



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL**

**CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA DEL CONDUCTO NASOPALATINO
MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN UNA
POBLACIÓN PERUANA. LIMA 2018.**

**ANATOMIC CHARACTERIZATION OF THE NASOPALATINE CANAL
THROUGH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN A PERUVIAN
POPULATION. LIMA 2018.**

Jorge Luis Obando Castillo

Asesora:

Mg. Esp. Vilma Elizabeth Ruiz García de Chacón

Lima - Perú

2019

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
SUMMARY	2
MATERIALES Y MÉTODOS	5
I.1. Diseño del estudio	5
I.2. Población	5
I.3. Muestra	5
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	10
CONCLUSIONES	14
DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS	14
DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO	15
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
TABLAS Y GRÁFICOS	18
ANEXOS	22

RESUMEN

Antecedentes: según la literatura los procedimientos rehabilitadores y quirúrgicos en el maxilar anterior son cada vez más frecuentes; siendo los implantes dentales una alternativa de tratamiento muy difundida. Examinar cabalmente la anatomía y variantes del Conducto Nasopalatino (CNP) se hace imperativo para un buen diagnóstico y un apropiado plan de tratamiento. Esto redundará en una disminución significativa de secuelas y postoperatorios prolongados.

Objetivo: Caracterizar el CNP utilizando Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC).

Materiales y métodos: Se evaluaron 154 imágenes de TCHC, en las que se analizó CNP en cuanto a su longitud, forma, e inclinación con respecto al paladar duro y el diámetro anteroposterior del foramen incisivo (FI) en hombres y mujeres de 18 años de edad en adelante.

Resultados: a la evaluación del CNP mediante TCHC en cortes sagitales, presentó diferentes formas; se encontró que la forma más común fue la cilíndrica en 89 pacientes, (58%) seguida de la forma de embudo en 38 (25%), y las menos frecuentes fueron la forma a de reloj de arena en 20 (13%) y de huso en 7 (5%). La longitud promedio del CNP fue de 10.83 mm (\pm 2.13), el promedio del diámetro anteroposterior del FI fue de 3.44 mm (\pm 0.80) y la angulación promedio en relación al paladar duro fue de 16.44° (\pm 7.32).

Conclusiones: El estudio mostró la variabilidad del CNP en la población peruana, tanto en la forma, longitud e inclinación, así como también en el diámetro del FI.

Palabras clave: Maxilar, Tomografía Computarizada de Haz Cónico, Variación Anatómica, Conducto Nasopalatino, Foramen Incisivo.

SUMMARY

Background: According to currently literature, rehabilitative and surgical procedures in the anterior maxilla are becoming more frequent; dental implants are widely used as an alternative of treatment. Therefore, a thorough examination of the anatomy and variants of the Nasopalatine Canal (NPC) is imperative for a good diagnosis and an appropriate treatment plan. This will result in a significant reduction of prolonged postoperative and sequelae in patients.

Objective: To characterize NPC using Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

Materials and methods: 154 images of CBCT were evaluated, in which the NPC was analyzed in terms of length, shape, and inclination with respect to the hard palate and the maximum anteroposterior of the incisive foramen (IF) in men and women of 18 years of age and onwards.

Results: to the evaluation of the CNP in sagittal slices of TCHC, it presented different forms, it was found to the cylindrical shape as the most common in 89 patients (58%), followed by the funnel shape in 38 (25%) , and the less frequent were the shape of hourglass in 20 (13%) and spindle (5%). The average length of the CNP was 10.83 mm (± 2.13), the average of the anteroposterior diameter of the FI was 3.44 mm (± 0.80) and the average angulation of the CNP in relation to the hard palate was 16.44° (± 7.32).

Conclusions: The study showed the variability of CNP in the Peruvian population, like in shape, length and inclination, as well as the diameter of the FI.

Key words: Maxilla, Cone-Beam Computed Tomography, Anatomic Variation, Nasopalatine Canal, Incisive Foramen.

INTRODUCCION

El Conducto Nasopalatino (CNP) también conocido como canal incisivo o canal palatino anterior, es un pasaje delgado presente en la línea media del maxilar anterior que conecta el paladar con piso de la cavidad nasal. (1) El CNP continúa en la cavidad oral a través del agujero incisivo o foramen incisivo (FI), generalmente debajo de la papila incisiva a 4-5 mm posterior a los dientes incisivos centrales; en la cavidad nasal se continúa como forámenes de Stenson generalmente 2 en número (1,2). A través de estos canales pasan el nervio y la arteria nasopalatinos que suministran la región palatina anterior (3) Un estudio histológico realizado en el año 2009 mostró que el CNP contenía una gran arteria rodeada de venas y nervios mielinados (nervio nasopalatino) y también fueron observadas glándulas seromucosas. (4) Ocasionalmente en el foramen incisivo son vistas dos aberturas accesorias menores denominadas forámenes de Scarpa, los cuales también pueden transmitir el nervio nasopalatino. (3,4,5)

Se han realizado varios estudios para evaluar las características y determinar la variabilidad humana del CNP usando tomografías computarizadas. En cuanto a la morfología se ha encontrado que el CNP puede tener diferentes variaciones; sin embargo, no está establecida o aceptada una terminología universal para ellas. El conducto ha sido definido y clasificado de acuerdo a varios criterios. Un estudio definió la forma del conducto a través de Tomografía Espiral Multicorte en una vista coronal como morfología en “Y” o cilíndrica (5) y otro estudio como morfología en “Y” o dos canales paralelos(6). Además el conducto también se ha clasificado a través de TCHC en un plano sagital en diferentes formas tales como: cilíndrica, embudo, reloj de arena y huso (5,7,8). Al-Amery (3), Tözüm(9), Fukuda (10), Nasseh(11), demostraron que la forma del conducto en cortes sagitales era mayormente cilíndrica o en forma de embudo, pero también encontraron conductos en menor proporción en forma de reloj de arena, huso y fusiformes.

Algunas investigaciones (1,3,12) también consideran la inclinación en una vista lateral del conducto y lo clasifican como vertical o inclinado. Thakur(1) encontró que los conductos inclinados se observaron con mayor frecuencia que los verticales, Al-Amery (3) y Song (12) demostraron que los pacientes de su estudio parecen tener un tipo de conducto inclinado curvado. Nasseh (11) determinó la inclinación promedio del conducto relacionada con el paladar duro y fue de 17.09 grados.

En los estudios realizados por Thakur (1), Liang (4), Maraiwa (5), y Song (12) observaron que generalmente el CNP presentaba un solo foramen incisivo y en el suelo nasal a menudo 2 aberturas (forámenes de Stenson) pero también encontraron 3 y hasta 4 aberturas en el suelo nasal. Los estudios realizados por Thakur(1), Al-Amery(3), Bornstein(6), Nasseh(11), Song(12), Salemi(13), mostraron que el sexo de los pacientes tuvo una influencia significativa en la longitud y diámetro del CNP, siendo los valores medios generalmente más altos para el sexo masculino. Bornstein (6) determinó que la edad de los pacientes tuvo una influencia significativa solo en la longitud del CNP y los valores medios generalmente disminuyeron con el aumento de edad; sin embargo el estudio que realizó Thakur(1) no reveló diferencias estadísticamente significativas en la morfología, angulación y mediciones del CNP por edad. Salemi (13) mostró que la longitud del CNP disminuyó con la edad y el diámetro por el contrario aumentó con el envejecimiento.

Se han reportado dificultades con respecto a la anatomía del CNP durante procedimientos dentales y quirúrgicos en el maxilar anterior como anestesia local, implantes de incisivos centrales, extracción quirúrgica de dientes supernumerarios, etc.(14) La utilización de implantes dentales ha sido difundida por todo el mundo ya que pueden restaurar las necesidades funcionales y estéticas de manera mucho más satisfactoria que las medidas de prostodoncia previas como las prótesis dento o mucosoportadas (15,16). Por otro lado, colocar un implante exitoso es un gran desafío para los odontólogos porque las demandas

biomecánicas, estéticas y fonéticas deben encontrar una relación perfecta con las limitaciones anatómicas y en esta perspectiva es de vital importancia conocer la anatomía y las variaciones que pueden tener las estructuras adyacentes. El CNP es una estructura anatómica altamente importante y que puede ser susceptible de daño durante procedimientos quirúrgicos, por tal motivo la descripción de las características de dicho conducto y sus variaciones son cruciales para optimizar la planificación quirúrgica y evitar complicaciones durante la colocación de implantes y otros procedimientos en el maxilar anterior previniendo secuelas originadas por el contacto con el tejido nervioso o generando disfunción sensorial. (4,17) El objetivo del presente estudio es realizar una caracterización anatómica del CNP en cuanto a su forma, longitud, inclinación, orientación y el diámetro anteroposterior del FI a través de TCHC en una población peruana.

MATERIALES Y MÉTODOS

I.1. Diseño del estudio

El presente estudio fue descriptivo, retrospectivo, observacional y de tipo transversal.

I.2. Población

La población estuvo constituida por Tomografías Computarizadas de Haz Cónico (TCHC) de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Bucomaxilofacial realizadas en la Clínica Estomatológica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en la Sede San Martín de Porres en el año 2017.

I.3. Muestra

La selección de las tomografías se realizó por conveniencia, eligiendo todas las tomografías del año 2017 que cumplieron con los criterios de selección, obteniéndose un tamaño muestral de 154 tomografías computarizadas de haz cónico.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

TCHC de hombres y mujeres mayores de 18 años (considerados como adultos por la OMS) del Servicio de Radiología Bucomaxilofacial de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, sede San Martín de Porres tomadas durante el año 2017.

Criterios de exclusión

TCHC que evidencien secuelas de procedimientos quirúrgicos o injerto óseo en el maxilar anterior.

TCHC de pacientes que evidencien presencia y/o secuelas de patología, traumatismos en el maxilar anterior.

TCHC que no presentaron una calidad satisfactoria de imagen (evidencia de movimientos involuntarios de los pacientes, artefactos propios de la técnica que dificulten la evaluación del área de interés).

Variables (Ver Anexo 1)

Sexo: Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino. Se obtuvo de los datos registrados en la TCHC

Edad: Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento. Se obtuvo de la diferencia aritmética entre la fecha de toma de la imagen radiográfica y la fecha de nacimiento, dichos datos fueron tomados de la información registrada en la TCHC.

Forma: Configuración externa de algo. Obtenida en un corte sagital del CNP en una TCHC, que lo hace similar a objetos usados en la vida cotidiana (Ver Fig. 1).

Longitud: Magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos. Medida obtenida en un corte sagital de una TCHC a lo largo del CNP a partir del nivel medio del foramen de Stensen en el suelo nasal hasta el nivel medio del FI en el paladar (Ver. Fig. 2).

Inclinación en relación con al plano palatino: Medición en grados del ángulo formado entre los planos dados por los ejes del CNP y una perpendicular al plano palatino. Ángulo medido en grados obtenido en un corte sagital del CNP en una TCHC, formado por una perpendicular al plano palatino (línea que pasa entre la espina nasal anterior y la espina nasal posterior) y una línea paralela a la dirección del CNP (Ver Fig. 3).

Orientación: Posición del CNP en relación al paladar duro de acuerdo a determinados grados. Obtenida del resultado del ángulo de inclinación del CNP: cuando el resultado fue Menor de 10 grados se consideró como vertical; y cuando el resultado fue mayor o igual a 10 grados como inclinado. (Ver Fig. 4)

Diámetro: Magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos de una estructura circular. Medida obtenida en un corte sagital de una del CNP en una TCHC desde el borde vestibular del FI hasta el borde palatino de esta a nivel de la apertura oral (Ver Fig. 2).

Procedimientos y Técnicas:

Calibración:

Se realizó una calibración para la correcta identificación de las variables de estudio con un especialista en Radiología Bucomaxilofacial con más de 5 años de experiencia (estándar de oro). Para la calibración se utilizó el método Estadístico de Kappa, obteniéndose un valor de 0.998.

Prueba Piloto:

Se realizó una prueba piloto con el 10% de la muestra considerada (16 TCHC) para identificar la existencia de oportunidades de mejora en la recolección de datos final.

Recolección de datos:

Se utilizó el método de observación directa en donde se analizó cada volumen de TCHC adquirido con el equipo modelo CS9300 de la marca Carestream, por medio del software visualizador CS 3D Imaging, en una pantalla de 16 pulgadas de marca Lenovo y se anotaron las observaciones para cada una de las variables consignadas en la investigación. Las observaciones fueron registradas en una ficha de datos específicamente elaborada para este propósito. (Ver Anexo 2)

Consideraciones éticas:

La presente investigación utilizó información registrada en las bases de datos del Servicio de Radiología de la Clínica Dental del Docente UPCH sede San Martín de Porres del año 2017. Al tratarse de una base de datos codificada se garantizó el anonimato de los propietarios de las tomografías.

Se procedió a la recolección de datos luego de recibir la aprobación de la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología (UIGCT) y la posterior aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH).

Plan de análisis:

Se obtuvieron resultados descriptivos que se clasificaron según morfología, longitud e inclinación del CNP y diámetro anteroposterior del FI. Posteriormente se obtuvo la frecuencia absoluta y relativa. Los datos obtenidos se representaron en tablas y gráficos.

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 154 TCHC del año 2017 en donde 55% fueron de sexo femenino y 45 % fueron de sexo masculino. La edad promedio general fue de 39.9 años (\pm 17.33). La edad promedio para el sexo femenino fue de 41.28 años (\pm 17.16), mientras que la edad promedio para el sexo masculino fue de 38.27 años (\pm 17.53). (Tabla 1)

Clasificación del CNP según su forma.

El CNP fue clasificado según su forma vista en los cortes sagitales como: Cilíndrico, embudo, huso o reloj de arena (1) (Fig.1). La forma más comúnmente encontrada fue la cilíndrica en 89 pacientes (58%), seguida por la forma de embudo en 38 pacientes (25 %) y las formas menos encontradas fueron la de reloj de arena en 20 pacientes (13 %) y de huso en 7 (5%) (Tabla 2). No se observaron diferencias significativas en cuanto a sexo, la distribución de los pacientes por sexo según la forma se muestra en el gráfico 1.

Longitud del CNP.

La longitud del CNP se obtuvo midiendo a lo largo del eje del conducto desde su parte superior a nivel de la fosa nasal e inferiormente a nivel del paladar duro (Fig. 2). El rango de la longitud encontrada osciló entre 5.6 mm y 19, 1 mm con un promedio de 10.83 mm (\pm 2.13). En cuanto a la relación entre la longitud y el sexo se observó una diferencia entre ambos ya que para el sexo masculino el promedio fue de 12.11 mm (\pm 2.15) y para el sexo femenino fue de 9.79 mm (\pm 1.95). El CNP más corto observado en el sexo masculino fue de 7 mm y el más largo fue de 19.1 mm; por otra parte en el sexo femenino el conducto más corto encontrado fue de 5.6 mm y el más largo fue de 16.5 mm. Se evidencia entonces un tamaño relativamente mayor en el sexo masculino. (Tabla 3).

Inclinación y orientación del CNP.

La inclinación del CNP fue tomado por el ángulo formado entre una perpendicular al plano palatino (línea que pasa entre la espina nasal anterior y la espina nasal posterior siguiendo la

orientación el piso de las fosas nasales) y una línea paralela a la dirección del CNP (Fig. 3). Se observaron inclinaciones del conducto desde 0° hasta un máximo de 31° con un promedio de 16.44° (± 7.32). Respecto al sexo, en el masculino la menor inclinación evidenciada fue de 0° y la mayor fue de 31° con un promedio de 15.08° (± 7.86), en el sexo femenino la menor inclinación fue de 3° y la mayor de 31° con una media fue de 17.52° (± 6.68) (Tabla 4).

La orientación del CNP fue definida como vertical cuando el ángulo del conducto fue inferior a 10° e inclinada cuando el ángulo resultante fue igual o superó los 10° (1). En la muestra general se encontraron 121 CNP inclinados y 33 verticales; respecto al sexo, en el femenino se encontró un total de 70 inclinados y 12 verticales, mientras que en el sexo masculino se evidenciaron un total de 51 inclinados y 21 verticales (tabla 5). En la figura 5 se muestran 2 ejemplos de orientación del CNP que tuvo la muestra.

Diámetro anteroposterior del foramen incisivo.

El diámetro anteroposterior del FI fue tomado como se muestra en la figura 2. El diámetro menor encontrado en la población general fue de 1.5 mm y el mayor fue de 6.2 mm con un promedio de 3.44 mm (± 0.80); respecto al sexo se encontraron dimensiones un poco mayores en el sexo masculino que en el femenino. El CNP menor encontrado en el sexo masculino fue de 2.1 mm y el mayor fue de 5.4 mm con un promedio de 3.61 mm (± 0.89), por otra parte en el sexo femenino el CNP menor encontrado fue de 1.5 mm y el mayor fue de 4.9 mm con un promedio de 3.28 mm (± 0.68) (Tabla 6).

DISCUSIÓN

El CNP es una estructura anatómica altamente importante y que puede ser susceptible de daño durante procedimientos quirúrgicos, incluyendo los procedimientos para implantes, por tal motivo es importante conocer sus diferentes variantes en cuanto dimensiones, morfología e inclinación. La tomografía computarizada se ha utilizado para evaluar estructuras tridimensionales en el área maxilofacial que en las radiografías convencionales no son muy

claras, la TCHC es un tipo de tomografía computarizada que permite una evaluación con bastante precisión de tejidos los duros y es utilizada comúnmente antes de procedimientos quirúrgicos ya que puede brindar un campo de visión pequeño, una imagen con alta resolución espacial y a la vez una menor dosis de radiación en comparación TEM (5,18,19).

En el presente estudio se evaluó al CNP en una población peruana a través de TCHC mediante cortes sagitales. En la muestra se encontró que el CNP mostró gran variabilidad con respecto a sus dimensiones y angulación así como en su morfología. Las diferentes formas del CNP que se observan en una vista sagital se deben a las distintas zonas de estrechamiento u obliteración del conducto ocasionadas probablemente por una aberrante esclerosis (1,20). En el presente estudio la forma más común encontrada fue la cilíndrica con un total de 89, seguida de la forma de embudo con un total de 38, y las formas menos comunes fueron la forma de reloj de arena con un total de 20 y la forma de huso con un total de 7. No hubo una diferencia en relación a la forma y al sexo de los pacientes, resultados equiparables a los encontrados en estudios realizados por Thakur(1), Liang(4), Mardinger(7), Mishra(8), Tözüm(9), Nasseh(11), Yaser(20), en donde la forma de CNP más encontrada en una vista sagital fue la forma cilíndrica. En contraste con nuestro estudio, Fukuda (10) informó que la forma de embudo era la más común. Por otra parte los resultados informados por Thakur (1) mostraron que en los pacientes de sexo masculino la forma más encontrada fue la de embudo, a diferencia con el presente estudio en el que la forma más encontrada tanto para el sexo masculino y femenino fue la cilíndrica. Cabe resaltar que las formas de embudo y de reloj de arena presentan un foramen incisivo de mayor diámetro anteroposterior y por lo tanto estas formas relativamente menos frecuentes deben tenerse en cuenta a la hora de la rehabilitación con implantes en esa área.

En esta investigación se reportó un promedio de longitud para el CNP de 10.83 mm (\pm 2.13), resultados muy cercanos a los reportados por Thakur (1), Tözüm(9), Nasseh(11), Fukuda (10)

que informaron un promedio de 10.08 mm (± 2.25), 10.86 mm (± 2.67) 11.52 mm (7.20-17.40mm), 11.75 mm respectivamente. Por otro lado, el promedio de conductos más largos reportados fueron por los estudios Kajan (21), Hakbilen (2), Panjnouch (22), Al-Amery (3) con un promedio de 12.84mm (± 2.88), 13.65 mm (± 3.12) y 14.1 mm (± 3.0) 16.33 mm (± 4.43) mm respectivamente, mientras que el promedio más corto reportado fue por el estudio realizado por Mraiwa(5) de 8.1 mm (± 3.4). En el presente estudio los CNP en el sexo femenino fueron más cortos que en el sexo masculino, esto es coincidente con los estudios de Thakur (1), Hakbilen(2), Mishra(8), Tözüm(9). Este último resultado se atribuye a que el sexo masculino tiene relativamente dimensiones craneofaciales más grandes en comparación con el sexo femenino (23). Por otra parte en un el estudio realizado por Al-Amery (3) no hubo diferencia entre promedio del sexo masculino que fue de 17.96 mm (± 3.6) y el femenino que fue 17.96 mm (± 4.18).

El diámetro anteroposterior del foramen incisivo en el presente estudio varió desde 1.5 mm a 6.2 mm con un promedio de 3.44 mm (± 0.80); esta medida estuvo cercana respecto al estudio realizado por Liang (4), Kajan (21), que obtuvieron un promedio de 3.44 (± 0.9) mm y 3.53 (± 1.1) mm, respectivamente. Sin embargo estos valores fueron más bajos que los estudios realizados por Maraiwa (5), Salemi (13), Nasseh (11) que obtuvieron un promedio de 4,3mm (± 0.9), 4.74mm (± 1.11), 4.91 mm (2.5-7.30 mm) respectivamente, pero superiores al estudio realizado por Al-Amery(3) que reportó un promedio de 2.80 mm (± 0.82). En el presente estudio no hubo una diferencia marcada en cuanto al diámetro anteroposterior del FI y el sexo, resultados similares a los encontrados por Thakur (1), Hakbilen (2) y Nasseh (11). Algunos autores afirman que cuando un FI supera los 10mm, se deben considerar la presencia de condiciones patológicas (5). La gran variabilidad de medidas reportadas en la literatura tanto para la longitud el CNP como del diámetro anteroposterior del FI podría atribuirse a que los estudios fueron realizados en diferentes países tales como India, Turquía,

Bélgica, Malasia, Líbano y por ende las medidas antropométricas varían en relación a la raza (1,2,4,5,11).

En lo que respecta al grado de inclinación del CNP en relación a la perpendicular del plano palatino, en nuestra muestra el resultado promedio fue de 16.44 grados equiparable con el promedio de la muestra del estudio de Nasseh (11) que fue de 17.09 grados. En relación al sexo en el presente estudio hubo una relativa diferencia, debido a que el promedio del sexo masculino fue de 15.08 grados y el femenino fue de 17.52 grados. La orientación del CNP fue definida si el ángulo resultante era mayor o igual a 10 grados como inclinado y si era inferior a 10 grados como vertical, Thakur (1) encontró que el 51% de sus conductos estaban inclinados y el 49% eran verticales, a diferencia del presente estudio que obtuvo un 78.6% de conductos inclinados y un 21.4% de conductos verticales, lo cual muestra la gran variabilidad de orientación que puede tener el CNP. En cuanto a la relación entre orientación y sexo no hubo una marcada diferencia, siendo encontrados con mayor frecuencia los CNP inclinados para ambos, en concordancia con la investigación realizada por Thakur (1). El grado de inclinación y orientación del CNP podría deberse al grado de desarrollo, forma o posición del maxilar superior, mientras menos desarrollado o más retruido se encuentre el maxilar, el grado de inclinación del CNP podría ser menor y por lo tanto tendría una orientación más vertical; así mismo en una relación esquelética intermaxilar Clase II el CNP podría presentarse más inclinado y por ende en una relación esquelética Clase III el CNP podría observarse más vertical (24).

En el presente estudio, existieron factores limitantes como: a) Nuestro grupo muestral de población peruana concierne solo a adultos lo que hace que los resultados no sean apropiados para generaciones más jóvenes y por lo tanto sería recomendable realizar investigaciones en este sentido. b) El tamaño muestral de TCHC fue mediano, por lo que es esencial realizar estudios adicionales en una muestra más grande para obtener resultados más precisos y

además sería recomendable establecer asociación entre las diferentes variables usadas en esta investigación y las que hayan usado otros autores. Finalmente también se recomienda la realización de más estudios concernientes a la inclinación del CNP en relación a la posición, forma y desarrollo del hueso maxilar para establecer si existe alguna relación.

CONCLUSIONES

Este estudio demostró la variabilidad del CNP en cuanto a la morfología, angulación, y el diámetro anteroposterior del FI en la población peruana. El sexo masculino mostró medidas mayores en longitud del CNP en comparación con el sexo femenino y a su vez el sexo femenino presentó una mayor angulación en relación al paladar duro. Se debe resaltar la importancia de un análisis minucioso a través de TCHC para la evaluación de este reparo anatómico ya que proporciona al odontólogo que se desempeña en las áreas de cirugía maxilofacial, periodoncia e implantología información valiosa para obtener una adecuada planificación quirúrgica en el maxilar anterior, minimizando así, posibles complicaciones en sus pacientes.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Potenciales Conflictos de Interés:

Para cada uno de los investigadores del estudio, indique si existe algún interés económico o financiero en el estudio o en sus resultados.

	NOMBRE DEL INVESTIGADOR	CONFLICTO DE INTERES		
		SI	NO	NO APLICA
1				X
2				X

DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Cobertura de los Fondos:

Tipo de cobertura:

Financiado por alguna institución

Autofinanciad

REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS

1. Thakur AR, Burde K, Guttal K, Naikmasur VG. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2013;43(4):273–81.
2. Hakbilen S, Magat G. Evaluation of anatomical and morphological characteristics of the nasopalatine canal in a Turkish population by cone beam computerized tomography. *Folia Morphol (Warsz)* [Internet]. 2018; Available from: https://journals.viamedica.pl/fovia_morphologica/article/view/56439
3. Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, John J, Ngeow WC. Cone beam computed tomography assessment of the maxillary incisive canal and foramen: Considerations of anatomical variations when placing immediate implants. *PLoS One*. 2015;10(2):1–16.
4. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaensens P, Quirynen M, et al. Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol*. 2009;36(7):598–603.
5. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P, et al. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofacial*

- Radiol [Internet]. 2004;33(6):396–402. Available from:
<http://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr/53801969>
6. Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, Von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: A radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(3):295–301.
 7. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic Changes of the Nasopalatine Canal Related to Dental Implantation: A Radiologic Study in Different Degrees of Absorbed Maxillae. *J Periodontol* [Internet]. 2008;79(9):1659–62. Available from: <http://www.joponline.org/doi/10.1902/jop.2008.080043>
 8. Mishra R, Thimmarasa VB, Jaju PP, Mishra R, Shrivastava A. Influence of gender and age on nasopalatine canal : A cone - beam computed tomography study. 2018;15–9.
 9. Tözüm TF, Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, et al. Evaluation of Maxillary Incisive Canal Characteristics Related to Dental Implant Treatment With Computerized Tomography: A Clinical Multicenter Study. *J Periodontol* [Internet]. 2012;83(3):337–43. Available from:
<http://www.joponline.org/doi/10.1902/jop.2011.110326>
 10. Fukuda M, Matsunaga S, Odaka K, Oomine Y, Kasahara M, Yamamoto M, et al. Three-dimensional analysis of incisive canals in human dentulous and edentulous maxillary bones. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2015;1(1):12. Available from:
<http://www.journalimplantdent.com/content/1/1/12>
 11. Nasseh I, Aoun G, Sokhn S. Assessment of the nasopalatine canal: An anatomical study. *Acta Inform Medica.* 2017;25(1):34–8.

12. Song WC, Jo DI, Lee JY, Kim JN, Hur MS, Hu KS, et al. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: An ex vivo study. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2009;108(4):583–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.06.036>
13. Salemi F, Fazele @bullet, Moghadam A, Shakibai Z, Farhadian M. Three-dimensional Assessment of the Nasopalatine Canal and the Surrounding Bone Using Cone-beam Computed Tomography. *J Periodontal Implant Dent* [Internet]. 2016;8(1):1–7. Available from: <http://dentistry.tbzmed.ac.ir/jpid>
14. Kraut R, Boyden D. Location of incisive canal in relation to central incisor implants. *Implant Dent*. 1998;7(3):221–5.
15. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res*. 2007;18(SUPPL. 3):97–113.
16. Belser UC, Mericske-Stern R, Bernard JP, Taylor TD. Prosthetic management of the partially dentate patient with fixed implant restorations. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11 Suppl 1:126–45.
17. Jacob S, Zelano B, Gungor A, Abbott D. Location and Gross Morphology of the Nasopalatine Duct in Human Adults. 2000;126(6):741–8.
18. Angelopoulos C, Thomas S. Radiography and Cone-Beam Computed Tomography for the Identification of the Mandibular Canal as Part of Presurgical. 2008;2130–5.
19. Naitoh M, Nakahara K, Suenaga Y. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal. *Oral Surg Oral Med*

Oral Pathol Oral Radiol Endod [Internet]. 2010;109(1):e25–31. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.08.027>

20. Yaser S, Mahkameh M, Sepideh R, Mahtab K, Maryam E. Assessment of Nasopalatine Canal Anatomic Variations Using Cone Beam Computed Tomography in a Group of Iranian Population. 2017;14(1):1–9.
21. Kajan ZD, Kia J, Motevasseli S RS. Evaluation of the nasopalatine canal with cone-beam computed tomography in an Iranian population. Dent Res J. 2015;12(1):14–9.
22. Panjnoush M, Norouzi H, Kheirandish Y, Shamshiri AR, Mofidi N. Evaluation of Morphology and Anatomical Measurement of Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. J Dent. 2016;13(4):287–94.
23. Utsuno H, Kageyama T, Uchida K, Ishii N, Minegishi S, Uemura K, et al. SC. Forensic Sci Int. 2018;288:297–303.
24. Laowansiri U, Behrents RG, Araujo E, Oliver DR. Maxillary growth and maturation during infancy and early childhood. 2013;83(4): 563-71.

TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1 Datos demográficos de la muestra.

FEMENINO		EDAD		MASCULINO		EDAD	
n	%	Promedio	DE	n	%	Promedio	DE
85	55	41,28	17,16	69	45	38,27	17,53

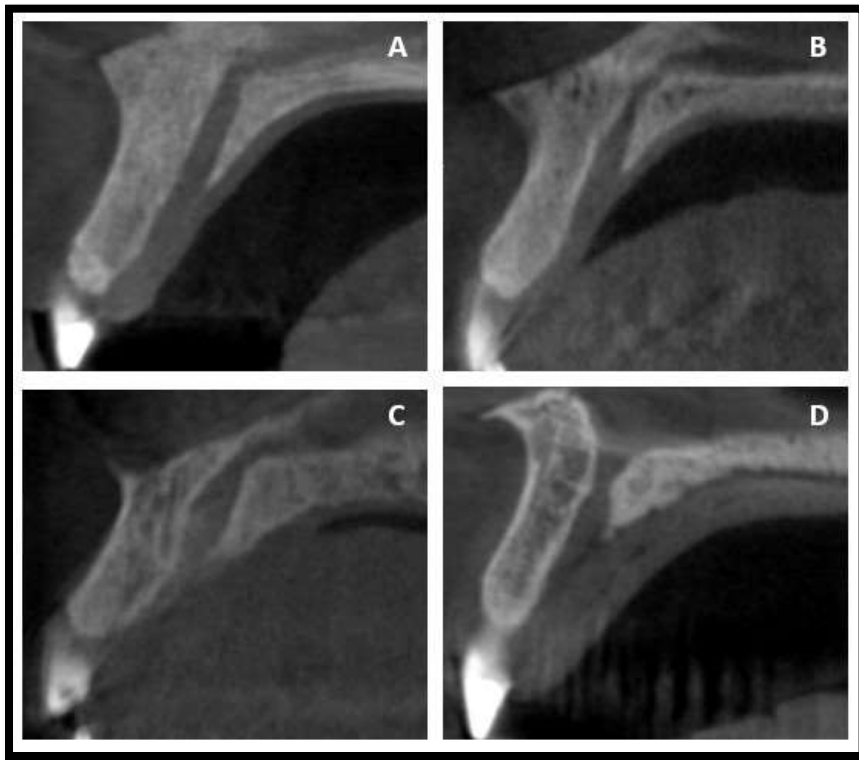


Fig. 1. Imágenes de TCHC tomadas de la muestra en un plano sagital, se observó cuatro formas del CNP basadas en las paredes anteriores y posteriores del conducto. A. cilíndrica: paredes paralelas. B. embudo: dimensión anteroposterior creciente del conducto desde la fosa nasal al paladar duro. C. huso: en la cual la dimensión anteroposterior a nivel del medio es más ancha en comparación con los niveles de las dimensiones de la fosa nasal y del paladar duro. D. reloj de arena, donde la dimensión anteroposterior del conducto está a nivel del medio en comparación con las dimensiones a nivel de la fosa nasal y del paladar duro.

Tabla 2 Morfología del Conducto Nasopalatino.

CILINDRICA		EMBUDO		HUSO		RELOJ DE ARENA	
n	%	n	%	n	%	n	%
89	58	38	25	7	5	20	13

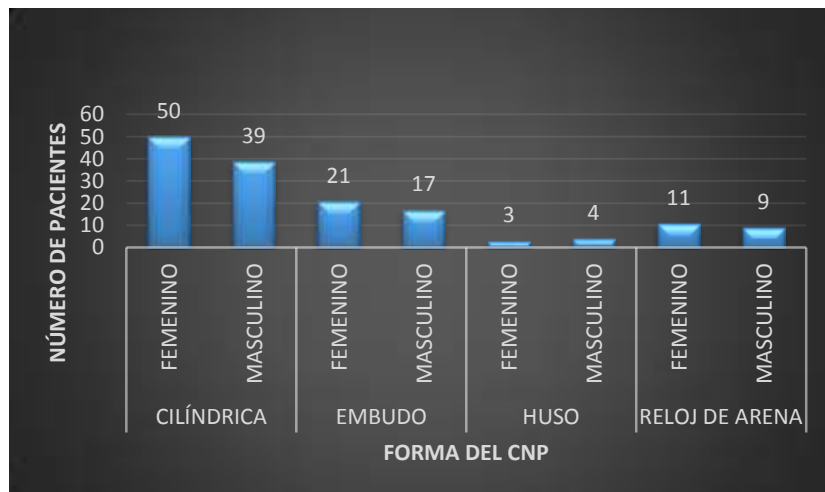


Gráfico 1. Diagrama de barras que muestra la distribución de los pacientes según la forma del CNP con respecto al sexo de los pacientes.

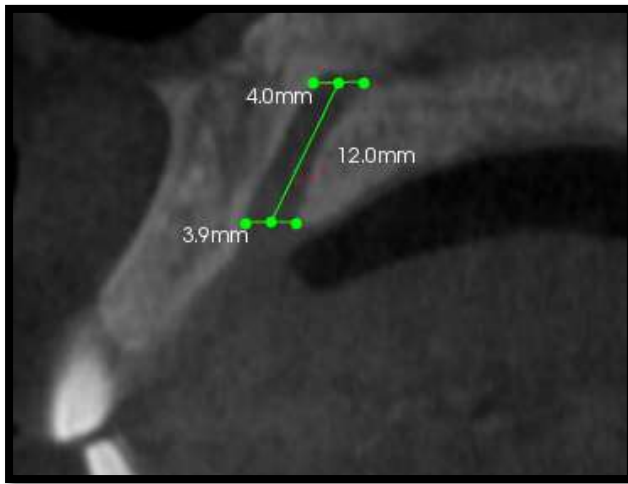


Fig. 2. Un corte sagital de la TCHC tomado de la muestra (servicio de radiología) ejemplifica el método para determinar la longitud del CNP y el diámetro anteroposterior del FI.

Tabla 3 distribución de la longitud del Conducto Nasopalatino según sexo

FEMENINO				MASCULINO			
mm	DE	Mínimo	Máximo	mm	DE	Mínimo	Máximo
9,79	1,95	5,6	16,5	12,11	2,15	7	19,1

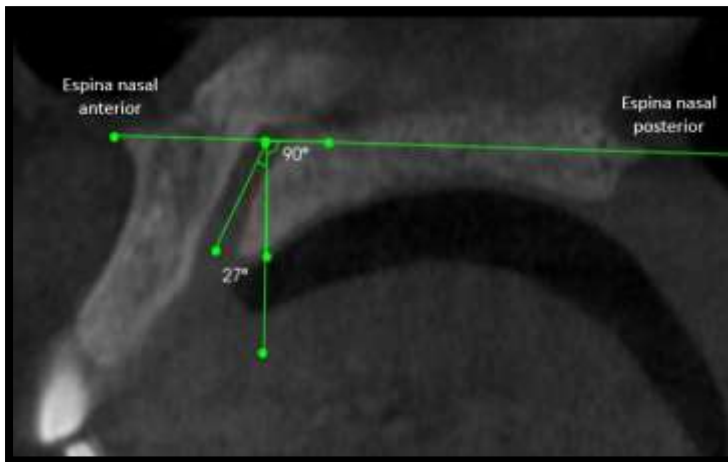


Fig. 3. Un corte sagital de la TCHC tomado de la muestra (servicio de radiología) ejemplifica el método para determinar el grado de inclinación del CNP respecto a la perpendicular al plano palatino en este caso fue de 27°.

Tabla 4 Distribución de la inclinación del Conducto Nasopalatino según sexo.

FEMENINO				MASCULINO			
GRADOS	DE	Mínimo	Máximo	GRADOS	DE	Mínimo	Máximo
17,52	6,68	3	31	15,08	7,86	0	31

Tabla 5 Distribución de la orientación del Conducto Nasopalatino según sexo.

FEMENINO				MASCULINO			
INCLINADO		VERTICAL		INCLINADO		VERTICAL	
n	%	n	%	n	%	n	%
74	48	11	7	47	31	22	14

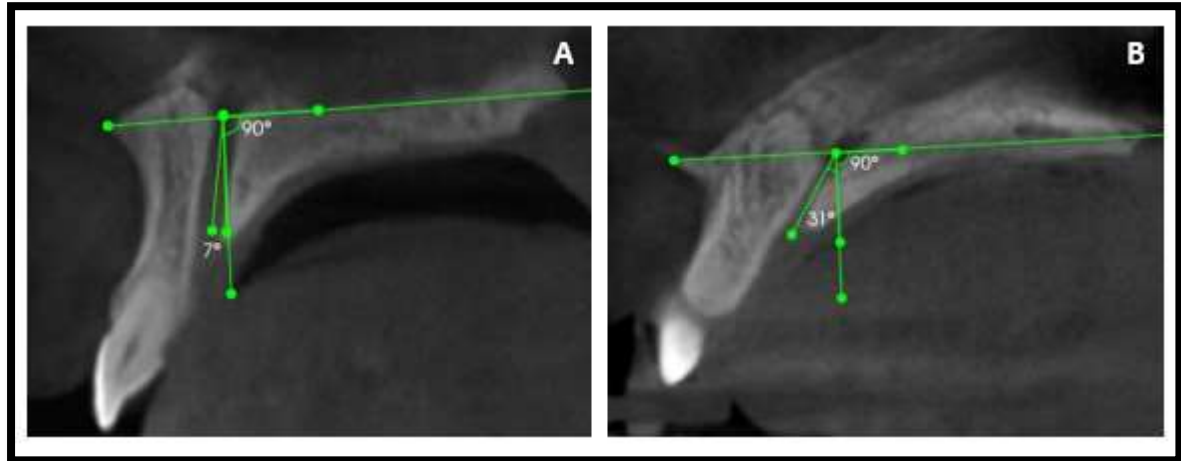


Fig. 4. Cortes sagitales del CNP en TCHC tomados de la muestra (Servicio de radiología). A. ejemplo de un CNP de tipo vertical, cuyo ángulo entre la perpendicular al plano palatino es inferior a 10° . B. ejemplo de un CNP de tipo inclinado, cuyo ángulo entre la perpendicular al plano palatino es superior a 10°

Tabla 6 Diámetro anteroposterior del Foramen Incisivo según sexo

FEMENINO				MASCULINO			
mm	DE	Mínimo	Máximo	mm	DE	Mínimo	Máximo
3,28	0,68	1,5	4,9	3,61	0,89	2,1	5,4

ANEXOS

Anexo 1: Cuadro de operacionalización de variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO	ESCALA	VALORES
SEXO	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Se obtuvo de los datos registrados en la TCHC.	Registro de la TCHC	Cualitativa dicotómica	Nominal	0=masculino 1= femenino
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Se obtuvo de la diferencia aritmética entre la fecha de toma de la imagen radiográfica y la fecha de nacimiento, dichos datos fueron tomados de la información registrada en la TCHC.	Registro de la TCHC	Cuantitativa discreta	De razón	Número entero

FORMA	Configuración externa de algo.	Obtenida en un corte sagital del CNP en una TCHC, que lo hace similar a objetos usados en la vida cotidiana.	TCHC	Cualitativa politómica	Nominal	0= cilíndico 1=Embudo 2=Huso 3=reloj de arena
LONGITUD	Magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos.	Medida tomada en un corte sagital de una TCHC a lo largo del CNP a partir del foramen de Stensen en el suelo nasal al FI en el paladar.	TCHC	Cuantitativa discreta	De razón	En mm
INCLINACIÓN EN RELACIÓN AL PALADAR DURO	Medición en grados del ángulo formado entre los planos dados por los ejes del CNP y una perpendicular al	Ángulo medido en grados obtenido en un corte sagital del CNP en una TCHC, formado por una	TCHC	Cuantitativa discreta	De razón	Número entero

	plano palatino.	perpendicular al plano palatino (línea que pasa entre la espina nasal anterior y la espina nasal posterior) y una línea paralela a la dirección del CNP				
ORIENTACIÓN	Posición del CNP en relación al paladar duro de acuerdo a a determinados grados.	Obtenida del resultado del ángulo de inclinación del CNP: cuando el resultado fue Menor de 10 grados se consideró como vertical; y cuando el resultado fue mayor o igual a 10 grados como inclinado.	TCHC	Cualitativa dicotómica	nominal	0= inclinado 1= vertical

		Medida obtenida en un corte				
DIAMETRO DEL FI	Magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos de una estructura circular.	sagital de una del CNP en una TCHC desde el borde vestibular del FI hasta el borde palatino de esta a nivel de la apertura oral.	TCHC	Cuantitativa discreta	De razón	Número entero

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

ID	SEXO	EDAD	FORMA	LONGITUD	INCLINACIÓN	ORIENTACIÓN	DIÁMETRO FI

Valores:

- Sexo 0= masculino, 1=femenino
- Forma 0= cilíndrico, 1=embudo, 2= huso, 3= reloj de arena.
- Orientación 0= Inclinado 1= vertical