

# Incidencia de asimetría en la longitud y altura del techo etmoidal: valoración mediante tomografía computarizada

Ismael Sabido Bollain Goytia,\* Mauricio Morales Cadena,\*\*  
Mariana Gabriela Fonseca Chávez,\*\*\* Fernando González Juárez\*\*\*\*

## RESUMEN

La asimetría del techo etmoidal es una variación anatómica muy común; es importante conocer estas variantes para evitar accidentes en la cirugía endoscópica nasal. El objetivo de este estudio fue evaluar la simetría del techo etmoidal y observar si los resultados tienen alguna relación con el género del paciente. Se realizó un análisis retrospectivo, descriptivo y comparativo de estudios de tomografía de nariz y senos paranasales en individuos de ambos géneros. Se realizaron las siguientes mediciones: espina nasal anterior y apertura piriforme al techo del hueso etmoidal, longitud de las láminas laterales, longitud de la lámina cribosa e índice de Keros. Muestra: 100 individuos, 49 hombres y 51 mujeres. Se determinó asimetría de la altura del techo etmoidal en 97 sujetos; el izquierdo fue más bajo en 39 personas (15 fueron mujeres y 24 hombres), el derecho fue más bajo en 58 pacientes (36 mujeres y 22 hombres). Se determinó asimetría en la longitud de lámina lateral en 97 individuos; la lámina lateral izquierda fue más larga en 39 sujetos (24 fueron mujeres y 15 hombres), la lámina lateral derecha fue más larga en 61 personas (28 fueron mujeres y 33 hombres). Las mediciones, con resultados asimétricos. Este trabajo puede orientar o ayudar a futuros programas de investigación en correlacionar la incidencia de penetración de la *fovea ethmoidalis* en relación con la diferencia de altura y longitud del techo etmoidal.

**Palabras clave:** Asimetría, cortes coronales de tomografía computada, seno etmoidal, techo etmoidal, *fovea ethmoidalis*.

**Nivel de evidencia:** III

*Incidence of asymmetry in the length and height of the ethmoid roof: analysis using computed tomography*

## ABSTRACT

The asymmetry of the ethmoid roof is a well-known anatomic variation; it is important to be aware of it in order to avoid complications during endonasal sinus surgery. The goal of the study was to determine the asymmetric distribution of the ethmoid roof and see if the findings could have a gender-based correlation. A retrospective, comparative and descriptive study was made on direct coronal paranasal sinus computed tomography scans of patients of both genders. The height and contour of the *fovea ethmoidalis* were examined for symmetry between the right and left sides, as well as the Keros type in each computed tomography scan. The study included a total of 100 patients, 49 men and 51 women. Asymmetry in the height of the *fovea ethmoidalis* was determined in 97 patients, 39 were lower on the left side (36 women and 22 men) and 58 had a lower right side (36 women and 22 men). The asymmetry was also determined in the lateral lamina in 97 patients: left side was longer in 39 patients (24 women and 15 men), right side was longer in 61 patients (28 women and 33 men). Measurements, with asymmetrical results. This study can help future investigation programs to establish the risk of intracranial penetration based on the difference in height and length of the ethmoid roof.

**Key words:** Asymmetry, coronal computed tomography, ethmoid roof, ethmoid sinus, *fovea ethmoidalis*.

**Level of evidence:** III

\* Residente de cuarto año. Alumno del Curso de Postgrado en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

\*\* Médico adscrito. Profesor titular del Curso de Postgrado de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

\*\*\* Residente de cuarto año.

\*\*\*\* Médico asociado.

Hospital Español de México.

Recibido para publicación: 23/02/2016. Aceptado: 20/07/2016.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:  
<http://www.medigraphic.com/analesmedicos>

**Correspondencia:** Dr. Ismael Sabido Bollain Goytia

Moliere Núm. 118,  
Col. Polanco, 11560,  
Del. Miguel Hidalgo,  
Ciudad de México, México.  
Tel. 55 2727 1199  
E-mail: isabidobg@gmail.com

**Abreviatura:**

TC = Tomografía computada.

## INTRODUCCIÓN

La anatomía de los senos paranasales es complicada, cada uno de ellos muestra una gran diferencia en cuanto a su tamaño y posición. El seno etmoidal es el más complejo y asimétrico de todos, en particular la región del techo etmoidal.<sup>1</sup>

La asimetría del techo etmoidal es una variación anatómica muy común que puede ser el resultado de una combinación de la diferencia entre el contorno y la longitud de la *fovea ethmoidalis*. Actualmente se considera que el techo etmoidal es una de las estructuras más delgadas de la fosa craneal anterior.<sup>2</sup>

La asimetría del techo etmoidal es un factor decisivo, ya que puede predisponer a complicaciones como hemorragia masiva, fistula de líquido cefalorraquídeo o problemas intracraneales durante un procedimiento endoscópico nasal.<sup>3</sup>

Al hacer un abordaje quirúrgico de esta zona, es necesario tomar en cuenta estas variaciones anatómicas, ya que no se debe considerar una misma técnica para ambas fosas nasales. Esto implica un correcto conocimiento anatómico por parte del cirujano y experiencia para tomar adecuadas medidas de precaución en una cirugía endoscópica nasal.<sup>4</sup>

Este estudio se realizó con el fin de evaluar la asimetría del techo etmoidal, ya que tras una revisión bibliográfica, se observó que hay pocos estudios en los que se ha determinado la asimetría del techo etmoidal con base en la altura del mismo, tomando en cuenta la longitud de la lámina lateral y su articulación con el hueso frontal.

Se ha puesto como fin orientar a futuros programas de investigación a correlacionar la incidencia de penetración de la *fovea ethmoidalis* en relación con la diferencia de longitud del techo etmoidal.

El objetivo de este estudio fue evaluar la simetría del techo etmoidal con base en su altura y la longitud de la lámina lateral, así como correlacionar los resultados con el índice de Keros (clasificación utilizada para valorar la fragilidad del techo etmoidal basada en la profundidad del surco olfatorio)<sup>3</sup> y observar si tienen alguna relación con el género del paciente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un análisis retrospectivo, descriptivo y comparativo de estudios de tomografía computarizada (TC) en 100 individuos de ambos géneros; se utilizaron tomografías de nariz y senos paranasales enviadas a su evaluación por cefalea (32 casos), sinu-

sitis (27 sujetos) o trauma craneoencefálico sin fractura de macizo facial (41 personas).

Se revisaron las tomografías computarizadas de senos paranasales en cortes coronales de pacientes que acudieron al Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Español de diciembre de 2012 a diciembre de 2014.

Se excluyeron individuos con fracturas del macizo facial, anomalías congénitas de la fosa craneal anterior o de los huesos del macizo facial, sujetos con tumores de las cavidades paranasales, así como con antecedente de cirugía endoscópica de senos paranasales.

Se utilizó el sistema PACS (*Picture Archiving and Communication System*) del Hospital Español de México para realizar las siguientes mediciones (*Figura 1*):

- De la lámina lateral derecha a la apertura piriforme derecha.
- De la lámina lateral izquierda a la apertura piriforme izquierda.
- Longitud de la lámina lateral derecha.
- Longitud de la lámina lateral izquierda.
- Índice de Keros.

Se recabaron las mediciones en milímetros en hoja Excel junto con las variables edad y sexo.



**Figura 1.** Mediciones realizadas durante el estudio. A. De la lámina lateral derecha a la apertura piriforme derecha. B. De la lámina lateral izquierda a la apertura piriforme izquierda. C. Longitud de la lámina lateral derecha. D. Longitud de la lámina lateral izquierda.

### Análisis estadístico

Se aplicó estadística descriptiva con medidas de frecuencia y se determinó la media con una desviación estándar, un intervalo de confianza del 95% y prueba T de Student para muestras independientes. Se tomó una p menor a 0.05 como significativa.

Las muestras fueron independientes y se distribuyeron con varianzas homogéneas (de acuerdo al cálculo realizado de la  $\chi^2$  de Bartlett).

### RESULTADOS

La muestra constó de 100 sujetos: 49 hombres y 51 mujeres, con una media de  $49.6 \pm 18.8$  años de edad (rango de 19 a 80 años). Se consideró como asimetría tanto en la altura de los techos etmoidales como en la longitud de la lámina lateral (derecha e izquierda) cuando la relación comparativa entre ellos mostraba una diferencia  $> 5\%$  ( $0.05$  mm).

La altura del techo etmoidal izquierdo en mujeres obtuvo una media de  $51.28 \pm 3.64$  mm (rango de 44.66 a 58.86 mm) y del lado derecho, una media de  $50.45 \pm 4.07$  mm (rango de 42.41 a 61.77 mm). Al comparar ambos lados, se calculó una media del valor absoluto de diferencia de  $1.58 \pm 1.15$  mm.

La altura del techo etmoidal izquierdo en hombres arrojó una media de  $51.37 \pm 3.97$  mm (rango de 42.77 a 58.12 mm) y el lado derecho, una media de  $50.87 \pm 4.40$  mm (rango de 42.40 a 61.77 mm). Al comparar ambos lados, se consiguió una media del valor absoluto de diferencia de  $1.60 \pm 1.51$  mm.

La longitud de la lámina lateral izquierda en mujeres mostró una media de  $6.64 \pm 2.53$  mm (rango de 1.83 a 13.89 mm) y el lado derecho, una media de  $6.52 \pm 2.52$  mm (rango de 1.85 a 12.96 mm). Al comparar ambos lados, se observó una media del valor absoluto de diferencia de  $0.81 \pm 0.70$  mm.

La longitud de la lámina lateral izquierda en hombres obtuvo una media de  $7.25 \pm 2.97$  mm (rango de 2.65 a 13.89 mm) y el lado derecho, una media de  $6.93 \pm 2.84$  mm (rango de 2.45 a 12.92 mm). Al comparar ambos lados se calculó una media del valor absoluto de diferencia de  $0.32 \pm 0.12$  mm (*Cuadros I y II*).

De los 100 estudios de TC, se determinó asimetría de la altura del techo etmoidal en 97 personas, con una media de diferencia absoluta comparando ambos lados de 1.64 mm y con un rango de diferencia absoluta de 0.07 a 8.02 mm.

- El techo etmoidal izquierdo fue más bajo en 39 pacientes (15 fueron mujeres y 24 hombres).

- El techo etmoidal derecho fue más bajo en 58 individuos (36 fueron mujeres y 22 hombres).

De los 100 estudios de TC, se determinó asimetría en la longitud de la lámina lateral en 97 sujetos, con una media de diferencia absoluta comparando ambos lados de 0.85 mm y con un rango de diferencia absoluta de 0.06 a 8.03 mm.

- La longitud de la lámina lateral izquierda fue más larga en 39 personas (24 fueron mujeres y 15 hombres).
- La longitud de la lámina lateral derecha fue más larga en 61 pacientes (28 fueron mujeres y 33 hombres).

Se determinó el índice de Keros<sup>4</sup> en los 100 estudios de TC, donde se encontraron 17 pacientes con tipo I (17%), 63 con tipo II (63%) y 20 con tipo III (20%) (*Cuadro III*).

Se realizó el análisis de la prueba de t para determinar la significancia de las mediciones de ambos géneros y las diferentes mediciones de lado derecho e izquierdo y sus diferencias; se observó un nivel de confianza de p menor que 0.00042, considerando el intervalo de confianza de 95%.

**Cuadro I.** Resultados de la altura del techo etmoidal.

	Hombres (m ± DE) n = 49	Mujeres (m ± DE) n = 51
Altura del techo etmoidal derecho	$50.87 \pm 4.40$ mm	$50.45 \pm 4.07$ mm
Altura del techo etmoidal izquierdo	$51.37 \pm 3.97$ mm	$51.28 \pm 3.64$ mm
Diferencia absoluta (m ± DE)	$1.60 \pm 1.51$ mm	$1.58 \pm 1.15$ mm
Valor de p	0.00042	0.00042

m ± DE = media ± desviación estándar; n = número de casos.

**Cuadro II.** Resultados de la longitud de la lámina lateral.

	Hombres (m ± DE) n = 49	Mujeres (m ± DE) n = 51
Longitud de la lámina lateral derecha	$6.93 \pm 2.84$ mm	$6.52 \pm 2.52$ mm
Longitud de la lámina lateral izquierda	$7.25 \pm 2.97$ mm	$6.64 \pm 2.53$ mm
Diferencia absoluta (m ± DE)	$0.32 \pm 0.12$ mm	$0.81 \pm 0.70$ mm
Valor de p	0.00042	0.00042

m ± DE = media ± desviación estándar; n = número de casos.

**Cuadro III.** Resultados del índice de Keros.

Tipo I	17 pacientes	17%
Tipo II	63 pacientes	63%
Tipo III	20 pacientes	20%

Las muestras utilizadas en este estudio fueron independientes y se distribuyeron con varianzas homogéneas (de acuerdo al cálculo realizado de la  $\chi^2$  de Bartlett).

## DISCUSIÓN

Se determinó la significancia estadística y se llegó a un resultado estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ).

Al definir si existía correlación entre la asimetría del techo etmoidal y el índice Keros, calculamos sus diferencias absolutas y se correlacionaron. El resultado del coeficiente de correlación Pearson fue -0.22, lo cual indicó una correlación negativa baja; el cálculo del coeficiente de determinación fue de 0.049, que es la proporción entre ambas variables. Se interpreta que en 4.9% de los casos, el índice de Keros nos indicó si existía asimetría en el techo etmoidal.

Al realizar una revisión bibliográfica, se encontró que para evaluar la asimetría del techo etmoidal, se han efectuado estudios en los que se utilizaron diversos parámetros, pero en la mayoría no se determinó la diferencia de la altura del techo etmoidal, tan sólo se consideró la longitud de la lámina lateral.<sup>5</sup>

En comparación con algunos otros trabajos reportados en la literatura, Lebowitz y colaboradores determinaron la altura del techo etmoidal en 200 sujetos con base en una línea horizontal con el borde inferior del techo etmoidal; mencionan una frecuencia de techo etmoidal asimétrico en 9.5% de los casos.<sup>2</sup> En nuestro estudio, se encontró asimetría de la altura del techo etmoidal en 97% de los pacientes. También establecieron que la altura del techo etmoidal fue más baja del lado derecho en 63.2% y en el lado izquierdo en 36.8%, lo cual se correlaciona con nuestros resultados: del lado derecho en 58% y del lado izquierdo en 39%.

En el estudio de Arif Ali hace referencia a la asimetría en relación con la longitud de la lámina lateral, pero no menciona la diferencia en milímetros o límite en la determinación de la asimetría.<sup>6</sup> Reporta que el 85.4% de los individuos tuvieron techo etmoidal simétrico y 14.6% asimétrico, y concluye que el 63.6% de su muestra tenía la longitud de la lámina lateral derecha más larga, y 36.4%, la izquierda, igual que en nuestra población, donde 61% tenían la longitud de la lámina lateral derecha más larga y 36% la izquierda.

En la literatura médica utilizada no hubo mención de dichos hallazgos, tan sólo Dessi y colaboradores estudiaron 150 tomografías computadas y se midió

la longitud del techo etmoidal; se encontró asimetría en 15 personas (10.0%), ocho fueron hombres y siete mujeres, sin mayor detalle en la distribución o incidencia de género.<sup>7</sup>

Este estudio debe alertar al cirujano y hacerle saber que los hallazgos no se presentan en espejo con el lado opuesto, ya que los métodos convencionales no ayudan a determinar el grado de asimetría y riesgo de penetración.

Al hacer un abordaje quirúrgico, es necesario tomar en cuenta estas variaciones anatómicas; se debe tener en mente una mayor incidencia de asimetría en pacientes masculinos. No se debe considerar una misma técnica para ambas fosas nasales y es importante tomar adecuadas medidas de precaución en una cirugía endoscópica nasal.

## CONCLUSIÓN

La asimetría del techo etmoidal es una variación anatómica común en nuestro medio, por lo que se debe evaluar la altura del techo etmoidal y compararla en ambos lados en los cortes coronales.

En cuanto a la distribución por género, se encontró una mayor asimetría del techo etmoidal en hombres que en mujeres; esta diferencia puede sugerir algún factor hormonal en el desarrollo de una asimetría del techo etmoidal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Reiß M, Reiß G. Height of right and left ethmoid roofs: aspects of laterality in 644 patients. Int J Otolaryngol. 2011; 2011: 508907.
- Lebowitz RA, Terk A, Jacobs JB, Holliday RA. Asymmetry of the ethmoid roof: analysis using coronal computed tomography. Laryngoscope. 2001; 111 (12): 2122-2124.
- González-Rosado GD, Agüero-Miranda E, Alva-López LF. Relación de la profundidad y morfología del techo etmoidal por tomografía computarizada con patología del seno etmoidal y/o frontal. An Radiol Mex. 2006; 5 (2): 147-152.
- Heaton CM, Goldberg AN, Pletcher SD, Glastonbury CM. Sinus anatomy associated with inadvertent cerebrospinal fluid leak during functional endoscopic sinus surgery. Laryngoscope. 2012; 122 (7): 1446-1449.
- Kim SS, Lee JG, Kim KS, Kim HU, Chung IH, Yoon JH. Computed tomographic and anatomical analysis of the basal lamellas in the ethmoid sinus. Laryngoscope. 2001; 111 (3): 424-429.
- Ali A, Kurien M, Shyamkumar NK, Selvaraj. Anterior skull base: High risk areas in endoscopic sinus surgery in chronic rhinosinusitis: A computed tomographic analysis. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2005; 57 (1): 5-8.
- Dessi P, Moulin G, Triglia JM, Zanaret M, Cannoni M. Difference in the height of the right and left ethmoidal roofs: a possible risk factor for ethmoidal surgery. Prospective study of 150 CT scans. J Laryngol Otol. 1994; 108 (3): 261-262.