



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**ASOCIACIÓN ENTRE LA ESTRECHEZ DE LA APERTURA PIRIFORME CON NARIZ DELGADA Y
OBSTRUCCIÓN NASAL EN UN GRUPO DE PACIENTES DEL HUN.**

Mónica rocío ortega olarte

Investigador principal

DEPARTAMENTO DE CIRUGIA -OTORRINOLARINGOLOGIA

FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

2021



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**ASOCIACIÓN ENTRE LA ESTRECHEZ DE LA APERTURA PIRIFORME CON NARIZ DELGADA Y
OBSTRUCCIÓN NASAL EN UN GRUPO DE PACIENTES DEL HUN.**

Mónica rocío ortega olarte

Investigador principal

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Especialista en Otorrinolaringología.

Director :

Dra. Luz Angela Osorio

Profesora titular, Departamento Otorrinolaringología.

Codirector :

Dr. Alfonso Javier Lozano Castillo

Profesor titular, Departamento de Imágenes Diagnósticas

DEPARTAMENTO DE CIRUGIA -OTORRINOLARINGOLOGIA

FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

2021

TABLA DE CONTENIDO

Abstract

Introducción

Metodos

Resultados

Discusión

Bibliografía

Palabras clave : obstrucción nasal, nariz estrecha, disminución apertura piriforme.

Key words: nasal obstruction, narrow nose, decreased piriformis opening.

ASOCIACIÓN ENTRE LA ESTRECHEZ DE LA APERTURA PIRIFORME CON NARIZ DELGADA Y OBSTRUCCIÓN NASAL EN UN GRUPO DE PACIENTES DEL HUN.

Objetivo : El objetivo de este estudio es evaluar la disminución de la apertura piriforme (AP) y su relación con la obstrucción nasal en la nariz delgada y alta en pacientes que consultan al servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario Nacional de Colombia (HUN), comparada con la de pacientes con nariz armónica .

Metodos: Se tomó un total de 129 pacientes de los cuales, 100 eran controles de los cuales se excluyeron 13 quedando 87 (M:44; F:43) y 29 casos de los que se excluyeron 5, quedando 24 (H:8; F:16) para el estudio final, tomando por cada caso 3,62 controles. Todos los individuos reclutados debían tener Tomografía Axial computarizada (TAC) de senos paranasales a la cual se le realizaron mediciones en diferentes cortes. Se utilizó el programa HOROS para las diferentes mediciones realizadas en la TAC y así determinar las diferentes medidas de apertura piriforme (AP). Para homogenizar las mediciones entre los investigadores se realizó un protocolo de medición.

Todos los participantes del estudio se les practicó la escala subjetiva NOSE para evaluar la sintomatología de obstrucción nasal de forma subjetiva y correlacionarla con la medición de la apertura piriforme. Para la distribución de los datos se aplicó el test de Shapiro-Wilks, se utilizó el paquete estadístico Stata 16.0 y a las mediciones se les realizó un proceso de homogenización para disminuir la heterogeneidad.

Resultados: El promedio de medición de AP en pacientes casos se encontró ENA – HN corte coronal 2,40, AF-AF corte coronal 2,06, AF-AF sagital 1,96. HN-EN sagital 3,28. Area total: 7,49 en comparación con la población control, ENA – HN: 3,25 AF-AF coronal 2,18. AF-AF axial 2,18. HN-EN sagital 3,15. Area total: 8,41. El observador 1 obtuvo datos más homogéneos por lo que se decidió tomar como referencia este investigador para la toma de datos de los controles y únicos datos para la toma de datos de los casos (p menor 0.0001 entre los examinadores). Se realizaron comparaciones entre los controles y se encontró diferencia en todos los diámetros medidos entre género. En la comparación de medidas en cuanto a las edades no se encontró diferencia significativa.

Conclusión: La dimensión de la apertura piriforme en los pacientes con nariz estrecha está disminuida comparada con los pacientes con nariz armónica, y los síntomas de obstrucción nasal son más intensos en pacientes con disminución de la apertura piriforme.

Objective: The objective of this study is to evaluate the decrease in the piriformis opening (PA) and its relationship with nasal obstruction in the thin and tall nose in patients who consult the otorhinolaryngology service of the National University Hospital of Colombia (HUN), compared with that of patients with harmonic nose.

Methods: A total of 129 patients were taken, of which 100 were controls, of which 13 were excluded, leaving 87 (M: 44; F: 43) and 29 cases of which 5 were excluded, leaving 24 (H: 8; F: 16) for the final study, taking 3.62 controls for each case. All recruited individuals had to have a computerized axial tomography (CT) of the paranasal sinuses, which were measured in different sections. The HOROS program was used for the different measurements carried out in the CT scan and thus determine the different measurements of piriform opening (AP). To homogenize the measurements among the researchers, a measurement protocol was carried out. All study participants underwent the subjective NOSE scale to assess the symptomatology of nasal obstruction subjectively and correlate it with the measurement of the piriformis opening. For data distribution, the Shapiro-Wilks test was applied, the Stata 16.0 statistical package was used, and a homogenization process was carried out on the measurements to reduce heterogeneity.

Results: The average measurement of AP in case patients was found in ENA - HN coronal cut 2.40, AF-AF coronal cut 2.06, AF-AF sagittal 1.96. HN-EN sagittal 3.28. Total area: 7.49 compared to the control population, ENA - HN: 3.25 Coronal AF-AF 2.18. Axial AF-AF 2.18. HN-EN sagittal 3.15. Total area: 8.41. Observer 1 obtained more homogeneous data, so it was decided to take this researcher as a reference for the data collection of the controls and only data for the data collection of the cases (p less than 0.0001 among the examiners). Comparisons were made between the controls and a difference was found in all the diameters measured between genders. In the comparison of measures in terms of ages, no significant difference was found.

Conclusion: The dimension of the piriformis opening in patients with a narrow nose is decreased compared to patients with a harmonic nose, and the symptoms of nasal obstruction are more intense in patients with a decrease in the piriformis opening.

INTRODUCCION

Siendo la nariz una estructura estéticamente importante ubicada en el centro del área facial, los huesos nasales (HN), la apertura piriforme (AP) y la piramide cartilaginosa (PC) son los principales factores esqueléticos y cartilagosos contribuyentes para crear la forma real de la nariz¹. Es por esto que nos proponemos investigar si existe una disminución de la apertura piriforme en la nariz tensa como causa de obstrucción nasal, pues consideramos que es un factor importante en este tipo de anatomía que se ha pasado por alto.

Cabe resaltar que las dimensiones y formas de los Huesos Nasales (HN) son importantes para configurar las características antropológicas de una población²; además, el ancho y la forma de la apertura piriforme son los principales factores en la respiración nasal efectiva. Pretendemos entonces mostrar las mediciones de valores morfométricos de la apertura piriforme y su relación con la patología obstructiva como causa anatómica, siendo relevante mencionar que la AP se adapta a la región geográfica en función a las condiciones locales³.

En este sentido decidimos definir nariz tensa para tener una muestra fenotípicamente homogénea que presentara obstrucción nasal como síntoma principal, sin dejar de lado la disarmonia, e inconformidad estética referida por los pacientes. Ya que la obstrucción nasal se ha asociado con hipertrofia de cornetes y desviación septal como la causa principal en adultos, siendo la mayoría los artículos publicados en la literatura enfocados principalmente en la estrechez congénita (patología que pone en riesgo la vida del neonato), y pocos autores estudian la relación entre disminución de la estrechez con disminución de la pirámide cartilaginosa en adultos. En la literatura se habla de mediciones de la misma en estudios antropométricos en diferentes regiones.

Se utilizó la Tomografía Axial Computarizada (TAC) en los tres diferentes cortes (axial, coronal y sagital) como patrón de medición de las estructuras mencionadas. Pese a ser observador dependiente, se ha descrito que la TAC tiene buena confiabilidad en la interpretación; aunque por ser una medición subjetiva se podría encontrar poca concordancia entre los datos dados por los pacientes o síntomas y los datos emitidos o interpretaciones, así que para este estudio se realizó comparación de datos entre un radiólogo senior y un investigador no experto por lo que se llevó a cabo un protocolo para un proceso de estandarización de la interpretación de la TAC por ambos investigadores.

Además se decidió realizar una medida del área de la AP, que aún no estaba realizada en la población Colombiana teniendo en cuenta la muestra de controles, nos basamos en el análisis de los contornos, que se basa en la digitalización de la silueta de un objeto, que se expresa como una secuencia de coordenadas (x, y) que pueden ser manipuladas matemáticamente y ajustadas a una ecuación derivada de las funciones de Fourier. Los contornos cerrados de formas simples, pueden expresarse en coordenadas polares con el radio como función del ángulo a partir de un punto interno fijo, lo cual constituye una función periódica. De esta manera, toda la información sobre la forma que se encontraba en la secuencia de puntos se reduce a un número menor de parámetros cuya distribución puede estudiarse en un espacio morfológico con los coeficientes como ejes⁵.

Entonces, los descriptores elípticos de Fourier son una extensión de este método, que es aplicable cuando los contornos son tan complejos que pudiera existir más de un valor de radio por cada ángulo, y son los más populares de los análisis de formas de Fourier (Ferson, Rohlf, & Koehn, 1985)⁵, por lo que se decidió utilizar este método para una evaluación más precisa de la AP ya que no es una figura geométrica exacta y varía de acuerdo al género y raza, llevando a que sea más reproducible y sencilla la medición de esta.

MÉTODOS

La muestra fue tomada de la consulta realizada por el servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario Nacional desde julio de 2019 hasta junio de 2020, que contaban con TAC de senos paranasales, y síntomas de obstrucción nasal acompañado de una nariz estrecha, en el caso de los casos. Los controles se definieron como pacientes que consultaban al servicio con TAC de senos paranasales.

Definimos como nariz tensa a la deformidad dada por el sobrecrecimiento del cartílago septal en sentido sagital, que conlleva a una proyección aumentada de la punta nasal con piel de apariencia

tensa y delgada. El incremento de la punta nasal, puede tener un componente no sólo en el cartílago septal, sino también puede estar dado por el crecimiento de los cartílagos alares y/o la espina nasal anterior (figura 1).

Nosotros definimos una nariz tensa como una nariz delgada, narinas horizontalizadas y columnela prominente. La nariz delgada y estrecha o tensa puede ser característica, y frecuentemente presenta obstrucción nasal como sintoma principal, esto asociado a disarmonia, e inconformidad estética referida por los pacientes, por lo que se plantea así la medición del diámetro transversal entre la pared lateral derecha e izquierda, medición longitudinal desde la apertura piriforme hasta espina nasal anterior, la distancia entre rhinion y espina nasal anterior, estas medidas se tomarán de tomografías axiales computarizadas de senos paranasales o cráneo simple.



Figura 1. Imágenes de pacientes casos donde se muestra las características establecidas para una nariz tensa.

Los criterios de exclusión para los casos fueron: Pacientes con estenosis congénita de la apertura piriforme, antecedente de trauma nasal, antecedente quirúrgico o que el paciente quien no aceptara ingresar al estudio, además de estos en los controles se tomó como criterio de exclusión el presentar alguna alteración de anatomía nasal de causa congénita.

Todos los pacientes que ingresaron al estudio contaban con TAC de senos paranasales a los que se les realizaron medidas definidas por los investigadores en un protocolo, en el programa HOROS de la siguiente forma:

1. En corte coronal se mide (ENA – HN): Altura apertura piriforme desde espina nasal anterior hasta borde caudal de los huesos nasales (Figura 2). se confirma medición con demás cortes. En este corte además se mide base en lugar mas estrecho de apertura desde apófisis frontal del maxilar derecha hasta izquierda (AF- AF); siendo esta la medida más utilizada en los diferentes estudios realizados para la medición de la apertura piriforme, tomándola como un triángulo, asimilándolo a una base por altura¹⁻³.



Figura 2 Medición ENA- HN y AF- AF

2. En corte axial se mide ancho (AF-AF): Se identifica conducto nasolagrimal y anterior al reparo anatómico se realiza medición desde apófisis frontal del maxilar derecha e izquierda Figura 3a

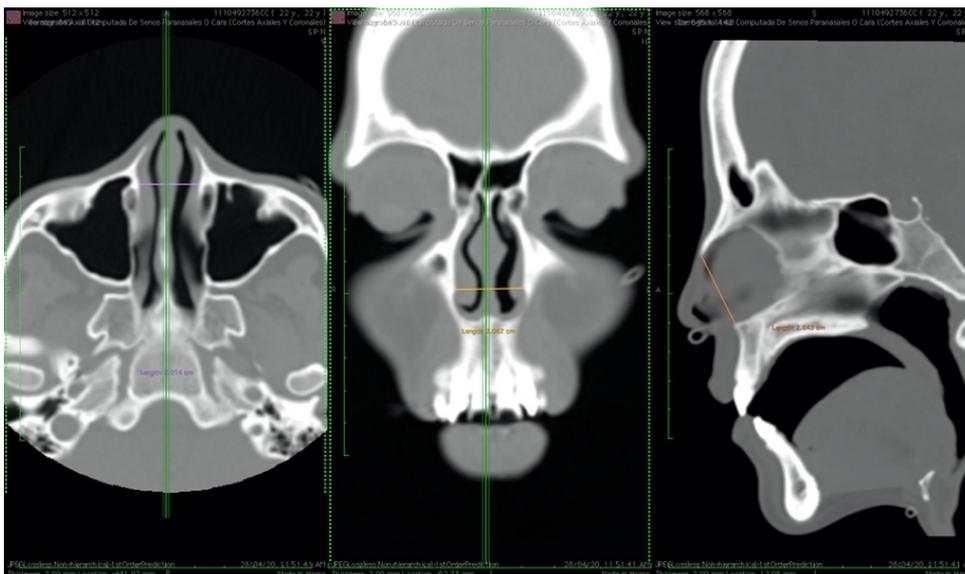


Figura 3: Mediciones de apertura piriforme en TAC de senos paranasales en diferentes proyecciones. 3a. Corte axial mostrando senos maxilares, conducto nasolagrimal y justo anterior donde se disminuye el diámetro se realiza medición entre apófisis ascendente del maxilar derecha e izquierda. 3b. muestra la medición tradicional tomando la apertura piriforme como un triangulo basados en base por altura, es decir desde espina nasal anterior ENA hasta borde caudal de los huesos nasales HN. 3c. Corte sagital muestra la medición desde borde caudal de huesos nasales hasta espina nasal anterior.

3. Corte sagital ENA-HN: En este corte se identifica espina nasal anterior, el borde caudal de los huesos nasales y se mide distancia (Figura 3c)
4. Área Total: Se tomaron 9 puntos principales primero en línea media, luego 2 puntos para mediales, se identifico la porción mas estrecha de la AP tomó de referencia el hueso turbinal, a este reparo se le tomaron 3 puntos: superior medio e inferior, en la base se tomaron otros 3 puntos: en la línea media y dos para mediales. Después se colocaron la cantidad de puntos necesarios para completar la (Figura 4)



Figura 4. Tomografía axial computarizada de senos paranasales en corte coronal, midiendo el área total de la apertura piriforme basados en el análisis elíptico de Fourier.

Es aquí donde es importante mencionar que para determinar los puntos a medir en el area total nos basamos en el analisis eliptico de Fourier, que nos permite contornear la figura en puntos ordenados ya descritos en el sentido de las manecillas del reloj. Además este es un método que describe los contornos de una figura cerrada mediante el uso de elipses que mejor se ajuste a la misma⁴. La Figura 5 a continuación explica sus fundamentos matemáticos.

$$x_p = x_{cen} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{2n\pi t}{T} + b_n \text{sen} \frac{2n\pi t}{T} \right)$$

donde

$$a_n = \frac{T}{2n^2\pi^2} \sum_{p=1}^K \frac{\Delta x_p}{\Delta t_p} \left(\cos \frac{2n\pi t_p}{T} - \cos \frac{2n\pi t_{p-1}}{T} \right)$$

y

$$b_n = \frac{T}{2n^2\pi^2} \sum_{p=1}^K \frac{\Delta x_p}{\Delta t_p} \left(\text{sen} \frac{2n\pi t_p}{T} - \text{sen} \frac{2n\pi t_{p-1}}{T} \right)$$

Figura 5. Formula de análisis elíptico de Fournier

Los datos recopilados se reportaron en tablas y de forma individual para cada investigador, ninguno de los investigadores tuvo acceso a la tabla del otro investigador durante la recolección de datos. El análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico Stata 16.0 con licencia # 401609208840.

RESULTADO

Se tomó un total de 129 pacientes de los cuales, 100 eran controles de los cuales se excluyeron 13 quedando 87 (M: 44; F: 43) y 29 casos de los que se excluyeron 5, quedando 24 (H: 8; F: 16) para el estudio final, tomando por cada caso 3,62 controles. Todos los individuos reclutados debían tener TAC de senos paranasales a la cual se le realizaron mediciones en diferentes cortes. Se utilizó el programa HOROS para las diferentes mediciones realizadas en la TAC y así determinar las diferentes medidas de apertura piriforme (AP). Para homogenizar las mediciones entre los investigadores se realizó un protocolo de medición

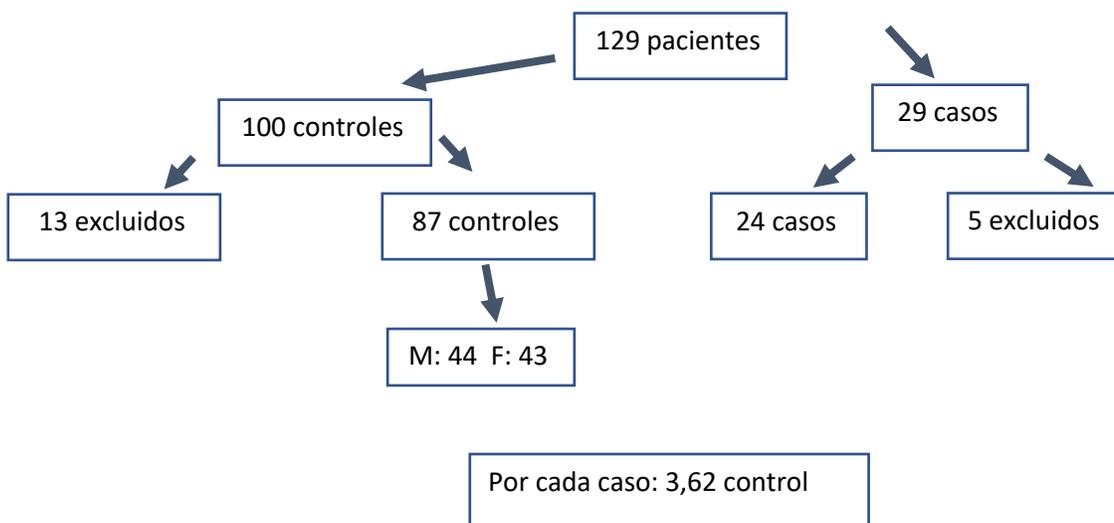


Figura 6

En las medidas realizadas por los investigadores se encontró que el investigador 1 presenta mayor homogenización de los datos, por lo que se tomaron estas mediciones en el análisis de distribución de datos para el grupo de los casos. En la Tabla 1 se observa en el grupo de pacientes control en la medición ENA-HN del corte coronal comparada entre los investigadores se muestra una p significativa .

Medidas cm Controles	Investigador 1	Investigador 2	p
ENA – HN coronal	3,25	2,13	Menor 0.0001
AF- AF coronal	2,18	2,10	0.63
AF – AF Axial	2,18	2,19	0,74
HN – EN sagital	3,15	3,15	0,97
Area Total	8,41	8,01	0.0078
Medidas cm Casos			
ENA – HN coronal	2,40		
AF- AF coronal	2,06		
AF – AF Axial	1,96		
HN – EN sagital	3,28		
Area Total	7,49		

Tabla 1. Datos de todas las mediciones según investigadores entre casos y controles

A los dos grupos se les aplicó de forma telefónica y presencial la escala subjetiva de obstrucción nasal NOSE, y así evaluar que tan sintomática es la nariz delgada. En la Tabla 2 se reporta y deja ver que para esta medición, se encontró que los pacientes casos tienen un marcado aumento de obstrucción nasal, en comparación con los controles, la Escala Nose promedio p menor 0.001

Casos	14,41
Controles	1,51

Tabla 2. Escala subjetiva NOSE entre casos y controles

Se compararon las diferentes medidas tomadas entre Casos y controles, encontrándose que existe diferencia significativa entre los mismos. Resaltando que la medición con mayor relevancia es la tomada en el corte coronal AF-AF y el área total. Tabla 3.

	Casos / DE	Controles / DE	Valor p
Coronal AH - ENA	2,40 / 0.75	2,77 / 1,01	0.046
Axial AF-AF	2,06 / 0.21	2,22 / 0.27	0.0001
Coronal AF - AF	1,96 / 0,35	2,25 / 0,27	Menor a 0.0001
Sagital HN -ENA	3,28 / 0,57	3,12 / 0.28	0.0259
Area total	7,49 / 0,95	8,42 / 1,10	Menor a 0.0001

Tabla 3. Medidas de los diferentes diámetros entre Casos y Controles.

La gráfica deja ver los valores promedio de los ejes para casos y controles Figura 7.

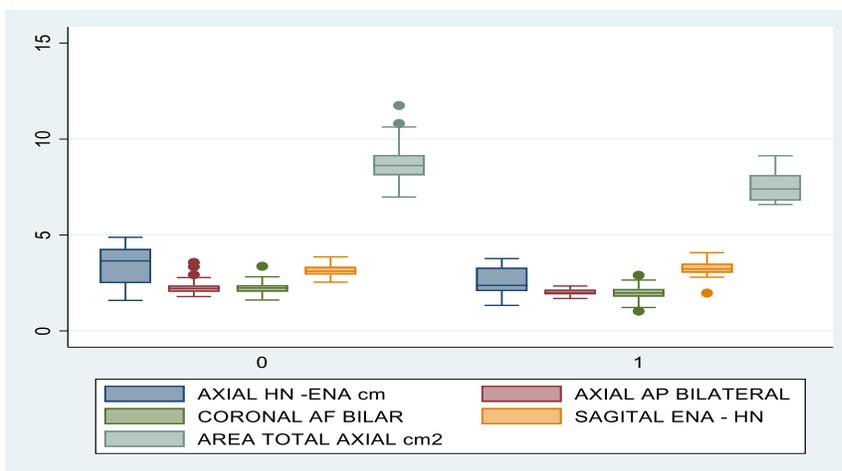


Figura 7. Valores promedio de los ejes para Casos y Controles (0 Controles, 1 Casos)

En la Tabla 4 se expone la valoración de Concordancia y correlación entre investigadores, evidenciando una correlación 67.5 % entre investigadores.

Medidas	Ro	P
Axial AH – ENA	-0,056	Menor 0.001
Axial AP bilat	0.56	0.38
Coronaal AF	0.62	0.43
Sagital	0.14	0.0039
Area total	0.48	0.08

Acuerdo general	67.51 %	Kappa : 0.37
-----------------	---------	--------------

Tabla 4. Valoración de concordancia y correlación entre investigadores

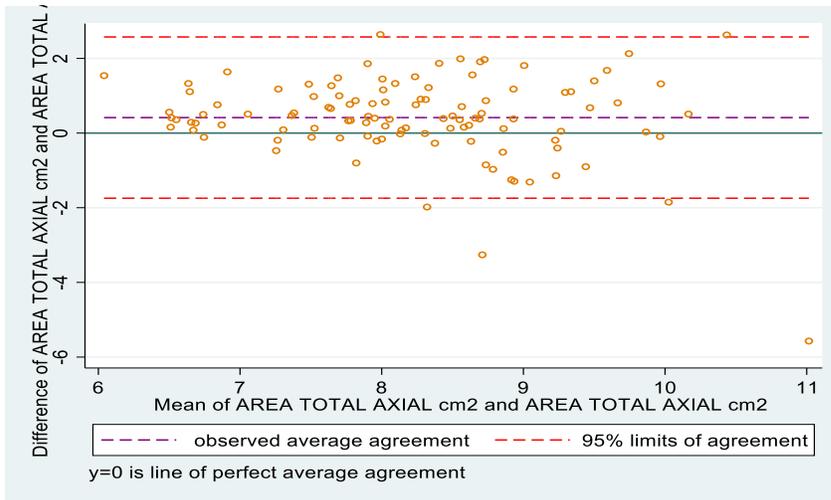


Figura 8. Gráfica de Blant Altman para correlación concordancia entre los evaluadores

En la Figura 8 se representa la gráfica de Blant Altman para correlación de concordancia entre los evaluadores con respecto a a medición del del área total. Señalando que las diferencias entre los investigadores; es cercana a 0, es decir existe poca diferencia.

En el grupo de controles, se decidió comparar todas las medidas entre género y así evaluar si existe alguna diferencia, encontrándose diferencia en la medida sagital con un o menor 0.0001 Tabla 5, También se realizó la comparación entre grupo etario, En la Tabla 6 se exponen los valores entre los diferentes grupos etarios, evidenciando que en las decada de los 20 presenta diferencias versus los otros grupos etarios.

	Masculino	Femenino	P
ENA – HN axial	3,53	3,33	0.70
AF - AF bilat axial	2,28	2,19	0.46
AF - AF coral	2,23	2,27	0.25
Sagital HN	3.00	3.25	Menor 0.0001
Area Total	8,44	8.87	0.06

Tabla 5. Comparación de todas las medidas entre género del grupo de los controles

Tabla 6. Comparación de las medidas entre edades del grupo de los controles

Controles	FCIA	ENA_HN	AP BiLA	Coronal AP	sagital	Area total
20's / DE	16	2,56/0.44	2,11/0.18	2.16/0.20	3,29/0.23	8.44/0.81
30's / DE	16	3,43/0.86	2.12/0.22	2.23/0.18	3.13/0.32	8.51/0.83
40's / DE	14	4.13/0.42	2,20/0.20	2.19/0.36	3.20/0.25	8.84/1.01
50's / DE	15	3.68/0.71	2.33/0.36	2.22/0.21	3.08/0.29	8.56/1.09
60's / DE	15	3.65/1.03	2.26/0.36	2.23/0.29	3.08/0.19	8.7/1.02
70's / DE	11	3.20/1.00	2.43/0.39	2.48/0.37	3.05/0.26	9.08/0.86

Dentro de los análisis se evaluó la diferencias de medias a través de ANOVA, determinando si había diferencia entre los diferentes ejes medidos por grupos etarios. En el estudio encontramos que el corte axial en su eje AF- AF no se encontraron diferencias entre el grupo etario, como tampoco en el corte coronal AF-AF. De manera similar, en el corte sagital, o en el area total no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Sólomente se encontraron diferencias del grupo etario de la tercera década comparado con los 30, 40, 50 y 60 (Tabla 7).

P HN – ENA	20;s	30`s	40`s	50`s	60`s
30`s	0.032				
40`s	0.000	0.230			
50`s	0.002	1.000	1.000		
60`s	0.003	1.000	1.000	1.000	
70`s	0.580	1.000	0.056	1.000	1.000

Tabla 7. Diferencia entre promedios de medición de los ejes entre los diferentes grupos etarios.

Se realizó la prueba de t student por examinador en dos muestras independientes en donde las observaciones de investigador 1 fueron en total 111, el investigador 2 realizó 110. En las mediciones analíticas no se encontró diferencia en HN-ENA, donde la media es de 3,25 en el investigador 1 y en

investigador 2 2,13, para el grupo control (p menor 0.0001). En el area total tambien se encontró que existe diferencia ($p = 0.0078$).

Siendo mediciones no parametricas se calculó en Mann- whitney test y se encontró que a pesar de no existir una medición homogénea entre los investigadores, se pudo evidenciar diferencias entre los pacientes con nariz armónica y pacientes con nariz estrecha (con una $p = 0.0046$). Confirmando que existe diferencia entre casos y controles en la medición huesos nasales espina nasal

En el diámetro Ap bilateral también se encontró diferencia estadísticamente significativa $p = 0.0001$, en los cortes coronal AF-AF. Para la medición del área total se encontró concordancia entre investigadores con un κ 0.56 es decir se concide en el 60%. Para el Coronal (p menor 0001)

De maneja general se tiene una correlación de 0,8 y el indice de acuerdo es del 79,83% con un kappa 0,37. También se documentó un aumento significativo en la escala NOSE en el grupo de casos, esta medición mostrón una p menor 0.001.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio muestran una disminución de la escotadura piriforme entre los casos, definidos por síntomas de obstrucción nasal y objetivados a través de la escala NOSE. Además se pudo evidenciar una diferencia entre géneros con mediciones superiores entre los hombres. De manera llamativa, no se encontraron mayores diferencias al discriminar por grupo etario, excepto para los individuos en la década de los 20's.

En sentido de la proyección aumentada de la punta nasal en pacientes con nariz estrecha se encontró que en los casos la medición ENA HNA en el corte coronal esta aumentada siendo esta la causa del incremento de la misma, no sólo derivado del cartílago septal y/o la espina nasal anterior.

Nuestro estudio permite confirmar la hipótesis sobre la asociación de la disminución de la escotadura piriforme como causa de obstrucción nasal ya que en los pacientes casos se encontró un aumento significativo de la escala NOSE siendo probablemente explicada por la continuidad con la pirámide cartilaginosa conllevando a disminución de la misma, o por casua de una obstrucción fija que empeora la restricción dinámica del flujo de aire.

En la literatura se encuentran mediciones de la apertura piriforme haciendo énfasis en odontología y medicina forense que ayuda a definir género y etnia. En la búsqueda realizada se encontró escaso material que se refiera a una medición específica de la apertura piriforme para población sana o normal en adultos colombianos.

Los resultados de los casos tomados de la población colombiana que consultó al HUN comparados con los publicados hasta 2016, muestran que en la mayoría de estudios se establece la medición de la apertura piriforme como un triángulo de altura por base. Para comparar con estudios foráneos,

iniciaremos hablando de los pacientes turcos medidos en el estudio de Yuzbasioglu et. al⁸ que al ser comparada con el grupo de controles evaluados en el presente trabajo es mas pequeña (Turcos altura M: 33.4 mm, F: 30.1 mm; base M: 24,6 mm F: 23,3 mm. También se puede evidenciar una más marcada diferencia entre individuos coreanos en el estudio realizado en 2005 por Hwang TS⁹ (altura M: 30,1 mm, F: 28,0 mm; base M: 25,7 mm, F: 24,5 mm), siendo la de estos pacientes aún mas estrecha. En el estudio realizado en india por Adil Ashgar⁶ muestra igualmente que nuestra apertura piriforme es más amplia comparada con esta población (altura M: 31,1, mm F: 29,5 mm; base M: 24,9 mm, F: 22,7 mm). Esto nos ayuda a reforzar que nuestra población de casos con nariz estrecha presenta una disminución de la apertura piriforme en comparación además con otras etnias. En ninguno de los estudios se encontró asociación con evaluación subjetiva de la obstrucción nasal.

Bibliografía

1. Lee SH, Yang TY, Han GS, et al. Analysis of the nasal bone and nasal pyramid by three-dimensional computed tomography. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008; 265:421–424
2. The effect of vibrissae on subjective and objective measures of nasal obstruction David G. Stoddard Jr., M.D., John F. Pallanch, M.D., and Grant S. Hamilton, M.D. American Journal of Rhinology & Allergy. Department of Otorhinolaryngology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota Presented at 2014 American Academy of Otolaryngology—Head and Neck Surgery Foundation Annual Meeting, Orlando, Florida, September 21–24, 2014.
3. Hommerich CP, Riegel A. Measuring of the piriform aperture in humans with 3D-SSD-CT-reconstructions. *Ann Anat* 2002;184:455–459.
4. Dennis Denis Ávila. Application of the elliptic Fourier functions to the description of avian egg shape. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744)* Vol. 62 (4): 1469-1480, December 2014.'
5. Andrade, I. M., Mayo, S. J., Kirkup, D., & Van den Berg, C. (2010). Elliptic Fourier analysis of leaf outline shape in forest fragment populations of *Anthurium sinuatum* and *A. pentaphyllum* (Araceae) from northeast Brazil. *Kew Bulletin*, 65, 1-18.
6. Adil Asghar et al Morphometric Study of Nasal Bone and Piriform Aperture in Human Dry Skull of Indian Origin *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016 Jan, Vol-10(1): AC05-AC07
7. Eric Moreddu . Morphometric measurements and sexual dimorphism of the piriform aperture in adults *Surg Radiol Anat* . 29 March 2013
8. Yüzbasioglu N, Yilmaz MT, Çicekcibasi AE, Eeker M, Sakarya ME. The Evaluation of Morphometry of Nasal Bone and Piriform Aperture Using Multidetector Computed Tomography. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(6):2214–19.
9. Hwang TS, Song J, Yoon H. Morphometry of the nasal bones and piriform apertures in Koreans. *Ann Anat*. 2005;187:411–14.

