

Evaluación del Canal Incisivo Mandibular a Través de Tomografía Computarizada de Haz Cónico

Evaluation of the Mandibular Incisor Canal Through Cone Beam Computed Tomography

Macarena Rodríguez-Luengo^{1,3}; Andres Pizarro-Leighton¹; Nicole Tapia-Brahland¹; Juan José Valenzuela- Fuenzalida^{5,6}; María Fernanda Villalobos-Dellafiori^{2,7}; Patricio Meléndez-Rojas^{1,2,8} & Sven Niklander-Ebensperger⁴

RODRÍGUEZ-LUENGO, M.; PIZARRO-LEIGHTON, A.; TAPIA-BRAHLAND, N.; VALENZUELA-FUENZALIDA, J. J.; VILLALOBOS-DELLAFIORI, M. F.; MELÉNDEZ-ROJAS, P. & NIKLANDER-EBENSPERGER, S. Evaluación del canal incisivo mandibular a través de tomografía computarizada de haz cónico. *Int. J. Morphol.*, 43(2):401-409, 2025.

RESUMEN: Por el canal incisivo mandibular (CIM) transcurren ramos anteriores del nervio alveolar inferior, los cuales pueden ser dañados al momento de realizar procedimientos quirúrgicos en la zona interforaminal. Dependiendo de la población estudiada, el CIM no es siempre observable con estudios imagenológicos convencionales. Es por esto que se hace relevante determinar la frecuencia y características del CIM a través del uso de tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). Estudio observacional descriptivo, con una muestra de 682 hemiarquadas de TCHC. Se determinó frecuencia, dimensiones y topografía del CIM para lo cual se utilizó estadística descriptiva. Se aplicó la prueba de T de student y Anova para establecer asociaciones con sexo, edad y lateralidad. Se observó una frecuencia de 98,83 % del CIM, con una lateralidad de 97,37 % y 96,78 % para el lado derecho e izquierdo respectivamente. La longitud media del CIM fue de 8,00 y 8,13 mm (lado derecho e izquierdo respectivamente). El grado de visualización disminuyó de primer premolar inferior a incisivo central inferior. Al analizar distancia media del CIM con respecto a la cortical vestibular, cortical lingual, margen inferior, apical y cresta alveolar, se observó que la menor distancia fue en relación con la cortical vestibular mientras que la mayor distancia fue con la cresta alveolar a nivel de todos los dientes analizados, excepto el incisivo lateral inferior e incisivo central inferior donde la menor distancia se encontró en relación con la cortical lingual. A medida que el CIM se desplazaba de lateral a medial, la distancia media con el margen mandibular inferior fue disminuyendo, mientras que con la cresta alveolar y la cortical vestibular fue aumentando. El CIM presenta una alta frecuencia en la población sin predilección por sexo y lateralidad, por lo que se sugiere un análisis individual mediante TCHC para evaluación preoperatoria que involucre esta región anatómica.

PALABRAS CLAVE: Canal mandibular; Foramen mental; Tomografía computarizada de haz cónico; Anatomía.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento específico del canal incisivo mandibular (CIM) es de gran interés para los clínicos que realicen procedimientos quirúrgicos en el cuerpo mandibular. Este canal deriva del canal mandibular, el cual a nivel del foramen mental o ápice del primer premolar inferior se divide en: canal mental, que se dirige hacia vestibular, y en CIM, que continúa hacia anterior por el cuerpo mandibular (Rouvière & Delmas, 2005; Kabak *et al.*, 2017). En él transcurren los ramos anteriores del nervio alveolar inferior, de la arteria alveolar inferior y de la vena alveolar inferior (Rouvière & Delmas, 2005; Juodzbaly *et al.*, 2010; Agbaje

et al., 2017). Estos ramos nerviosos siguen un trayecto intraóseo como nervio incisivo mandibular, que continúa dentro del CIM junto con sus componentes vasculares. El nervio incisivo mandibular da inervación a incisivos inferiores, caninos y primeros premolares, hueso alveolar anteroinferior, encía y mucosa vestibular de la zona (Caughey *et al.*, 2021). En general, según Borghesi *et al.* (2022), el nervio incisivo y su canal se encuentran en la zona ubicada entre los forámenes mental izquierdo y mental derecho denominada región interforaminal de la mandíbula. Cirugías de colocación de implantes, u otras cirugías que se realicen

¹ Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello, Viña del Mar, Chile.

² Escuela de Ciencias de la Salud, Odontología, Universidad Viña del Mar, Chile.

³ Departamento de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Andres Bello, Viña del Mar, Chile.

⁴ Unidad de Medicina y Patología Oral, Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello, Viña del Mar, Chile.

⁵ Department of Morphology and Function, Faculty of Health and Social Sciences, Universidad de Las Americas, Santiago, Chile.

⁶ Departamento de Ciencias Químicas y Biológicas Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

⁷ Cátedra de Odontología Preventiva, Facultad de Odontología, Escuela de Odontología, Universidad de Valparaíso, Chile.

⁸ Centro Interdisciplinario de Investigaciones Biomédicas e Ingeniería para la Salud-MEDING, Facultades de Medicina e Ingeniería, Universidad de Valparaíso, Chile.

en las cercanías del foramen mental y cerca de la cortical vestibular presentan entonces un riesgo aumentado de comprometer dicho nervio y el paquete vascular asociado (Martins *et al.*, 2022).

Para evitar daño al paquete neurovascular del CIM, el clínico puede utilizar exámenes imagenológicos, que van desde los radiográficos bidimensionales como la radiografía panorámica, a tridimensionales como la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC). Sin embargo, la radiografía panorámica presenta desventajas como la magnificación, distorsión y superposición de estructuras anatómicas, dando potenciales limitaciones en la planificación para el tratamiento quirúrgico en odontología y medicina. La TCHC es considerado como el mejor método radiográfico para el estudio de la morfología del canal incisivo mandibular según Borghesi *et al.* (2022) y Ayesha *et al.* (2020), ya que permite obtener imágenes de alta resolución, secciones multiplanares y reconstrucciones tridimensionales (Weiss 2nd & Read-Fuller, 2019).

La prevalencia del canal incisivo mandibular varía dependiendo del estudio, los cuales van de 53 %, 75,9 %, 76 %, 83 %, 92,8 %, a 100 % (Fuentes *et al.*, 2017; Yang *et al.*, 2017; do Carmo Oliveira *et al.*, 2018; Zhang *et al.*, 2019; Méndez *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2022). La anterior variabilidad es atribuible a diferencias metodológicas y étnicas. También se reportan grandes variaciones en cuanto al tamaño y ubicación, lo cual es fundamental durante la planificación de procedimientos quirúrgicos en la región anterior de la mandíbula (Zhang *et al.*, 2019; Borghesi *et al.*, 2022).

Los estudios realizados en población chilena presentan una prevalencia disímil que va entre un 53 % y 100 %, los que además se realizaron con una muestra reducida (Fuentes *et al.*, 2017; Méndez *et al.*, 2021). Por lo tanto, no existe consenso sobre las características morfológicas y topográficas del CIM que permitan al clínico hacer un análisis específico al momento de la planificación de intervenciones quirúrgicas en la región interforaminal. En base a esto, esta investigación tiene como objetivo determinar la frecuencia, longitud y topografía del CIM en una cohorte de pacientes de la ciudad de Viña del Mar, Chile.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional descriptivo retrospectivo, con un universo muestral de 1800 volúmenes de TCHC obtenidos de la base de datos del servicio de Imagenología Oral y Maxilofacial de la Universidad Andrés Bello, sede Viña del Mar, Chile entre el año 2014 y 2022.

Para definir la cantidad mínima de imágenes requeridas se utilizó un muestro probabilístico por conveniencia con un nivel de confianza del 95 %, un error estadístico del 5 %, por lo que se determinó una cantidad mínima de 338 pacientes.

En cuanto a los criterios de inclusión, se utilizaron volúmenes de TCHC donde se visualizó la región entre ambos forámenes mentales, dentición completa entre primer premolar inferior derecho y primer premolar inferior izquierdo, y edad igual o mayor a 18 años. Los criterios de exclusión son volúmenes que presentaron distorsión y artefactos de técnicas, presencia de patologías o trauma en la región anterior del cuerpo de la mandíbula, presencia de intervención quirúrgica en la región interforaminal. Se incluyeron 342 volúmenes de TCHC donde se analizaron en total 682 hemiarcadas.

Para la obtención de los volúmenes se utilizó un equipo marca GENDEX®, modelo GXCB500, fabricado en mayo de 2012 (Gendex Dental Systems e Imaging Sciences International LLC, USA). Se utilizaron parámetros de exposición de 120 kV y 5 mA, con tiempos de exposición que oscilaron entre 12,6 y 23 segundos y tamaños de vóxel de 0,125 mm ó 0,2 mm.

Las imágenes seleccionadas fueron analizadas a través del software ICATVISION® (Imaging Sciences International, LLC., a Delaware Corporation, 1910 North Penn Road, Hatfield, Pennsylvania).

Las mediciones fueron realizadas por dos observadores, quienes se calibraron previamente con un especialista en Radiología Maxilofacial. Para la calibración, se utilizaron 15 imágenes que fueran evaluadas de forma independiente por cada investigador. Para comparar la concordancia, se calculó el coeficiente Kappa, en el cual se obtuvo un valor de 0.898, lo que se corresponde con un acuerdo casi perfecto (Spss®, BM®, versión “29.0.1.0”, 2023).

Variables: Para asegurar la simetría al momento de evaluar, las reconstrucciones volumétricas se posicionaron con el plano oclusal paralelo a la horizontal. El análisis de los parámetros cualitativos se realizó a través de la reconstrucciones panorámicas y cortes sagitales. Para los parámetros cuantitativos se examinaron en cortes para-axiales, y reconstrucciones panorámicas. Todas las medidas que se registraron fueron en milímetros.

- Frecuencia del canal incisivo mandibular: Se analizó a través de reconstrucción de imágenes usando cortes para-axiales y reconstrucciones panorámicas. La presencia del CIM se consideró positiva cuando existía la presencia de

una extensión intraósea anterior del canal mandibular, después del foramen mental hacia la línea mediana (Borghesi *et al.*, 2022).

- Longitud: El largo del CIM fue medido en cortes multiplanares reconstruidos utilizando cortes en sentido axial, los cuales se orientaron paralelos al plano oclusal. Se midió la longitud con respecto a la línea mediana mandibular, la cual se ubicó mediante el foramen lingual. de esta manera se midió la longitud del canal incisivo, trazando una línea desde el límite medial hasta la línea mediana trazada anteriormente. Esta medida fue tomada a partir de reconstrucciones panorámicas.

- Visualización: Para observar el rango de visualización del CIM se utilizaron imágenes sagitales oblicuas de TCHC y reconstrucciones panorámicas. Este rango de visualización se observó en una proyección mesial al foramen mental, hasta el ápice de los dientes (primer premolar inferior (PMI), canino inferior (CI), incisivo lateral inferior (ILI) e incisivo central inferior (ICI)), en donde ya no se logró visualizar el CIM. Los grados de visualización van de 0 a 3 (Tabla I) (Kabak *et al.*, 2017).

- Distancia vertical: Se utilizaron panorámicas reconstruidas usando el margen inferior del cuerpo mandibular como referencia. Esta imagen se utilizó como una guía para el observador, luego a través de imágenes para-axiales, se identificó la porción inicial y porción final del CIM para luego determinar la longitud de la distancia vertical, esto cuando el canal incisivo mandibular presentaba una prevalencia positiva.

- Distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y apical de dientes mandibulares.

Se midió la distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y apical de dientes mandibulares (primer premolar inferior, canino inferior, incisivo lateral inferior e incisivo central inferior). Ésta distancia se representó por una línea trazada desde la cortical superior del canal incisivo mandibular hasta apical de la raíz de los dientes mencionados (Fig. 1, medida 1)

- Distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y el margen inferior de la mandíbula.

Se midió la distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y el margen inferior mandibular. Ésta distancia se representó por una línea trazada desde la cortical inferior del canal incisivo mandibular hasta el punto más inferior del margen inferior de la mandíbula. (Fig. 1, medida 2)

- Distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y la cresta alveolar.

Se midió la distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y la cresta alveolar inferior. Ésta distancia se representó por una línea trazada desde la cortical superior del canal incisivo mandibular hasta el punto más superior de la cresta alveolar en el origen y término del canal. (Fig. 1, medida 3)

- Distancia horizontal: Para esto se utilizó una panorámica reconstruida usando el margen inferior como referencia como una guía para el observador, luego a través de imágenes para-axiales cuando el canal incisivo mandibular es observado, se identificó su porción inicial y su porción final.

- Distancia horizontal entre el canal incisivo mandibular y la cortical vestibular mandibular.

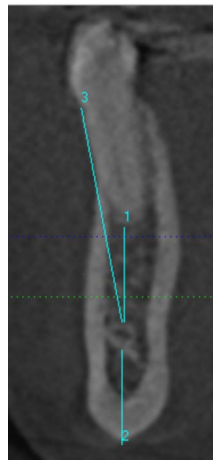


Fig. 1. (1) Corresponde a la distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y apical de los dientes mandibulares. (2) Corresponde a la distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y el margen inferior de la mandíbula. (3) Corresponde a la distancia vertical entre el canal incisivo mandibular y la cresta alveolar.

Tabla I. Grado de visualización del canal incisivo mandibular. Kabak *et al.* (2017).

Rango	Grado de visualización	Características radiográficas
0	El canal no es visualizado	Solamente se observó una estructura de hueso esponjoso.
1	El canal es pobremente visualizado	Un área radiolúcida redonda continua sin paredes radiopacas
2	El canal es moderadamente visualizado	Un área radiolúcida redonda continua, definida por una línea (cortical) continua redondeada radiopaca intensa delgada en un lado.
3	Es canal es bien visualizado	Un área radiolúcida redonda continua definida por una línea (cortical) delgada intensa a ambos lados.

Se midió la distancia horizontal entre el canal incisivo mandibular y la cortical vestibular mandibular. Ésta distancia se representó por una línea trazada desde el punto más vestibular del canal incisivo mandibular hasta el punto más externo de la cortical vestibular mandibular (Fig. 2, medida 1).

- Distancia horizontal entre el canal incisivo mandibular y la cortical lingual mandibular.

Se midió la distancia horizontal entre el canal incisivo mandibular y la cortical lingual mandibular. Ésta distancia fue representada por una línea trazada desde el punto más lingual del canal incisivo mandibular hasta el punto más externo de la cortical lingual mandibular (Fig. 2, medida 2).

- Distribución etaria: se agruparon en tres rangos etarios los cuales correspondían a: grupo I: entre 18-38 años, grupo II: entre 39-59 años, y grupo III: mayores o igual a 60 años.
- Distribución por lateralidad: hemiarcada izquierda y hemiarcada derecha.
- Distribución por sexo: masculino y femenino.

Los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla del software Microsoft® Excel® 365 MSO (versión 2306 compilación 16.0.16529.20100), por el mismo operador sin identificación personal de cada individuo.

El análisis se realizó a través de estadística descriptiva para determinar frecuencia, dimensiones y topografía del CIM, y la aplicación de los test estadísticos T de student y Anova para establecer asociaciones con sexo, edad y lateralidad. Para todas las pruebas se aceptó un nivel de significancia de $<0,05$.

Este estudio fue aprobado por el comité de investigación y ética de la Facultad De Odontología, Universidad Andrés Bello sede Viña del Mar, Chile.



Fig. 2. (1) Corresponde a la distancia horizontal entre el canal incisivo mandibular y la cortical vestibular mandibular. (2) Corresponde a la distancia horizontal entre el canal incisivo mandibular y la cortical lingual mandibular.

RESULTADOS

Se analizaron 342 imágenes de TCHC (682 hemiarcadas), de las cuales 131 (38,6 %) perteneció a hombres y 211 (61,4 %) a mujeres, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 87 años, donde la media correspondió a 39,5 años.

Se observó una frecuencia de un 98,83 % del CIM, y al comparar la lateralidad se obtuvo una media del 97,37 % (333/342) y del 96,78 % (331/342) para el lado derecho e izquierdo respectivamente, sin presentar diferencia estadísticamente significativa ($P \leq 0,05$) Tabla II. Al comparar la frecuencia en las hemiarcadas por sexo, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre ambos sexos (Tabla III).

La longitud media del CIM, en el lado derecho fue de $8,00 \text{ mm} \pm 2,34$ y en el lado izquierdo de $8,13 \text{ mm} \pm 2,40$, en las cuales no existe una diferencia estadísticamente significativa ($P \leq 0,05$) al comparar el lado izquierdo y derecho. La longitud media del CIM en el sexo masculino fue de $8,10 \text{ mm} \pm 2,36$ y $8,24 \text{ mm} \pm 2,29$ en el lado derecho e izquierdo respectivamente, y en el sexo femenino de $7,91 \text{ mm} \pm 2,29$ y $8,06 \text{ mm} \pm 2,48$ en el lado derecho e izquierdo. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa con respecto a ambos sexos ($P \leq 0,05$). La edad demostró tener una relación inversamente proporcional. Se observó una longitud media del CIM del lado derecho de $8,38 \text{ mm} \pm 2,31$ en el grupo I (18-38 años), en el grupo II (39-59 años) de $7,43 \text{ mm} \pm 2,18$ y en el grupo III ($60 \geq$) de $7,74 \text{ mm} \pm 2,40$, dicha diferencia es estadísticamente significativa ($P=0,003$). La longitud media del canal incisivo mandibular del lado izquierdo fue de $8,75 \text{ mm} \pm 2,54$ en el grupo I, en el grupo II de $7,40 \pm 2,04$ y en el grupo III de $7,49 \text{ mm} \pm 2,03$, las diferencias mencionadas son estadísticamente significativas ($P=0,001$) entre las edades.

En cuanto al grado de visualización se puede observar que disminuye de 1PMI a ICI (Figs. 3 y 4).

Al analizar la distancia media del CIM con respecto a la cortical vestibular, cortical lingual, margen inferior, apical y cresta alveolar, se observa que la menor distancia es en relación con la cortical vestibular mientras que la mayor distancia es con la cresta alveolar a nivel de todos los dientes analizados, excepto el ILI e ICI donde la menor distancia se encontró en relación con la cortical lingual (Tablas IV y V). A medida que el CIM se desplaza de lateral a medial, la distancia media con el margen mandibular inferior va disminuyendo, mientras que, con la cresta alveolar, el ápice y la cortical vestibular va aumentando (Tablas IV y V).

Tabla II. Frecuencia del canal incisivo mandibular en hemiarcadas derecha e izquierda y su distribución por sexo.

Lateralidad	Frecuencia canal incisivo mandibular		P
	Frecuencia (+)	Frecuencia (-)	
Derecha	97,37 % (333/342)	2,63 % (9/342)	0,36
Izquierda	96,78 % (331/342)	3,22 % (11/342)	

Tabla III. Frecuencia del canal incisivo mandibular y su distribución por sexo.

Lateralidad	Frecuencia canal incisivo mandibular		P
	Hombre	Mujer	
Derecha	98,47 % (129/131)	96,68 % (204/211)	0,10
Izquierda	98,47 % (129/131)	95,73 % (204/211)	0,11

La información está expuesta en números enteros y en %.

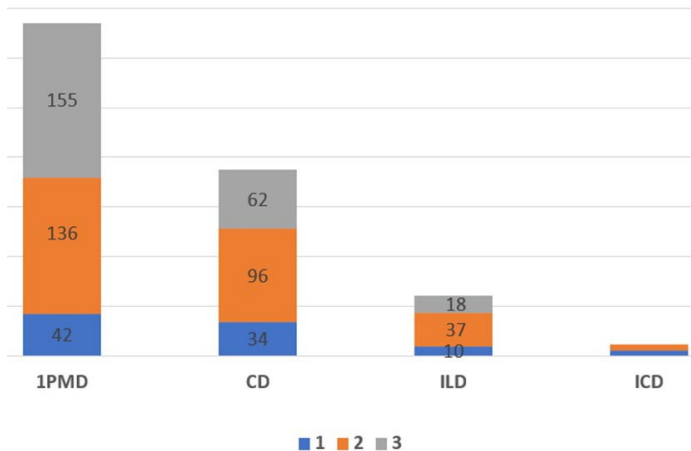
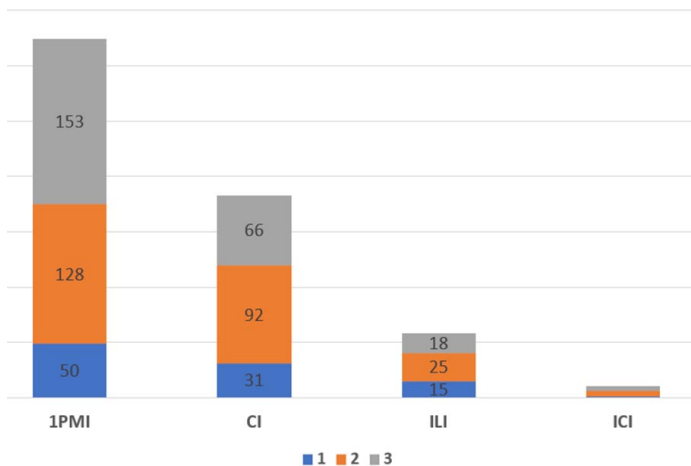


Fig. 3. Grados de visualización del canal incisivo mandibular en hemiarcada derecha a nivel de diferentes dientes en TCHC. Las etiquetas en cada grafico representan la cantidad de imágenes que obtuvieron el rango determinado. 1 el canal es pobremente visualizado; 2 el canal es moderadamente visualizado; 3 el canal es bien visualizado. 1PMD primer premolar inferior derecho; CD Canino inferior derecho; ILD incisivo lateral inferior derecho; ICD incisivo central inferior derecho.



Respecto a la comparación entre los grupos de etarios y las distancias entre el CIM y las estructuras anatómicas de interés, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

DISCUSIÓN

El canal incisivo mandibular es una estructura anatómica que se encuentra entre el foramen mental izquierdo y derecho, zona a la cual se le denomina región interforaminal, por donde transcurren elementos vasculonerviosos que deben ser considerados por el clínico al realizar intervenciones quirúrgicas en el área (Al-Ani *et al.*, 2013). Se han reportado múltiples complicaciones durante cirugías de injerto en las cercanías de la sínfisis mandibular, siendo las más comunes alteraciones sensoriales temporales de dientes anteroinferiores (33,87 %), piel y mucosa (18,57 %) (Reininger *et al.*, 2016). Sin embargo, según Yang *et al.* (2017), pese a estas posibles complicaciones, los implantólogos prefieren la región interforaminal sobre la región mandibular posterior para la instalación de implantes en pacientes edéntulos, por lo que el estudio de esta zona específica se hace aún más relevante.

En el presente estudio se identificó una frecuencia del CIM de 97,23 %, lo que es similar a lo reportado por otros autores, quienes reportaron la presencia de CIM entre un 97 % y 100 % de los casos estudiados (Pereira-Maciel *et al.*, 2015; Ayesha *et al.*, 2020; Nikkerdar *et al.*, 2022). Si se comparan nuestros resultados con otro estudio chileno que utilizó TCHC se obtuvieron resultados similares (97 % vs 100 %). Méndez *et al.* (2021). Al compararlo con otro estudio chileno se obtienen resultados disímiles (53 % de prevalencia), lo que se explica por el uso de radiografía panorámica para el análisis del CIM (Fuentes *et al.*, 2017). Esta técnica imagenológica presenta limitaciones como distorsión de la imagen, magnificación, superposición de estructuras anatómicas lo que determina una menor prevalencia como lo demuestran otros estudios

Fig. 4. Grados de visualización del canal incisivo mandibular en hemiarcada izquierda a nivel de diferentes dientes en TCHC. Las etiquetas en cada grafico representan la cantidad de imágenes que obtuvieron el rango determinado. 1 el canal es pobremente visualizado; 2 el canal es moderadamente visualizado; 3 el canal es bien visualizado. 1PMI primer premolar inferior izquierdo; CI Canino inferior izquierdo; ILI incisivo lateral inferior izquierdo; ICI incisivo central inferior izquierdo.

Tabla IV. Relación del canal incisivo mandibular de la hemiarcada derecha con estructuras adyacentes y su correlación con el sexo.

Diente	Estructura anatómica	Sexo	N	Media	DE	P	
1er Premolar derecho	Cortical vestibular	Masculino	129	3,34	1,09	0,07	
		Femenino	204	2,90	0,96		
	Cortical lingual	Masculino	129	5,31	1,30	0,21	
		Femenino	204	5,21	1,20		
		Masculino	129	10,49	1,90		
	Margen inferior	Femenino	204	9,34	1,73	0,19	
		Masculino	129	6,46	2,37		
	Apical	Femenino	204	6,07	2,30	0,47	
		Masculino	130	19,22	2,58		
	Cresta alveolar	Femenino	204	18,18	2,18	0,01*	
Masculino		130	19,22	2,58			
Canino Derecho	Cortical vestibular	Masculino	74	4,57	1,24	0,02*	
		Femenino	118	4,06	1,01		
	Cortical lingual	Masculino	74	4,79	1,50	0,52	
		Femenino	118	4,50	1,30		
	Margen inferior	Masculino	74	9,11	2,28	0,006*	
		Femenino	118	8,03	1,81		
	Apical	Masculino	74	6,43	2,31	0,72	
		Femenino	118	6,47	2,27		
	Cresta alveolar	Masculino	74	20,49	2,25	0,23	
		Femenino	118	19,33	2,15		
	Incisivo lateral derecho	Cortical vestibular	Masculino	24	5,16	1,30	0,06
			Femenino	41	4,40	1,05	
Cortical lingual		Masculino	24	5,66	1,56	0,91	
		Femenino	41	5,26	1,35		
Margen inferior		Masculino	24	7,73	2,10	0,78	
		Femenino	41	8,04	2,24		
Apical		Masculino	24	10,11	2,36	0,96	
		Femenino	41	8,77	2,15		
Cresta alveolar		Masculino	24	21,49	2,18	0,32	
		Femenino	41	19,50	2,58		
Incisivo central derecho		Cortical vestibular	Masculino	6	5,28	1,55	0,31
			Femenino	6	4,07	0,76	
	Cortical lingual	Masculino	6	6,28	0,83	0,04*	
		Femenino	6	6,33	2,32		
	Margen inferior	Masculino	6	8,41	1,93	0,83	
		Femenino	6	7,54	2,38		
	Apical	Masculino	6	10,06	1,08	0,82	
		Femenino	6	9,74	2,10		
	Cresta alveolar	Masculino	6	21,68	3,31	0,17	
		Femenino	6	20,09	2,71		

Valores de media en mm. N: cantidad de imágenes analizadas; DE: desviación estándar; P: valor P (estadísticamente significativo $P \leq 0,05$). Señalados con * los valores estadísticamente significativos.

Tabla V. Relación del canal incisivo mandibular de la hemiarcada izquierda con estructuras adyacentes y su correlación con el sexo.

Diente	Estructura anatómica	Sexo	N	Media	DE	P	
1er Premolar izquierdo	Cortical vestibular	Masculino	129	3,39	1,15	0,12	
		Femenino	202	3,14	1,05		
	Cortical lingual	Masculino	129	5,18	1,25	0,03*	
		Femenino	201	5,12	1,09		
	Margen inferior	Masculino	129	10,16	1,98	0,970	
		Femenino	201	9,36	1,83		
	Apical	Masculino	129	6,58	2,17	0,845	
		Femenino	201	5,73	2,05		
	Cresta alveolar	Masculino	129	19,40	2,47	0,625	
		Femenino	201	18,19	2,39		
	Canino izquierdo	Cortical vestibular	Masculino	72	4,90	1,28	0,03*
			Femenino	117	4,17	1,06	
Cortical lingual		Masculino	72	4,49	1,30	0,78	
		Femenino	117	4,41	1,25		
Margen inferior		Masculino	72	8,73	2,10	0,20	
		Femenino	117	8,36	1,83		
Apical		Masculino	72	6,50	2,38	0,22	
		Femenino	117	5,88	2,14		
Cresta alveolar		Masculino	51	20,70	2,40	0,46	
		Femenino	88	19,08	2,21		
Incisivo lateral izquierdo		Cortical vestibular	Masculino	22	5,84	1,58	0,02*
			Femenino	36	4,74	1,11	
	Cortical lingual	Masculino	22	4,60	1,32	0,72	
		Femenino	36	4,68	1,47		
	Margen inferior	Masculino	22	7,73	1,62	0,13	
		Femenino	36	8,76	2,23		
	Apical	Masculino	22	10,00	2,50	0,78	
		Femenino	36	8,03	2,59		
	Cresta alveolar	Masculino	22	20,78	2,24	0,80	
		Femenino	36	18,85	2,31		
	Incisivo central izquierdo	Cortical vestibular	Masculino	6	5,90	1,13	0,62
			Femenino	4	4,70	1,06	
Cortical lingual		Masculino	6	5,40	0,57	0,03*	
		Femenino	4	4,22	2,97		
Margen inferior		Masculino	6	7,96	1,90	0,46	
		Femenino	4	10,35	0,91		
Apical		Masculino	6	11,15	2,82	0,19	
		Femenino	4	8,11	2,18		
Cresta alveolar		Masculino	6	21,37	2,69	0,49	
		Femenino	4	18,14	2,02		

Valores de media en mm. N: cantidad de imágenes analizadas; DE: desviación estándar; P: valor P (estadísticamente significativo $P \leq 0,05$). Señalados con * los valores estadísticamente significativos.

internacionales al usarla para realizar mediciones (prevalencia del 52,2 % según Sahman *et al.*, 2014). Para el análisis del CIM el clínico debe solicitar de manera confiable el uso de TCHC sobre una radiografía panorámica, como lo demuestra el estudio de Kong *et al.* (2016), donde obtuvo un 38,6 % de prevalencia en panorámica frente a 100 % con TCHC y el estudio de Pires *et al.* (2012), donde observaron una frecuencia de 83 % con TCHC y 11 % con panorámica. Estos resultados refuerzan la idea de que, ante la planificación de una cirugía de implantes, genioplastia y extracción de injerto óseo de la protuberancia mentoniana, es imprescindible solicitar este examen complementario y así realizar una correcta evaluación del canal incisivo mandibular y su relación con estructuras adyacentes.

Tanto la lateralidad como el sexo no presentaron diferencias significativas en cuanto a la frecuencia al igual que lo relatado por otros estudios (Pires *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2019; Alshamrani *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2022; Borghesi *et al.*, 2022).

En relación con la visualización, en el presente estudio se pudo observar que a medida que se avanza de lateral a medial, la visualización de la cortical del CIM va disminuyendo, similar a otros estudios como el de Kabak *et al.* (2017). En el estudio de Borghesi *et al.*, (2022), la detección del CIM disminuye de IPMI a ICI (82,5 % a 0,5 % respectivamente), esto se debe a que el CIM tiene una reducción secuencial a medida que avanza hacia la línea media, ya que continúa un trayecto intraóseo el cual no se conecta con una estructura contralateral (Martins *et al.*, 2022; Borghesi *et al.*, 2022).

La longitud media del CIM en este estudio fue de 8,00 mm y 8,13 mm (al lado derecho e izquierdo respectivamente), lo que difiere de los resultados expuestos por otros autores, cuyas longitudes observadas van desde 5 a 17,73 mm (Pires *et al.*, 2012; Kong *et al.*, 2016; Fuentes *et al.*, 2017; Nikkerdar *et al.*, 2022). Estas diferencias se pueden atribuir al uso de otra técnica en caso de Fuentes *et al.* (2017) y a diversidades étnicas y metodológicas. La edad demostró tener una relación inversamente proporcional, ya que a medida que avanzan los años se aprecia una longitud media del CIM menor, lo que fue estadísticamente significativo. El largo del CIM debe ser considerado en los procedimientos clínicos como la colocación de implantes para reemplazar dientes anteroinferiores, ya que su penetración en el CIM puede resultar en daño del paquete vasculonervioso.

En el presente estudio se observó que la distancia media del CIM varía con respecto a su relación entre la

cortical vestibular, cortical lingual, margen inferior, apical y cresta alveolar, y los diferentes dientes. Al igual que otros estudios, se observa que el CIM desciende desde el IPMI a ICI, acercándose al margen inferior del cuerpo mandibular y aumentando la distancia con los ápices dentarios (Nikkerdar *et al.*, 2022). Además, se encuentra ubicado más cerca de la tabla vestibular y se comienza a acercarse hacia la tabla lingual a medida que se acerca a la línea media (Pires *et al.*, 2012; Pereira-Maciel *et al.*, 2015; Kong *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2017; Kabak *et al.*, 2017; Borghesi *et al.*, 2022; Nikkerdar *et al.*, 2022).

La cercanía con la tabla vestibular sugiere que la colocación de implantes se realice más hacia la tabla lingual para evitar daño neurológico (Nikkerdar *et al.*, 2022). Específicamente a nivel del IPMI el cual en nuestro estudio arrojó una distancia de 3,08 y 3,23 mm en lado derecho e izquierdo respectivamente, similar a lo reportado por Kabak *et al.* (2017), el cual obtuvo una distancia media de 3,0 mm, Borghesi *et al.* (2022), de 3,12 mm y Martins *et al.* (2022), de 3,15 mm.

Es importante que se realice un análisis individual en pacientes que vayan a ser intervenidos quirúrgicamente en la zona interforaminal, ya que se observaron valores mínimos que podría ser perjudiciales al momento de realizar el procedimiento clínico. En el IPMI se observó la menor distancia media entre CIM con apical de 6,22 mm y 6,06 mm en el lado derecho e izquierdo respectivamente, pero con valores mínimos de 2,0 mm y 2,2 mm, los cuales deben ser considerados.

Además, hay variados valores dependiendo del estudio, donde algunos señalan resultados similares los nuestros, como Borghesi *et al.* (2022) con una distancia de 5,89 mm, Alshamrani *et al.* (2021), de 6,55 mm, mientras que difiere de los resultados de Kabak *et al.* (2017) que obtuvo una distancia media de 5,2 mm, Kong *et al.* (2016) de 8,81 mm, Martins *et al.* (2022) de 7,75 mm, y Yang *et al.* (2017) de 7,60 mm. La diferencia de los resultados expuestos anteriormente se debe a que las imágenes obtenidas provienen de un distinto origen étnico.

Al comparar el sexo con las distancias horizontales y verticales, se observó que el CIM a nivel de los dientes ubicados en la zona interforaminal, fueron mayores en hombres, lo cual es estadísticamente significativo, coincidiendo con los reportados por otros estudios (Pires *et al.*, 2012; Pereira-Maciel *et al.*, 2015; Panjnoush *et al.*, 2016; Alshamrani *et al.*, 2021; Borghesi *et al.*, 2022; Martins *et al.*, 2022). Esta diferencia entre sexos se podría explicar debido a que el hombre posee una mandíbula de mayor tamaño que la mujer (Alshamrani *et al.*, 2021).

CONCLUSIÓN

El CIM posee una alta frecuencia en la población chilena, sin predilección por sexo y lateralidad, por lo que el uso de TCHC es una herramienta valiosa a la hora de su identificación. Se debe considerar realizar un análisis individual del canal incisivo mandibular al momento de la planificación de intervenciones quirúrgicas en la zona interforaminal.

RODRÍGUEZ-LUENGO, M.; PIZARRO-LEIGHTON, A.; TAPIA-BRAHLAND, N.; VALENZUELA-FUENZALIDA, J.J.; VILLALOBOS-DELLAFIORI, M.F.; MELÉNDEZ-ROJAS, P. & NIKLANDER-EBENSPERGER, S. Evaluation of the mandibular incisor canal through cone beam computed tomography. *Int. J. Morphol.*, 43(2):401-409, 2025.

SUMMARY: The mandibular incisive canal (MIC) contains anterior branches of the inferior alveolar nerve, which can be damaged during surgical procedures in the interforaminal region. Therefore, it is relevant to determine the frequency and characteristics of the MIC using cone beam computed tomography (CBCT). This was an observational descriptive study with a sample of 682 CBCT hemi-arches. Frequency, dimensions, and topography of the MIC were determined using descriptive statistics. Student's t-test and ANOVA were used to establish associations with gender, age, and laterality. The frequency of the MIC was 98.83 %, with a laterality of 97.37 % and 96.78 % for the right and left sides, respectively. The mean length of the MIC was 8.00 and 8.13 mm (right and left sides, respectively). The degree of visualization can be observed to decrease from lower first premolar to lower central incisor. When analyzing the mean distance of the MIC with respect to the vestibular cortical, lingual cortical, inferior margin, apical, and marginal bone ridge, it was observed that the shortest distance is in relation to the vestibular cortical while the longest distance is with the marginal bone ridge at the level of all teeth analyzed, except for the lower lateral incisor and lower central incisor where the shortest distance was found in relation to the lingual cortical. As the MIC moves from lateral to medial, the mean distance with the lower mandibular margin decreases, while with the marginal bone ridge and vestibular cortical it increases. The MIC has a high frequency in the population without gender or laterality preference, therefore, an individual analysis using CBCT is suggested when performing a preoperative assessment.

KEY WORDS: Mandibular canal; Mental foramen; Cone beam computed tomography; Anatomy.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agbaje, J. O.; de Castele, E. Van; Salem, A. S.; Anumendem, D.; Lambrichts, I. & Politis, C. Tracking of the inferior alveolar nerve: its implication in surgical planning. *Clin. Oral Investig.*, 21(7):2213-20, 2017.
- Ai, C. J.; Jabar, N. A.; Lan, T. H. & Ramli, R. Case Mandibular canal enlargement: Clinical & radiological characteristics. *J. Clin. Imaging Sci.*, 7:28, 2017.
- Al-Ani, O.; Nambiar, P.; Ha, K. O. & Ngeow, W. C. Safe zone for bone harvesting from the interforaminal region of the mandible. *Clin. Oral Implants Res.*, 24 Suppl. A100:115-21, 2013.
- Alshamrani, A.; Tokhtah, R. & Al-Omar, A. Cone-beam computed tomography evaluation of prevalence and location of mandibular incisive canal in patients attending King Saud University Dental Hospital. *J. Orthod. Sci.*, 10:21, 2021.

- Borghesi, A.; Di Salvo, D.; Ciolli, P.; Falcone, T.; Ravanelli, M.; Farina, D. & Carapella, N. Detection rate and variability in measurement of mandibular incisive canal on cone-beam computed tomography: a study of 220 dentate hemi-mandibles from Italy. *J. Imaging*, 8(6):161, 2022.
- do Carmo Oliveira, M.; Tedesco, T. K.; Gimenez, T. & Allegrini, S. Analysis of the frequency of visualization of morphological variations in anatomical bone features in the mandibular interforaminal region through cone-beam computed tomography. *Surg. Radiol. Anat.*, 40(10):1119-31, 2018.
- Fuentes, R.; Arias, A.; Bucchi, C.; Saravia, D.; Dias, F. & Fuentes, R. Prevalence and morphometric characteristics of the mandibular incisive canal through panoramic radiographs in a Chilean population. *Int. J. Morphol.*, 35(3):931-7, 2017.
- Kabak, S. L.; Zhuravleva, N. V.; Melnichenko, Y. M. & Savrasova, N. A. Study of the mandibular incisive canal anatomy using cone beam computed tomography. *Surg. Radiol. Anat.*, 39(6):647-55, 2017.
- Kong, N.; Hui, M.; Miao, F.; Yuan, H.; Du, Y. & Chen, N. Mandibular incisive canal in Han Chinese using cone beam computed tomography. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 45(9):1142-6, 2016.
- Martins, V. B.; Oenning, A. C. C.; Guimarães, L. C.; Junqueira, J. L. C. & Franco, A. CBCT study on the prevalence, morphology and position of the mandibular incisive canal in a North-Brazilian population. *J. Clin. Exp. Dent.*, 14(7):534-40, 2022.
- Méndez, G.; Uribe, N.; Fuentes, X. & Araya, G. Determination of mandibular incisor canal morphology by cone beam computed tomography (CBCT) in a population of Valdivia, Chile. *Int. J. Morphol.*, 39(5):1447-52, 2021.
- Nikkerdar, N.; Golshah, A.; Mahmoodivesali, R. & Falah-Kooshki, S. Assessment of implant-related anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region in an Iranian population using cone-beam computed tomography. *Contemp. Clin. Dent.*, 13(2):125-34, 2022.
- Panjnough, M.; Rabiee, Z. S.; Kheirandish, Y. & Kheirandish, Y. Assessment of location and anatomical characteristics of mental foramen, anterior loop and mandibular incisive canal using cone beam computed tomography. *J. Dent.*, 13(2):126-32, 2016.
- Pereira-Maciel, P.; Tavares-De-Sousa, E. & Oliveira-Sales, M. A. The mandibular incisive canal and its anatomical relationships: A cone beam computed tomography study. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, 20(6):e723-e728, 2015.
- Pires, C. A.; Bissada, N. F.; Becker, J. J.; Kanawati, A. & Landers, M. A. Mandibular incisive canal: Cone beam computed tomography. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, 14(1):67-73, 2012.
- Reininger, D.; Cobo-Vázquez, C.; Monteserín-Matesanz, M. & López-Quiles, J. Complications in the use of the mandibular body, ramus and symphysis as donor sites in bone graft surgery. A systematic review. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, 21(2):e241-e249, 2016.
- Rouvière, H., & Delmas, A. *Anatomía Humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional*. 11a ed. Barcelona, Elsevier Masson, 2005.
- Sahman, H.; Ercan Sekerci, A.; Sisman, Y. & Payveren, M. Assessment of the visibility and characteristics of the mandibular incisive canal: cone beam computed tomography versus panoramic radiography. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 29(1):71-8, 2014.
- Weiss 2nd, R. & Read-Fuller, A. Cone beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery: an evidence-based review. *Dent. J. (Basel)*, 7(2):52, 2019.
- Yang, X. W.; Zhang, F. F.; Li, Y. H.; Wei, B. & Gong, Y. Characteristics of intrabony nerve canals in mandibular interforaminal region by using cone-beam computed tomography and a recommendation of safe zone for implant and bone harvesting. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.*, 19(3):530-8, 2017.
- Zhang, Y. Q.; Yan, X. B.; Zhang, L. Q.; Xie, X. Y.; Liu, D. G. & Zhang, Z. Y. Prevalence and morphology of mandibular incisive canal: comparison among healthy, periodontitis and edentulous mandibles in a population of the Beijing area using cone-beam computed tomography. *Chin. J. Dent. Res.*, 22(4):241-9, 2019.

Autor para correspondencia:
Sven Niklander Ebersperger
Quillota 980
Viña del Mar
CHILE

E-mail: sven.niklander@unab.cl