'étudier la position topographique du FM chez les sujets sénégalais au Cone Beam CT.

Matériels et méthodes : La méthode a consisté à déterminer sur les images CBCT la localisation du FM en étudiant sa position par rapport aux dents dans le sens horizontal et vertical.

Résultats : Les résultats montrent dans le sens horizontal que dans 46,7% la position du foramen mentonnier était à l'aplomb de la seconde prémolaire et dans 42,1% entre les deux prémolaires. Dans le sens vertical le foramen mentonnier était situé en apical de l'apex dans 84,4% et juxta apical dans 15,6% des cas. Le diamètre moyen du foramen mentonnier dans le sens antéro-postérieur était de 3,82 $\pm$ 1,08 mm chez les hommes et de 2,91 $\pm$ 0,63 mm chez les femmes. Aucune différence statistiquement significative n'a été notée $p < 0,001$.

Conclusion : la méthode utilisée permet une bonne évaluation du trajet du canal mandibulaire par rapport à l'apex des prémolaires et molaires mandibulaires.

ABSTRACT

Objective: Good knowledge of the anatomical landmarks of the mental foramen (MF) is essential in dentistry, especially for optimal analgesia. The aim of this study was to investigate the topographic position of the mental foramen in Senegalese subjects using Cone Beam CT. **Materials and methods:** The method consisted of determining the location of the mental foramen (MF) on CBCT images by studying its position in relation to the teeth in the horizontal and vertical directions.

Results: The results show that in the horizontal direction, 46.7% of the chin foramen was located in line with the second premolar and 42.1% between the two premolars. Vertically, the mental foramen was located apical to the apex in 84.4% of cases and juxta apical in 15.6%. The mean

diameter of the chin foramen in the antero-posterior direction was 3.82 ± 1.08 mm in men and 2.91 ± 0.63 mm in women. There was no statistically significant difference $p < 0.001$.

Conclusion: The method used provides a good assessment of the path of the mandibular canal in relation to the apex of the mandibular premolars and molars.

1. Introduction

Le canal mandibulaire, dans lequel se trouvent le nerf alvéolaire inférieur et l'artère alvéolaire inférieure, part du foramen de la mandibule et se divise en deux branches terminales mentale et incisive au niveau du foramen mentonnier (FM). Le FM est généralement situé sur la face buccale de la mandibule entre les prémolaires et le bord inférieur de la mandibule [1]. Il est habituellement unique chez l'homme et lorsqu'il est double ou multiple, le foramen supplémentaire est appelé foramen mentonnier accessoire (FMA). Dans la littérature, la présence de ce FMA est évaluée par des études radiologiques avec une prévalence de 7,87% et une prédominance unilatérale [2]. Le FM est considéré comme l'un des points de repère anatomique le plus important au niveau de la face antérolatérale du corps de la mandibule en raison de la présence des branches neurovasculaires mandibulaires terminales [3]. La connaissance exacte de sa position, de ses limites et de sa taille verticale est cruciale en dentisterie clinique en vue d'une anesthésie par bloc du nerf mental, de pose d'implants dentaires et de chirurgie plastique parodontale [4]. Des études antérieures ont utilisé diverses méthodes telles que la dissection cadavérique, les mesures cliniques et les techniques radiographiques 2D pour évaluer le FM. Toutefois, ces méthodes présentent des limites, notamment en ce qui concerne la taille de l'échantillon et les erreurs de mesure potentielles, ce qui entraîne des distorsions et des superpositions d'images [5,6]. La tomographie à faisceau conique ou Cone-beam computed tomography (CBCT) a révolutionné l'imagerie buccale et maxillo-faciale en fournissant des images tridimensionnelles à haute résolution avec une distorsion minimale. Cette technique d'imagerie peut constituer un outil puissant pour visualiser et évaluer le FM. Le CBCT peut fournir des images qui permettent des mesures précises et l'évaluation des variations anatomiques [7,8]. Différentes études ont tenté d'évaluer la position et les dimensions du FM à l'aide d'images du CBCT, avec des résultats variés [9,10]. Cependant aucune étude de ce type n'a encore été réalisée en Afrique subsaharienne en particulier en Afrique de l'ouest. L'objectif de cette étude est d'évaluer les caractéristiques anatomiques du FM au sein d'une population sénégalaise, à l'aide du CBCT.

2. Matériels et Méthodes

Il s'agit d'une étude transversale rétrospective réalisée dans le service de Radiologie Dento Maxillo-Faciale de

l'Institut d'Odontologie et de Stomatologie (IOS) de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD). Elle concernait les examens CBCT réalisés dans ce service. Etaient inclus dans cette étude les patients âgés d'au moins 18 ans avec au moins les prémolaires (PM) et premières molaires mandibulaires présentes en bouche. Les images issues de l'acquisition devaient être de bonne qualité sans artefact métallique et de mouvement, avec une bonne résolution spatiale. Les patients avec des images présentant des pathologies apicales ou radiculaires au niveau des PM et molaires mandibulaires de même que ceux dont les images présentaient des artefacts n'étaient pas inclus dans l'étude. Tous les examens CBCT réalisés dans le service depuis avril 2021 étaient inclus dans l'étude.

L'analyse radiologique était effectuée et répétée entièrement deux semaines après l'analyse primaire par l'investigateur principal. Les FM ont été évalués dans le sens horizontal et vertical (topographie et visibilité). Dans le plan horizontal, la position du foramen a été évaluée selon la méthode d'Al Jasser et Nwoko [11], qui distingue 6 positions (figure 1)

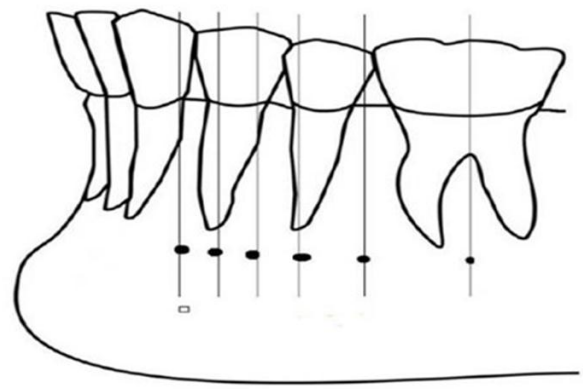


Figure 1: Position du foramen mentonnier dans le plan horizontal selon Al Jasser et Nwoko, 1998

: i) position 1 : entre la canine et la 1ère PM, ii) position 2 : à l'aplomb de la 1ère PM, iii) position 3 : entre la 1ère et la 2ème PM, iv) position 4 : à l'aplomb de la 2ème PM, v) position 5 : entre la 2ème et la 1ère molaire, vi) position 6 : à l'aplomb de la 1ère molaire. Dans le plan vertical, la position du FM sera déterminée selon la méthode de Fishel et al. de 1976 [12], qui distingue 3 situations : i) coronaire à l'apex ; ii) juxta apicale ; iii) apicale à l'apex. Le diamètre horizontal et vertical du FM

a également été déterminé de même que le nombre de foramens à gauche et à droite.

La distance le bord supérieur du foramen et bord inférieur de la mandibule (A) et la distance entre le bord inférieur du foramen mentonnier et le bord inférieur de la mandibule (B) ont été évalués. Les examens radiologiques CBCT ont été réalisés par un appareil 9600 CS de care Stream (New York, Etats unis). Les champs d'acquisitions étaient cylindriques avec des tailles : 8×8 ; 10×8 ; 12×10 ; 10×10 ; 12×12 ; 16×12 ; 16×17. La taille des voxels était entre 180 et 250 μ m. Les images étaient lues sur le logiciel du fabricant Carstream CS 3D Imaging en reconstructions multi planaires en coupes coronales axiales sagittales, et constructions curvilignes (figure 2) et en mode 3D rendu volumique (figures 3,4 et 5).

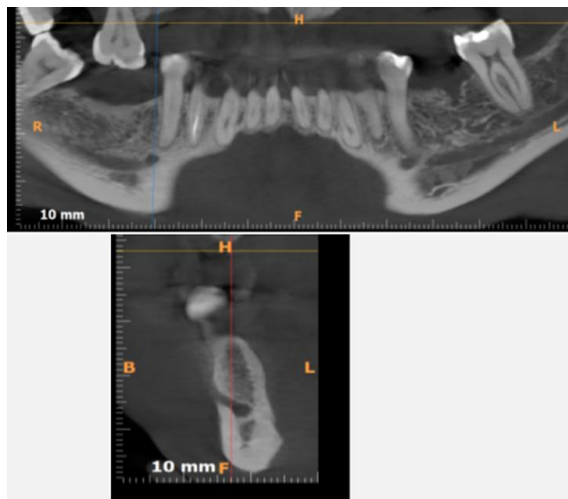


Figure 2: reconstructions curviligne et coronale oblique centrée sur le FM

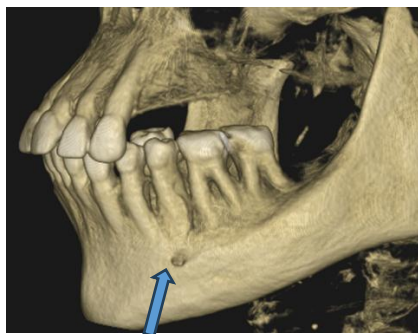


Figure 3 : reconstruction 3D qui met en évidence un seul FM en position apicale de la 35

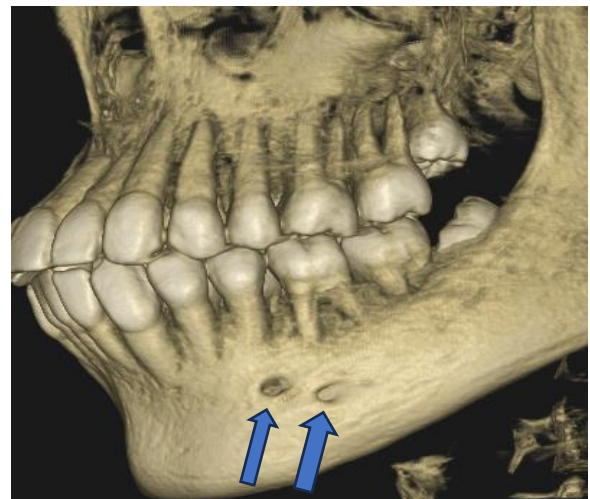


Figure 4 : reconstruction 3D qui met en évidence un deux FM.

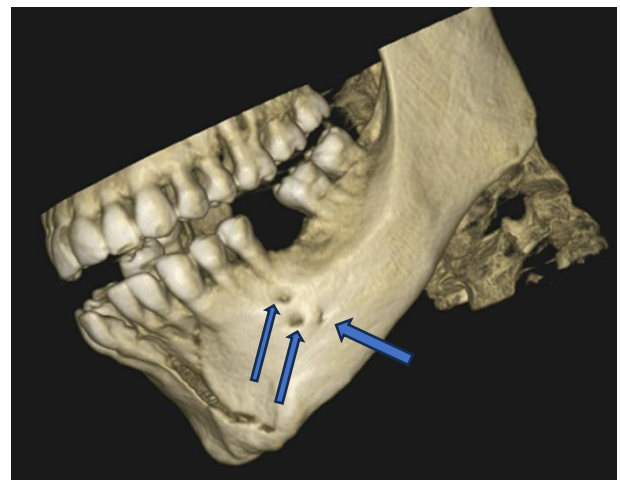


Figure 5 : reconstruction 3D qui met en évidence trois FM.

Analyse statistique

Les données collectées ont été traitées sur SPSS 20.0. L'analyse était de type descriptif. Les résultats étaient exprimés en pourcentage et effectif avec le test de Student pour comparer les moyennes et un seuil de significativité de $p < 0,05$.

3. Résultats

Dans cette étude, 59 CBCT de sujets sénégalais avaient été retenus pour explorer le FM. Il y avait une prédominance du sexe féminin (55,9% soit $n = 33$). L'âge moyen était de 37,8 ans $\pm$ 15,3 avec un minimum de 18 ans et un maximum de 72 ans. Dans le sens horizontal et du côté gauche (quadrant 3), la position 2 (aplomb de la 1ère PM) était la plus fréquente avec 48,2% suivie de la position 3 (entre

la 1ère et la 2ème PM) avec 41,1% et de la position 1 (entre la canine et la 1ère PM) qui représentait 10,7%. Du côté droit (quadrant 4) la même séquence des positions était observée avec 45,3%, 43,2% et 11,5% respectivement pour les positions 2, 3 et 1 (tableau I).

Tableau I. position du foramen mentonnier dans le sens vertical

	Gauche		Droite		Total	
	n	%	n	%	n	%
Position 1	9	10,7	13	11,5	22	11,2
Position 2	27	48,2	23	45,3	50	46,7
Position 3	23	41,1	23	43,2	46	42,1

Dans le sens vertical, le FM était apical à l'apex des dents dans 82% des cas du côté droit et dans 86,2% des cas du côté gauche. Il était juxta apical dans 17,3% des cas à gauche et dans 13,8% des cas à droite. Il n'y avait de position coronaire du FM par rapport à l'apex des dents observées sur les CBCT (tableau II).

Tableau II : position du foramen mentonnier dans le sens horizontal

	Gauche		Droite		Total	
	n	%	n	%	n	%
Juxta apical	11	17,3	9	13,8	20	15,6
Apicale à l'apex	48	82,7	50	86,2	98	84,4

Sur l'ensemble de l'échantillon, le FM unique (figure 2) était majoritaire et représentait 96,6% des cas à droite et 91,4% des cas à gauche. La présence de deux foramens accessoires était retrouvée dans 3,4% des cas à droite et 6,9% des cas à gauche (figures 3 et 4). Un seul cas de l'échantillon présentait 3 foramens accessoires (figure 5) (tableau III).

Tableau III : nombre de foramens mentonniers (FM)

	Droite		Gauche	
	n	%	n	%
1 FM	57	96,6	54	91,4
2 FM	2	3,4	4	6,9
3 FM	0	0	1	1,7

La distance moyenne entre le bord supérieur du FM et le bord inférieur de la mandibule (A) était de $16,34 \pm 1,8$ mm chez les hommes et $15,25 \pm 1,7$ mm

chez les femmes avec une différence significative ($p = 0,023$). La distance moyenne entre le bord inférieur du FM et le bord inférieur de la mandibule (B) était de $12,63 \pm 1,6$ mm chez les hommes et $12,02 \pm 1,7$ mm chez les femmes avec une différence non significative ($p = 0,177$ (tableau IV). La valeur moyenne de la dimension horizontale du FM était plus importante chez les hommes que chez les femmes aussi bien à gauche qu'à droite avec des différences statistiquement significatives ($p < 0,001$) (tableau V).

Tableau V : dimensions horizontales du foramen mentonnier

	Groupe	n	Moyenne (mm)	Ecart-type	p value
A	H	26	16,34	1,8	0,023*
	F	33	15,25	1,7	
B	H	26	12,63	1,6	0,177
	F	33	12,02	1,7	

A : distance moyenne entre le bord supérieur du FM et le bord inférieur de la mandibule ; B : distance moyenne entre le bord inférieur du FM et le bord inférieur de la mandibule ; H : homme ; F : femme ; * : différence significative

La même tendance était observée en ce qui concerne la valeur moyenne de la dimension verticale du FM (tableau VI).

Tableau VI : dimensions verticales du foramen mentonnier

Dimension verticale	Groupes	n	Moyenne (mm)	Ecart type	p value
Gauche	H	26	3,99	1,27	0,039*
	F	33	4,56	0,77	
Droite	H	26	4,22	0,9	<
	F	33	3,99	0,85	

h : homme ; F : femme, * : différence significative

4. Discussion

Cette étude est limitée par la faible taille de l'échantillon qui s'explique d'une part par le fait qu'il s'agit d'une étude préliminaire au Sénégal et d'autre part par le nombre élevé de CBCT exclus dus à la présence de quelques lésions telles que les fractures de la région symphysaire et para symphysaire, les images radioclares ou radio opaques, l'absence de prémolaires, les examens avec un faible champ ne montrant pas les compléments de la région symphysaire et para symphysaire.

L'identification précise du foramen mentonnier est importante lors des chirurgies plastiques parodontales et implantaire du fait de ses variations de position dans les plans horizontaux et verticaux selon les individus. C'est

donc un point de repère important situé de chaque côté de la corticale vestibulaire de l'os mandibulaire [13]. Des échecs répétés lors des injections et des gestes opératoires dentaires impliquant le FM suggèrent la présence de différences locales dans une population donnée [14]. Il y a toujours un débat concernant la position normale du foramen mentonnier dans différentes populations et un grand nombre d'études sont basées sur les images radiographiques panoramiques (2D) qui est une technique radiographique tomographique à plan courbe utilisée pour représenter le corps de la mandibule, le maxillaire et la moitié inférieure des sinus maxillaires sur une seule image. La possibilité de visualiser l'ensemble du corps de la mandibule permet une localisation plus précise du foramen mentonnier dans les dimensions horizontales et verticales sur les radiographies panoramiques [9,13]. Cependant avec les progrès de la numérisation et l'introduction de l'imagerie 3D comme le CBCT qui permet d'obtenir une section transversale jusqu'à 3 mm, nous avons décidé d'utiliser cette nouvelle technologie pour s'affranchir des limites des radiographies panoramiques [13, 15,16].

Dans le plan horizontal, nous avons trouvé que la position du FM était majoritairement à l'aplomb de la 1^{ère} PM suivi de la position entre les deux PM. Ces résultats sont en désaccord avec la littérature. En effet, en Palestine sur 106 CBCT Abu-Ta'a et al., ont trouvé que le FM était situé à l'aplomb de 2^{ème} PM dans 49,1% des cas [4]. Cette tendance était également retrouvée dans une étude iranienne où sur 116 images CBCT, le FM était situé dans 54% des cas à l'aplomb de la 2^{ème} PM [17]. De même au Pakistan, dans une étude réalisée sur 96 CBCT, la position la plus courante du FM était sous l'apex de 2^{ème} PM dans 52,1% des cas [18]. Toutefois la position du FM entre les deux prémolaires peut être également prédominante comme dans l'étude jordanienne avec 47% des cas [19].

Dans le sens vertical nous avons trouvé que le FM était majoritairement (84%) situé en position apicale par rapport à l'apex. La méthode d'identification verticale de la position du FM la plus répandue est celle de Fishel [12]. Nos résultats sont corroborés par ceux de Subash et al., où le FM était apical à l'apex dans 72,2% des cas et juxta apicale dans 21,6% des cas [17]. La même dynamique est observée dans l'étude de Cheikhi et al., qui, sur 180 cas ont trouvé le FM en position apicale dans 27,7% suivi de la position juxta apicale dans 6,9% [20]. Le FM était présent dans tous les CBCT que nous avons analysés et seuls cinq cas de foramen mentonnier accessoires (FMA) avaient été observés soit une prévalence de 4%. Ce résultat est conforme aux données de la littérature qui relatent une prévalence comprise entre 1,4 et 10% [21]. Un patient présentait trois FMA à la fois ce qui demeurent rare comme rapporté dans la littérature dans un rapport de cas [22].

Nous avons également observé des différences significatives en faveur des hommes en ce qui concerne la distance moyenne entre le bord supérieur du FM et le bord inférieur de la mandibule. Il en est de même pour le diamètre horizontal et vertical du FM. Ces différents résultats en faveur des hommes sont en concordance avec ceux d'autres auteurs dans différents pays [4,23].

5. Conclusion

Le foramen mentonnier est une structure anatomique importante représentant l'émergence du nerf mentonnier hors de la mandibule. Sa localisation précise est primordiale avant toute intervention chirurgicale dans cette zone. Le CBCT qui donne des images en trois dimensions est un outil efficace pour déterminer sa position topographique, ses variations et ses différentes mensurations. Sa position principale dans le sens horizontale se situe à l'aplomb de la première prémolaire et dans le sens vertical apicalement à l'apex des dents. La présence de foramens mentonniers accessoires était minime dans notre échantillon avec la présence d'un cas à trois FMA. Pour une validation de nos résultats, une étude avec une taille d'échantillon beaucoup plus importante est nécessaire.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Références

1. Gada SK, Nagda SJ. Assessment of position and bilateral symmetry of occurrence of mental foramen in dentate asian population. J Clin Diagn Res. 2014 ;8(2):203-5. doi: 10.7860/JCDR/2014/7257.4060.
2. Muinelo-Lorenzo J, Rodríguez-Pato R, Martínez-Reglero C, Salgado-Barreira A, Suárez-Cunqueiro MM. Detection of the Accessory Mental Foramina on Human Mandibles Using Cone-beam Computed Tomography: A Systematic Review and Meta-analysis. J Endod. 2021;47(8):1215-1228. doi: 10.1016/j.joen.2021.04.023.
3. Kamrun N, Tetsumura A, Nomura Y, Yamaguchi S, Baba O, Nakamura S, Watanabe H, Kurabayashi T. Visualization of the superior and inferior borders of the mandibular canal: a comparative study using digital panoramic radiographs and cross-sectional computed tomography images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013 ;115(4):550-7. doi: 10.1016/j.oooo.2013.01.001.
4. Abu-Ta'a MF, Qubain KJ, Beshtawi KR. The mental foramen, anatomical parameters through a radiographic approach to aid in dental implantology: A retrospective analysis in a sample of a Palestinian population. Heliyon. 2023 ;22(9):e13886. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13886.

5. Kçiku L, Sivic E, Weiglein A, Stadtler P. Position of the mental foramen: an anatomical study. *Wien Med Wochenschr.* 2011;161(9-10):272-3. doi: 10.1007/s10354-011-0898-2.
6. Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.* 2006;77(12):1933-43. doi: 10.1902/jop.2006.060197.
7. Behrouzi E, Abesi F, Ghorbani H, Gholinia H. Association between gubernacular canals characteristics and teeth eruption status: a cone-beam computed tomography study. *J Clin Exp Dent.* 2024 1;16(2):e145-e150. doi: 10.4317/jced.61169.
8. Besi F, Hozuri M, Zamani M. Performance of artificial intelligence using cone-beam computed tomography for segmentation of oral and maxillofacial structures: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent.* 2023 1;15(11):e954-e962. doi: 10.4317/jced.60287.
9. Krishnan U, Monsour P, Thaha K, Laloo R, Moule A. A Limited Field Cone-beam Computed Tomography-based Evaluation of the Mental Foramen, Accessory Mental Foramina, Anterior Loop, Lateral Lingual Foramen, and Lateral Lingual Canal. *J Endod.* 2018 ;44(6):946-951. doi: 10.1016/j.joen.2018.01.013.
10. Safaee A, Mirbeigi S, Ezoddini F, Khojastepour L, Navab-Azam A. Buccolingual course of the inferior alveolar canal in different mental foramen locations: A cone beam computed tomography study of an Iranian population. *Int J Appl Basic Med Res.* 2016;6(4):262-266. doi: 10.4103/2229-516X.192589.
11. Al Jasser NM, Nwoku AL. Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998 ;27(6):341-3. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600388.
12. Fishel D, Buchner A, Hershkowitz A, Kaffe I. Roentgenologic study of the mental foramen. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976 ;41(5):682-6. doi: 10.1016/0030-4220(76)90325-x.
13. Khojastepour L, Mirbeigi S, Mirhadi S, Safaee A. Location of Mental Foramen in a Selected Iranian Population: A CBCT Assessment. *Iran Endod J.* 2015;10(2):117-21.
14. Sisman Y, Sahman H, Sekerci A, Tokmak TT, Aksu Y, Mavili E. Detection and characterization of the mandibular accessory buccal foramen using CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 ;41(7):558-63. doi: 10.1259/dmfr/63250313.
15. Ajmal M. Evaluation of mental foramen position from panoramic dental radiographs. *J Contemp Dent Pract.* 2014 1;15(4):399-402. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1551.
16. Abdullah Bahamid A, Yousef Alsaif S, Mohamed Almansouri AS, Mefawez Alshammari S, Abdullah Alshahrani F, Ali Alhusayni H. Mental Foramen Position, Shape, Continuity, and Symmetry Among Malocclusion Patients: A Radiographic Study. *Cureus.* 2023 25;15(12):e51056. doi: 10.7759/cureus.51056.
17. Subash TS, Balaraj BM, Hema C. Determination of sex by cone-beam computed tomography analysis of mental foramen in South Indian Population. *Int J Forensic Odontol.* 2019 ;4:6-21.
18. Motiwala MA, Javed F, Ghafoor R. Cone Beam Computed Tomography based evaluation of position of mental foramen and its relation to apices of mandibular posterior teeth in a sample of Pakistani population. *J Pak Med Assoc.* 2022 ;72(10):1963-1967. doi: 10.47391/JPMA.3358.
19. Al-Khateeb T, Al-Hadi Hamasha A, Ababneh KT. Position of the mental foramen in a northern regional Jordanian population. *Surg Radiol Anat.* 2007 ;29(3):231-7. doi: 10.1007/s00276-007-0199-z.
20. Sheikhi M, Karbasi Kheir M, Hekmatian E. Cone-Beam Computed Tomography Evaluation of Mental Foramen Variations: A Preliminary Study. *Radiol Res Pract.* 2015;2015:124635. doi: 10.1155/2015/124635.
21. Paraskevas G, Mavrodi A, Natsis K. Accessory mental foramen: an anatomical study on dry mandibles and review of the literature. *Oral Maxillofac Surg.* 2015 ;19(2):177-81. doi: 10.1007/s10006-014-0474-1.
22. Mohebiniya M, Kamani M. Multiple Mental Foramina: A Rare Anatomical Variation Detected by Cone-Beam Computed Tomography (CBCT). *Cureus.* 2024 30;16(6):e63524. doi: 10.7759/cureus.63524.
23. Mallahi E, Abesi F, Rajaei-Rad F, Gholinia H. Anatomical characteristics of mental foramen and canal: A cone-beam computed tomography analysis. *J Clin Exp Dent.* 2024 1;16(8):e1004-e1011. doi: 10.4317/jced.61861.