

# Anatomía radiológica del seno esfenoidal. Análisis en 120 pacientes intervenidos

## Radiologic anatomy of Sphenoidal sinus, analysis of 120 surgically intervened patients

Arturo Ruiz-Aburto A.<sup>1</sup>, Samuel Valenzuela C.<sup>2</sup>, Alfredo Yáñez L.<sup>2</sup>, Melchor Lemp M.<sup>2</sup>,  
Andrés Sanhueza Z.<sup>3</sup>, Pablo Olivares S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Becado neurocirugía, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Neurocirujano, Departamento Neurología-Neurocirugía, Hospital Clínico Universidad de Chile.

<sup>3</sup> Interno de medicina, Universidad de Chile.

*Rev. Chil. Neurocirugía 41: 54-58, 2015*

### Resumen

**Introducción:** La patología tumoral hipofisiaria es una consulta frecuente en Neurocirugía. La vía de abordaje a elegir preferentemente es transesfenoidal. Por esto, es de suma importancia conocer la anatomía de los senos paranasales cuando se planifica este abordaje. **Materiales y Métodos:** Se describe la anatomía radiológica de estudios por Tomografía Computada (TC) y Resonancia Magnética (RM) de 120 pacientes con diagnóstico de adenoma hipofisiario, que se sometieron a cirugía transesfenoidal de hipófisis, prestando especial interés en la morfología de las cavidades paranasales esfenoidales. **Resultados:** Tipo de neumatización: preselar 25% y postselar 75%; Septos: simples 45% y múltiples 55%; diámetros promedio: antero-posterior 2,3 cm, transverso: 3,3 cm y vertical: 2,25 cm. Los Senos esfenoidales con neumatización postselar tienen un diámetro anteroposterior significativamente mayor ( $P < 0,005$ ) que los preselares. Los senos esfenoidales con septo simple tienen un diámetro transverso significativamente mayor ( $P < 0,007$ ) que los con múltiples septos. El 50% de los septos siguen una trayectoria paramediana, y el 50% se desvía hacia una de las arterias carótidas. **Conclusión:** se confirma la gran variación anatómica del seno esfenoidal siendo independiente del sexo del paciente, además hemos constatado que la relación establecida por los septos intraselares con elementos vasculares intracraneales es muy variable, siendo este hallazgo de suma importancia en la planificación preoperatoria. Los hallazgos realizados por Tomografía computada (TC), pueden ser homologables a lo descrito por otros autores en disecciones cadavéricas.

**Palabras clave:** Cirugía de hipófisis, seno esfenoidal, transesfenoidal.

### Abstract

**Introduction:** The pituitary tumor pathology is a common query in Neurosurgery. The choice of approach is transsphenoidal preferably, so it is extremely important to know the anatomy of the sinuses when planning this approach. **Materials and Methods:** We describe the radiological anatomy studies Computerized tomography (CT) and Magnetic Resonance (MR) of 120 patients with pituitary adenoma who underwent transsphenoidal pituitary surgery, with special attention to the morphology of the sphenoid sinuses. **Results:** Neumatization type: pre-sellar 25% and 75% post-sellar; Septa: Single 45%, multiple 55%, mean diameters: 2.3 cm anteroposterior, transverse: 3.3 cm and vertical: 2.25 cm. The sphenoid sinuses with postsellar neumatization have anteroposterior diameter significantly higher ( $P < 0.005$ ) than the pre-sellar. The sphenoid sinuses are single septum transverse diameter significantly higher ( $P < 0.007$ ) than those with multiple septa. The 50% of the septa paramedian follow a path, and 50% is diverted to one of the carotid arteries. **Conclusion:** Results support the large sphenoid sinus anatomical variation is independent of patient sex, and we found that the relationship established by the intrasellar septa with intracranial vascular elements is very variable, this finding being paramount in preoperative planning. The findings by computed tomography (CT) may be comparable to that described by other authors in cadaveric dissections.

**Key words:** Pituitary Surgery, sphenoidal sinus, transsphenoidal.

## Introducción

En el año 1906, Hermann Schloffer en Austria, realizó el primer abordaje transesfenoidal para tratar un tumor hipofisiario<sup>1</sup>. Desde entonces, el desarrollo de la neurocirugía, asociado a la generalización del uso de microscopía en la década del 70 y en los últimos años el advenimiento de las técnicas endoscópicas, dieron un nuevo impulso a la técnica transesfenoidal, llegando a ser considerada el estándar en la actualidad<sup>1,2</sup>.

El desafío que enfrenta el neurocirujano es la complejidad y la variabilidad interindividual de la anatomía quirúrgica de la base de cráneo, en particular de las fosas nasales y de las cavidades paranasales. La tecnología de imágenes disponible en la actualidad permite obtener un estudio preoperatorio anatómico detallado mediante tomografía computada (TC) y resonancia magnética (RM)<sup>3,4</sup>. El conocimiento preciso de la anatomía del seno esfenoidal de cada paciente en particular, es de la mayor importancia debido a sus relaciones no sólo con la hipófisis sino con estructuras neurovasculares, como las arterias carótidas y los nervios ópticos, fundamentales de tener en consideración para evitar iatrogenia<sup>5,6,7,8</sup>.

El objetivo de este trabajo es describir la anatomía radiológica del seno esfenoidal de un grupo de pacientes operados, analizando sus variantes, presentando especial énfasis en el tipo de neumatización, desviación septal y número de septos.

## Materiales y Métodos

### Pacientes

Se utilizaron estudios imagenológicos por TC y RM preoperatorios de 120 pacientes con diagnóstico de adenoma hipofisiario operados por vía transesfenoidal en el período comprendido entre enero de 2008 y marzo de 2012 en el Departamento de Neurología-Neurocirugía del Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

### Método de medición

**Diámetro:** Se midió el diámetro vertical y transversal en el plano coronal del TC con ventana ósea, en el punto de mayor diámetro del seno esfenoidal (Figura 1). Para el diámetro anteroposterior se utilizó la reconstrucción

en el plano sagital de la RM secuencia T1, desde el ostium del seno esfenoidal hasta el límite más posterior del seno (Figura 2).

**Número de Septos:** Se constató el número de septos, clasificando en los senos esfenoidales que tienen un solo septo en senos de septo simple (Figura 3), y los que tienen 2 o más septos en senos con septos múltiples (Figura 4).

**Desviación de los septos:** Se determinó si alguno de los septos del seno esfenoidal (tanto simple o múltiples) tenía una dirección hacia alguna arteria carótida interna (Figura 4).

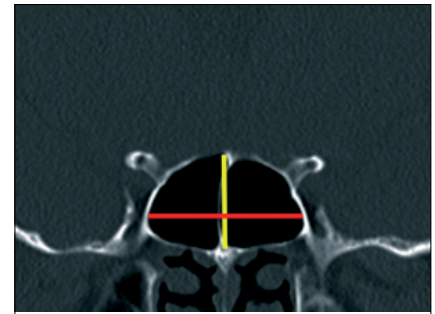


Figura 1. Medición diámetro vertical (amarillo), diámetro transversal (rojo)

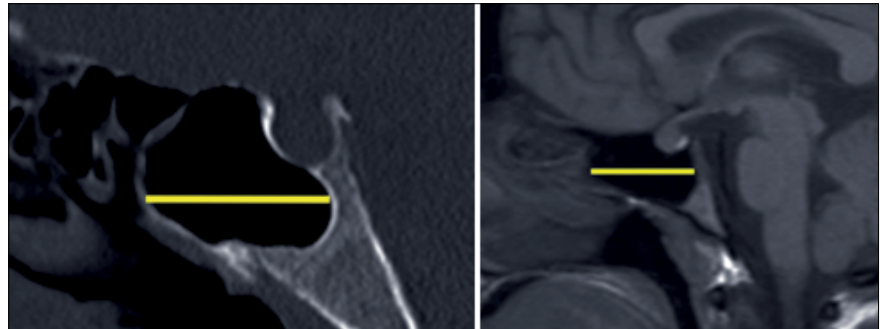


Figura 2. Medición diámetro anteroposterior: en TC (izquierda) y en T1 de RM (derecha).

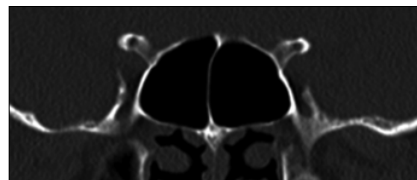


Figura 3. Septo simple.

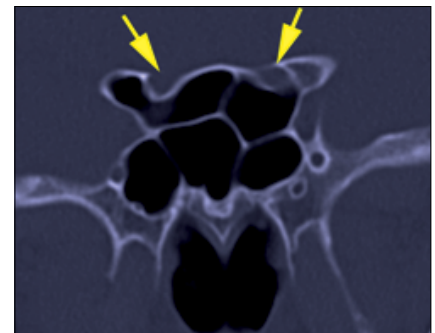


Figura 4. Septos múltiples, ambos nervios ópticos (flechas amarillas).

**Tipo Neumatización:** Se utilizó la reconstrucción en el plano sagital de la RM secuencia T1, para reconocer el tipo de neumatización de acuerdo a los conceptos de Congdon de clasificación en preselar (Figura 5), postselar (Figura 6) y conchal.

### Análisis estadístico

Se utilizó el programa Stata SE/10, realizando pruebas de asociación estadística con  $\chi^2$ .

## Resultados

**Neumatización:** 90 senos esfenoidales (75%) presentan una distribución postselar y 30 senos (25%) presentan una distribución tipo preselar.

**Tipos de Septos:** 66 senos esfenoidales (55%) tienen múltiples septos y 54 senos (45%) tienen un septo simple.

**Dimensiones de los senos:** Los diámetros anteroposteriores de los senos tienen en promedio 2,3 cm (rango 1,9 a 2,5 cm). El diámetro transversal de

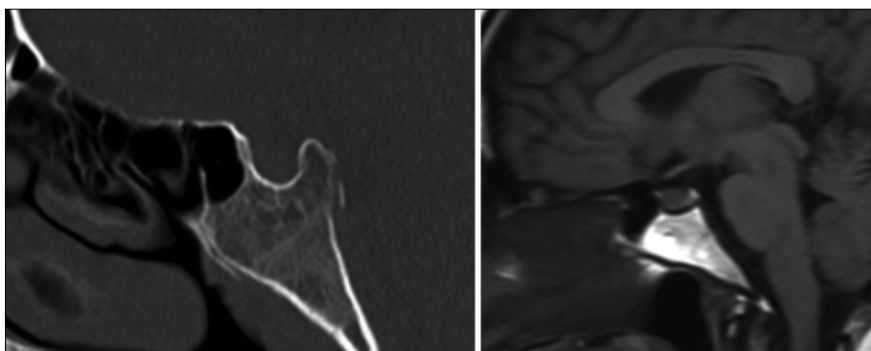


Figura 5. Neumatización preselar: TC (izquierda) y en T1 de RM (derecha).

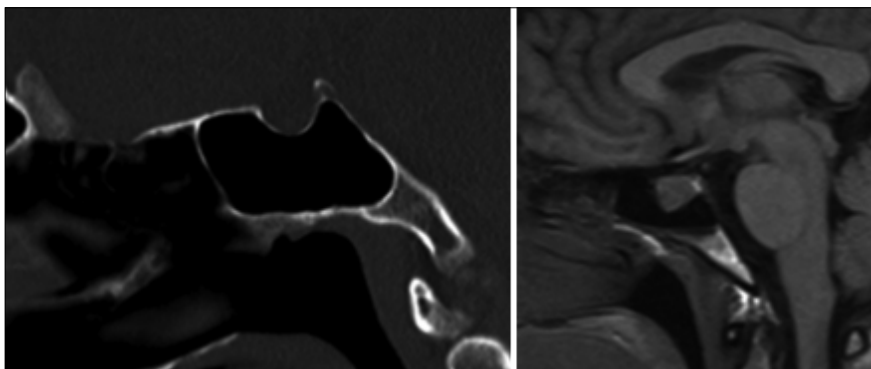


Figura 6. Pneumatización postselar: TC (izquierda) y en T1 de RM (derecha).

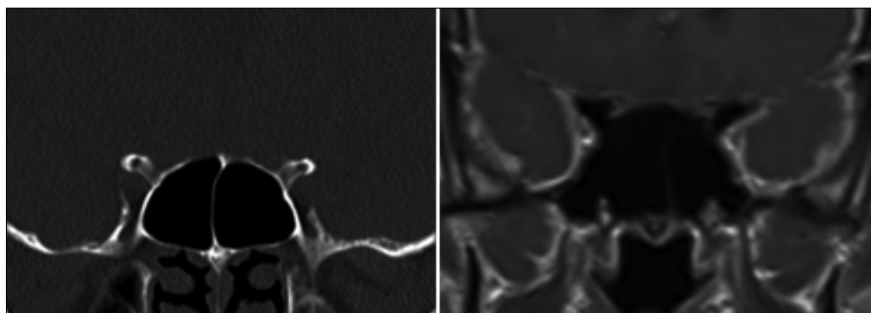


Figura 8. Diferencias entre TC (izquierda) y RM (derecha), obsérvese la mala definición del septo en la RM.

los senos tiene un promedio de 3,3 cm (rango de 2,9 a 3,4 cm). El diámetro vertical tienen un promedio de 2,25 cm (rango de 1,95 a 2,4 cm).

**Desviación de los septos:** 60 senos esfenoidales (50%) tienen algún septo con trayectoria hacia una arteria carótida interna. 48 de estos septos (80%) con trayectoria hacia la arteria carótida derecha y 12 septos (20%) con trayectoria hacia la arteria carótida izquierda.

**Relación entre diámetros y el tipo de neumatización:** Los senos esfenoidales con neumatización preselar tienen

un diámetro anteroposterior significativamente menor (promedio 1,24 cm, rango 1,1 a 1,4 cm) en comparación con los postselares (promedio de 2,65 cm, rango 2,51 a 2,72 cm).  $p < 0,005$ .

**Relación entre diámetros y tipo de septo:** En promedio los senos con septos múltiples tienen un diámetro transversal significativamente menor (promedio 2,5 cm) que los senos con septos simples (promedio 3,04 cm).  $p < 0,007$ .

**Relación entre sexo y diámetro:** No hay diferencia significativa (Tabla 1)

**Relación entre sexo y neumatiza-**

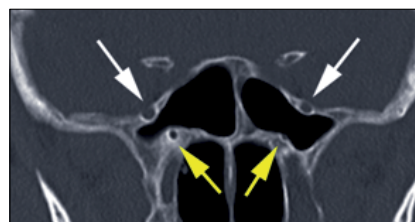


Figura 7. Ramas V2 izquierda y derecha del nervio trigémino (flechas blancas) y nervios vidianos (flechas amarillas).

**ción:** No hay diferencia significativa (Tabla 2).

**Relación entre sexo y tipo de septo:** No hay diferencia significativa (Tabla 3)

### Discusión

Actualmente la cirugía transesfenoidal es la técnica de elección para la gran mayoría de pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico de un adenoma hipofisiario<sup>1,2</sup>. Su ejecución requiere un cirujano entrenado en reconocer con precisión la anatomía de la cavidad nasal y de los senos paranasales, siendo importante, entre otros aspectos, analizar detenidamente las características del seno esfenoidal, siendo éste parte del canal de trabajo<sup>10</sup>.

El seno esfenoidal suele presentar una gran variabilidad anatómica en la población<sup>11,12,13</sup>. Se han descrito distintas variaciones relacionadas, entre otras, a la presencia de uno o múltiples septos o distintos tipos de neumatización<sup>14</sup>. A modo de ejemplo, se describen 3 tipos de neumatización; postselar, preselar y conchal, clasificación descrita por Congdon<sup>9</sup>. La neumatización postselar corresponde al seno esfenoidal que se extiende bajo el piso de la silla turca. El tipo preselar corresponde al seno ubicado en la parte anterior del hueso esfenoidal, que no alcanza a extenderse bajo el piso de la silla turca ni del límite de la lamina perpendicular del tubérculo de la silla. El tipo conchal corresponde al seno que no alcanza a extenderse al cuerpo del hueso esfenoidal y su pared anterior está separada de la silla turca aproximadamente de 10 mm de hueso esponjoso.

Realizar una cirugía con un conocimiento anatómico limitado aumenta el riesgo de cometer errores en la dirección del abordaje y de lesiones a importantes estructuras neurovasculares<sup>3,5,5,7,8,10,18</sup>. (Figura 7). Con el proto-

**Tabla 1.**  
**Relación entre diámetros y sexo**

Diámetro	Sexo		P-value
	Masculino	Femenino	
Anteroposterior	2,14 cm	2,18 cm	0,28
Transverso	3,35 cm	3,24 cm	0,32
Vertical	2,39 cm	2,08 cm	0,09

**Tabla 2.**  
**Relación entre tipo de neumatización y sexo**

Neumatización	Sexo		P-Value
	Masculino	Femenino	
Preselar	18	12	0,23
Postselar	48	42	0,34

**Tabla 3.**  
**Relación entre tipo de septo y sexo**

Tipo de septos	Sexo		P Value
	Masculino	Femenino	
Simple	30	24	0,26
Múltiple	36	30	0,21

colo que fue realizado en este trabajo, no fue posible determinar objetivamente (como por ejemplo con un estudio contrastado). la posición de las arterias carótidas. La posición de la arteria carótida interna fue estimada en base a los hitos anatómicos identificables en relación al seno esfenoidal, como el surco carotideo en relación a la pared lateral del seno esfenoidal, los procesos clinoides anteriores, relacionando la desviación del septo del seno con respecto a estos hitos referenciales, información importante de considerar al momento de la cirugía para no tomar el septo como eje para localizar la hipófisis.

Se realizaron las mediciones en imágenes digitalizadas de los diámetros más significativos teniendo en cuenta que éste puede tener un pequeño margen de variación derivado del grosor de corte utilizado. Es necesario considerar además que en algunos casos la anatomía estuvo alterada debido a la presencia del proceso tumoral, que en algunos pacientes ocupaba la cavidad del seno esfenoidal.

En nuestro conocimiento, no existen estudios previos en población chilena o latinoamericana. Se encontraron distribuciones similares de neumatización, preselar (25%) y postselar (75%), respecto a mediciones realizadas en senos

esfenoidales de cadáveres como en los estudios de Fuji et al. (1979); Elwany et al. (1983); y Sareen et al.(2005)<sup>12,13,14</sup>.

Los senos esfenoidales con neumatización postselar tienen un diámetro anteroposterior significativamente mayor ( $P < 0,005$ ) que los preselares. Los senos esfenoidales con septo simple tienen un diámetro transverso significativamente mayor ( $P < 0,007$ ) que los con múltiples septos.

Según nuestros hallazgos el 50% siguen una trayectoria en la línea media, y el 50% se desvía hacia la posición habitual de una arteria carótida, siendo importante tomar conocimiento de la presencia de esta variante al momento del abordaje quirúrgico y no confiar en la trayectoria clásica del septum en la línea media descrita en los textos anatómicos.

En este estudio no se encontraron variaciones relacionadas al sexo en las mediciones realizadas.

Es importante destacar que el estudio por TC de cavidades paranasales es independiente y no completamente homologable al estudio por RM (Figura 8), siendo estudios complementarios entre sí. La posición y distribución de los septos se evidencia fácilmente en la TC y sólo parcialmente en la RM. La mayoría de los estudios de TC estudiados no contaban con una proyección sagital lo que dificulta determinar con precisión el tipo de neumatización y el diámetro anteroposterior del seno esfenoidal. Este estudio avala la recomendación de indicar un examen de TC de cavidades paranasales a todos los pacientes que serán sometidos a cirugía transesfenoidal el cual debiera considerar una reconstrucción sagital. En caso de duda, para tener un mayor detalle anatómico de la relación del seno esfenoidal con las estructuras vasculares, es posible realizar un AngioTC preoperatorio<sup>15</sup>.

**Recibido: 21 de julio de 2014**

**Aceptado: 21 de septiembre de 2014**

## Bibliografía

1. Powell M. Microscope and endoscopic pituitary surgery. *Acta Neurochir* 2009; 152: 723-728.
2. Manjoshi S, Cudlip S. Transsphenoidal surgery. *Pituitary* 2008; 11: 353-360.
3. Rainer G, Haeting Joao AC, Navarro Edson A, Liberti "Basilar expansion of the human sphenoidal sinus: an integrated anatomical and computerized tomography study" *Eur Radiol.* 2006; 16(9): 2092-2099.
4. Deepika Sareen AK, Agarwal JM, Kaul, Ashwani Sethi. "Study of Sphenoid Sinus Anatomy in Relation to Endoscopic Surgery" *Int. J.*

- Morphol. 2005; 23(3): 261-266.
5. Liu JK, Christiano LD, Patel SK, Eloy JA. Surgical nuances for removal of retrochiasmatic craniopharyngioma via the endoscopic endonasal extended transsphenoidal transplanum transtuberculum approach. *Neurosurg Focus* 2011; 30: E14.
  6. Liu JK, Christiano LD, Patel SK, Tubbs RS, Eloy JA. Surgical nuances for removal of tuberculum sellae meningiomas with optic canal involvement using the endoscopic endonasal extended transsphenoidal transplanum transtuberculum approach. *Neurosurg Focus* 2011; 30: E2.
  7. Liu JK, Eloy JA. Endoscopic endonasal transplanum transtuberculum approach for resection of retrochiasmatic craniopharyngioma. *J Neurosurg* 2012; 32 (Suppl): E2.
  8. Schmidt RF, Choudhry O J, Raviv J, et al. Surgical nuances for the endoscopic endonasal transpterygoid approach to lateral sphenoid sinus encephaloceles. *Neurosurg Focus* 2012; 32: E5.
  9. Congdon ED. The distribution and mode of origin of septa and walls of the sphenoid sinus. *Anat Rec* 1920; 18: 97-123.
  10. Fernández-Miranda JC, Pravadello DM, Madhok R, Morera V, Barges-Coll J, Reineman K, Snyderman CH, Gardner P, Carrau R, Kassam AB. Sphenoid septations and the relationship with internal carotid arteries: anatomical and radiological study. *Laryngoscope* 2009 Oct; 119(10): 1893-1896.
  11. Karakas S, Kavakli A. "Morphometric examination of the paranasal sinuses and mastoid air cells using computed tomography" *Ann Saudi Med*. 2005 Jan-Feb; 25(1): 41-45.
  12. Casselman JW. "Le Sphénoïde: Anatomie" *J. Neuroradiol*. 2003; 30: 201-210.
  13. Sareen D, Agarwal A, Kaul J, Sethi A. Study of sphenoid sinus anatomy in relation to endoscopic surgery. *Int. J. Morphol*. 2005; 23(3): 261-266.
  14. Tomovic S, Esmaili A, Chan Norman, Shukla Pratik, et al. High-Resolution Computed Tomography Analysis of Variations of the Sphenoid Sinus. *J Neurol Surg B* 2013; 74 (02): 82-90.
  15. Birsen Unal, Gulsah Bademci, Yasemin K. Bilgili Funda Batay, Emel Avci, Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery *Surg Radiol Anat*. 2006; 28: 195-201.
  16. Elwany S, Elsaied I, Thabet H. Endoscopic anatomy of sphenoid sinus. *J. Laryngol. Otol*. 1999; 113: 122-126.
  17. Fuji K, Chambers A, Rhoton J. Neurosurgical relationships of the sphenoid sinus: A microsurgical study. *J. Neurosurg*. 1979; 50: 31-39.
  18. Hamid O, El Fiky L, Hassan O, Kotb A, El Fiky S, "Anatomic Variations of the Sphenoid Sinus and Their Impact on Trans-sphenoid Pituitary Surgery" *Skull Base* 2008 Jan; 18(1): 9-15.

**Correspondencia:**

Dr. Alfredo Yañez Lermanda  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999  
E-mail: alermanda@vtr.net