

Referencias anatómicas óseas en tomografía computada para el abordaje transesfenoidal a la base de cráneo

Federico Fernández Molina¹, Carina Mercapide², Santiago González Abbati¹

¹Hospital de Clínicas José de San Martín, Buenos Aires, Argentina

²Hospital CEMIC, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Objetivo: Aportar valores teóricos promedio de referencias anatómicas en tomografía computada con el fin de optimizar los abordajes transesfenoidales a la base de cráneo.

Materiales y Métodos: Se desarrolló un diseño descriptivo, prospectivo, transversal y observacional de cien estudios de tomografía computada de macizo facial y base de cráneo. Mediante planillas de registro diseñadas ad hoc, se confeccionó la base de datos considerando: sexo, edad, línea media, posición del rostrum esfenoidal y de la silla turca, posición de los ostium esfenoidales, presencia de las paredes óseas del seno esfenoidal, distancia entre las arterias carótidas internas y los nervios ópticos, neumatización de los recesos óptico-carotídeos, neumatización del seno esfenoidal, dimensiones del seno esfenoidal, número de tabiques intra-seno esfenoidal y su sitio de inserción posterior.

Resultados: El rostrum esfenoidal es el mejor reparo de línea media para los abordajes transesfenoidales a la región selar. Los tabiques internos no deben considerarse como reparos de línea media seguros. Los ostium esfenoidales se localizan laterales a la línea media y conforman un sitio seguro para iniciar la apertura de la pared anterior del seno esfenoidal. Las paredes óseas laterales del seno esfenoidal no siempre están presentes a nivel de las prominencias carotídeas y ópticas. El canal de trabajo para abordar la silla turca está determinado por la distancia entre ambas arterias carótidas internas, siendo en promedio de 11,24 mm.

Conclusión: La tomografía computada permite obtener un conocimiento de la anatomía del seno esfenoidal preciso para la planificación de un abordaje transesfenoidal a la silla turca o extendida a la base de cráneo.

Palabras Clave: Abordaje Transesfenoidal; Tomografía Computada; Línea Media; Base de Cráneo

ABSTRACT

Objective: To provide average theoretical values for anatomic references in computed tomography (CT) images and, thereby, improve the transsphenoidal approach to the skull base.

Methods and Materials: A descriptive, prospective, cross-sectional, observational study was conducted of 100 CT evaluations of facial bones and the skull base. A database was created using ad hoc registration forms, entering data on patient gender and age, midline, position of the sphenoid rostrum, position of the sella, position of the sphenoid ostium, presence of the bony walls of the sphenoid sinus relative to the carotid and optic prominences, distance from the internal carotid arteries, distance between the optic nerves, pneumatization of the optic-carotid recesses, pneumatization of the sphenoid sinus, dimensions of the sphenoid sinus, and the number and posterior insertion sites of sphenoid septa.

Results: The sphenoid rostrum was found to be the best midline reference for transsphenoidal approaches to the sellar region. Internal septa should not be considered safe midline references. The sphenoid ostium are located laterally to the midline, and are a safe site at which to initiate the opening of the anterior wall of the sphenoid sinus in the mid-caudal direction. The lateral bony walls of the sphenoid sinus are not always present at the carotid and optic prominence levels. The working channel to approach the sella is determined by the distance between the internal carotid arteries, the average distance being 11.24 mm.

Conclusions: Computed tomography reveals the anatomy of the sphenoid sinus and sellar region and, thus, facilitates the trans-sphenoidal approach to the skull base.

Key words: Transsphenoidal Approach; Computed Tomography; Midline; Skull Base

INTRODUCCIÓN

Durante el siglo pasado comenzó a utilizarse el abordaje transesfenoidal para lesiones localizadas en la glándula pituitaria y la silla turca; desde entonces se ha generado un nuevo paradigma en el tratamiento de estas afecciones.

La consolidación de este abordaje estuvo a cargo de los doctores Dott N., Guiot G. y Hardy J.¹⁸, quienes continuaron el legado de Cushing^{6,7,15,17}. Fue Hardy quien utilizó por primera vez técnicas microquirúrgicas en estos abordajes. En la década del 80' se incorporó el uso de la endoscopia, siendo tres grupos quirúrgicos los pioneros de la técnica endoscópica: Sethi, Jho y Carrau; Frank y Pasquini; y Cappabianca y de Divitiis¹³. Desde aquel momento su utilización ha crecido en forma exponencial,

Federico Fernández Molina
federicofernandezmolina@gmail.com

permitiendo no sólo acceder a la región selar, sino además resolver patologías expansivas vecinas a dicha región. Un obstáculo para su uso lo representaba el mayor riesgo de fístula de líquido cefalorraquídeo en el postoperatorio, lo cual logró disminuirse notoriamente con el desarrollo del flap de mucosa pediculado propuesto por los argentinos Hadad G. y Bassagasteguy L. en el año 2006¹¹.

La anatomía del hueso esfenoidal y en especial del seno esfenoidal ha adquirido un interés particular entre los neurocirujanos especialistas en cirugía de base de cráneo. Se han publicado múltiples artículos referidos al tema, la mayoría de ellos empleando preparados cadavéricos y/o utilizando fotos y/o videos de cirugías. Entre ellos se destacan las presentaciones de Kassam A.^{13,19} y Cappabianca P.^{2,3}. A su vez, existen artículos que describen parámetros anatómicos de la región nasal y selar por tomografía computada^{1,9,10,20}. Sin embargo, resultan insuficientes los

estudios anatómicos del seno esfenoidal por tomografía computada en relación a las referencias anatómicas que interesan en un abordaje a la región selar.

La identificación de estas referencias anatómicas óseas (aplicables a los abordajes transesfenoidales a la base de cráneo) representan una herramienta de gran utilidad para el neurocirujano al momento de planificar este tipo de cirugías. El conocimiento detallado de la anatomía tomográfica en el preoperatorio permite prever dificultades que pueden acarrear mayor riesgo de complicaciones intraquirúrgicas (por ejemplo la presencia de tabiques intraseno esfenoidal que se inserten en las prominencias carotídeas). Además, las mediciones de diferentes parámetros de macizo facial en tomografía computada permiten conocer las variantes anatómicas más frecuentes y determinar los reparos más importantes como lo representan las estructuras de la línea media.

Actualmente, muchos centros desarrollados disponen de la neuronavegación como herramienta para la verificación de estructuras anatómicas, así como también de equipos Doppler para la identificación de estructuras vasculares. Si bien este trabajo no tiene como propósito reemplazar el uso de los mismos, consideramos que los aportes que pueden obtenerse de él son útiles como forma complementaria y de máxima importancia en aquellos centros que no disponen de dicha tecnología en forma cotidiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron cien estudios de tomografía computada de macizo facial con cortes finos y con reconstrucción axial, sagital y coronal, realizadas en personas adultas (>18 años) de ambos sexos. Se excluyeron aquellas imágenes que presentaron fracturas, lesiones inflamatorias y/o tumorales, o cualquier otra patología que altere la anatomía ósea de la base de cráneo y/o del macizo facial. Se eliminaron los casos que evidenciaron artefactos técnicos que comprometieran la correcta definición de las imágenes. Los reparos éticos fueron asegurados por la confidencialidad de datos. Se desarrolló un diseño descriptivo, prospectivo, transversal y observacional.

Las cien tomografías computadas fueron realizadas en un Tomógrafo Computado Philips GEMINI Multislice con 16 filas, en el Hospital CEMIC, Capital Federal, Argentina, en el período correspondiente a junio de 2014 y junio de 2015.

Mediante planillas de registro diseñadas ad Hoc, se efectuó la base de datos considerando:

1. sexo;
2. edad;
3. la línea media teniendo como referencia medial al nasion y como referencias laterales a los arcos cigomáticos;

4. la posición del rostrum esfenoidal con relación a la línea media medida en milímetros;
5. la posición de la silla turca con relación a la línea media medida en milímetros;
6. la posición de los ostium esfenoidales derecho e izquierdo con relación a la línea media medida en milímetros;
7. la presencia o ausencia de las paredes óseas laterales derecha e izquierda del seno esfenoidal en relación a las prominencias carotídeas y ópticas;
8. la distancia latero-lateral en milímetros entre las arterias carótidas internas a nivel intracavernoso;
9. la distancia latero-lateral en milímetros entre los nervios ópticos a nivel de los canales ópticos;
10. la presencia o ausencia de neumatización de los recesos óptico-carotídeos derecho e izquierdo;
11. el grado de neumatización del seno esfenoidal (selar: neumatización por detrás de la silla turca; preselar: neumatización hasta la silla turca; conchal: mínima neumatización anterosuperior);
12. las dimensiones en milímetros del seno esfenoidal, en su aspecto latero-lateral y anteroposterior;
13. el número de tabiques intraseno esfenoidal y su sitio de inserción posterior.

Se utilizó el programa DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) para el análisis de las tomografías y la medición de los parámetros. Se empleó un método de almacenamiento computarizado empleando el Microsoft Excel 2011. Para el análisis estadístico se estimó la posición mediante la media + desvío estándar, acompañado del intervalo de confianza de la media al 95%. También se estimó el rango. Los resultados fueron incorporados a una base de datos y procesados con el programa Microsoft Excel 2011.

La mayor eficacia de los reparos anatómicos se estimó en base a la definición de eficacia de referencia anatómica, donde se considera eficacia si los Intervalos de Confianza 95% oscilan entre 0,81-1 (http://www.medcalc.org/manual/inter-rater_agreement.php).

RESULTADOS

De las cien tomografías computadas analizadas, 51 correspondieron a mujeres y 49 a hombres (graf. 1). El rango etario fue de 18 a 86 años, siendo 47,99 la edad media.

La posición media del rostrum esfenoidal con relación a la línea media fue de 0,09 mm, estando en 92 casos perfectamente centrado. El rango varió entre 0 y 2,5 mm, con un desvío estándar (DE) de 0,36 (Tabla 1). La silla turca se encontró posicionada en la línea media en la totalidad de los estudios.

La posición media de los ostium esfenoidales en relación a la línea media fue de 4,25 mm para los derechos (DE 1,31) y 3,92 mm para los izquierdos (DE 1,17). Los rangos fueron de 1,7 a 7,8 mm para los derechos y 2,2 a 7,6 mm para los izquierdos (Tabla 1). Se destaca que 24 ostium esfenoidales derechos y 20 ostium esfenoidales izquierdos no fueron permeables, representando el 24% y 20% respectivamente (grafs. 2 y 3).

Las paredes óseas laterales de los senos esfenoidales se encontraron ausentes en la cara lateral derecha en 23 casos y en la cara lateral izquierda en 21 casos (graf. 4). Dichas discontinuidades se observaron a nivel de las prominencias ópticas y carotídeas, resaltando que en tres casos correspondientes a la pared lateral izquierda únicamente se vieron a nivel de las prominencias ópticas. En 13 pacientes la ausencia de pared ósea se evidenció en ambos lados.

La distancia latero-lateral media entre las arterias carótidas internas a nivel intracavernoso fue de 11,24 mm (DE 2,14), con un rango de 6,2 a 18,4 mm (Tabla 1).

La distancia latero-lateral media entre los nervios ópticos a nivel del canal óptico fue de 12,77 mm (DE 3,18), con un rango de 7,2 a 25,8 mm (Tabla 1).

Los recesos óptico-carotídeos se encontraron neumatisados del lado derecho en 22 casos y del lado izquierdo en 19 casos (graf. 5). En 16 pacientes la neumatisación se observó en ambos lados.

De los cien senos esfenoidales evaluados: 92 fueron selares, 7 preselares y 1 conchal (graf. 6). La dimensión media de dichos senos a la altura del piso selar a nivel latero-lateral fue de 26,81 mm (DE 4,54), con un rango de 13,2 a 43 mm, y a nivel anteroposterior de 18,6 mm (DE 3,36), con un rango de 9,7 a 30 mm (Tabla 1).

En relación a los tabiques intraseno esfenoidal se observó que 92 estudios presentaron tabiques mediales, de los cuales 85 fueron únicos y 7 mostraron uno o dos tabiques laterales; 4 demostraron tabiques laterales derecho e izquierdo; y 4 no tuvieron tabiques (graf. 7). La inserción de los tabiques mediales a nivel selar se verificó en 41 casos, siendo en 19 a nivel de la línea media, en 7 a nivel lateral derecho y en 15 a nivel lateral izquierdo. En 44 casos la inserción se produjo a nivel de las prominencias carotídeas, distribuyéndose 21 hacia el lado derecho, 22 hacia el lado izquierdo y 1 hacia ambos lados. En 7 estudios la inserción se presentó a nivel de las prominencias ópticas, correspondiéndose 5 hacia el lado derecho, 1 hacia el lado izquierdo y 1 hacia ambos lados (graf. 8). En 8 tomografías no se visualizaron tabiques centrales. De los 8 tabiques desplazados a derecha la totalidad se insertó sobre las prominencias carotídeas. De los 10 tabiques proyectados a izquierda todos terminaron a nivel de las prominencias carotídeas. En 61 tomografías se corroboró que al menos un tabique intraseno esfenoidal se en-

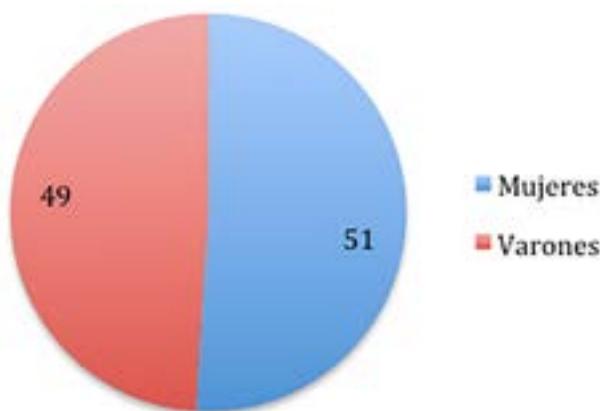


Gráfico 1: Distribución por sexo.

TABLA 1: REGISTRO DE MEDICIONES

Distancia en mm	N	Mínimo	Máximo	Media	Desvío estándar
RE	100	0	2.5	0.09	0.36
ST	100	0	0	0	0
ACI	100	6.2	18.4	11.24	2.14
NO	100	7.2	25.8	12.77	3.18
OED	100	1.7	7.8	4.25	1.31
OEI	100	2.2	7.8	3.92	1.17

RE: Rostrum Esfenoidal; ST: Silla Turca; ACI: Arteria Carótida Interna; NO: Nervio Óptico; OED: Ostium Esfenoidal Derecho; OEI: Ostium Esfenoidal Izquierdo

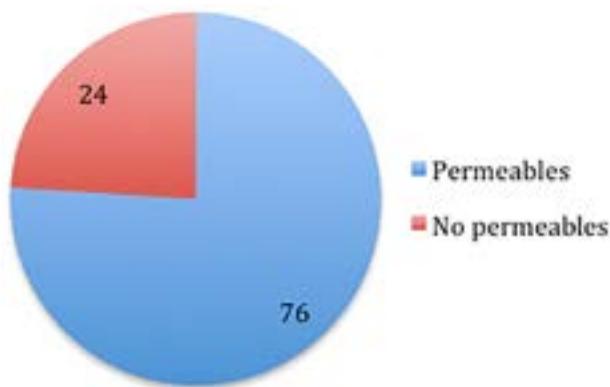


Gráfico 2: Ostium esfenoidales derechos

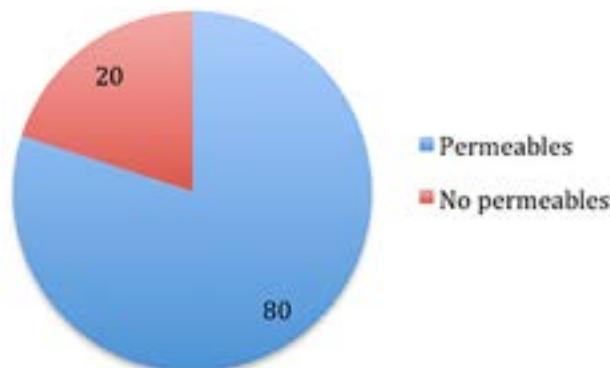


Gráfico 3: Ostium esfenoidales izquierdos.

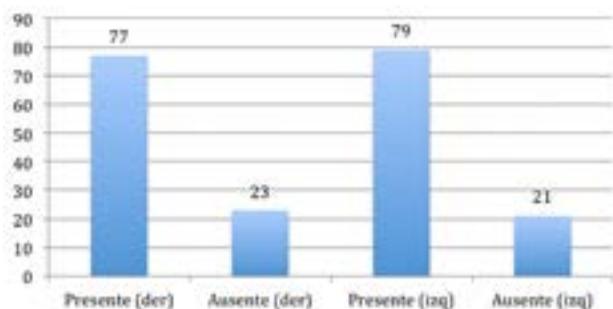


Gráfico 4: Pared ósea lateral del SE. SE: Seno Esfenoidal.

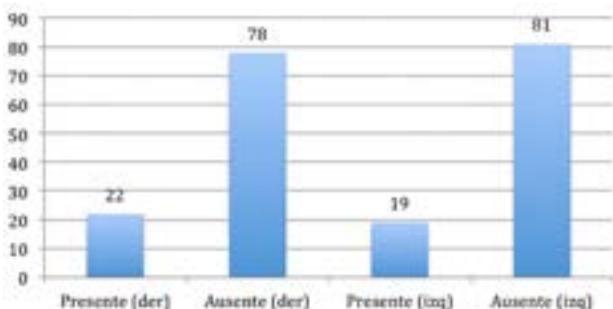


Gráfico 5: Recesos óptico-carotídeos.

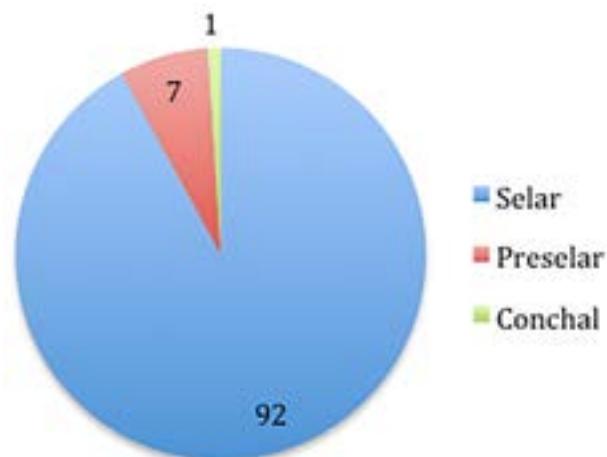


Gráfico 6: Grado de Neumatización del SE. SE: Seno Esfenoidal.

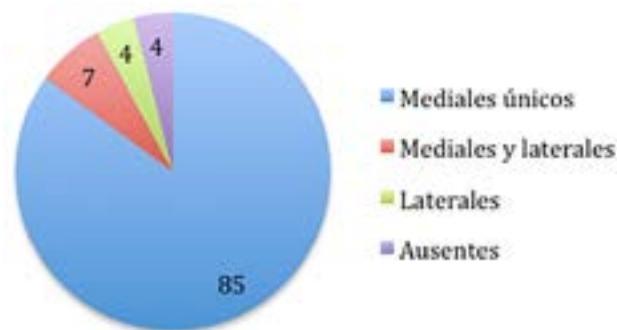


Gráfico 7: Tabiques internos del SE (inserción posterior). SE: Seno Esfenoidal.

contraba insertado a nivel de una prominencia carotídea u óptica.

En las figuras 1-10 se muestran imágenes de tomografía computada con ejemplos de las mediciones realizadas.



Gráfico 8: Tabiques internos mediales del SE (inserción posterior). SE: Seno Esfenoidal

DISCUSIÓN

Los abordajes quirúrgicos a través del corredor nasal han tomado protagonismo en el tratamiento de afecciones que asientan a nivel de la región selar así como también en aquellas que se extienden a la base de cráneo anterior, media y posterior⁴. Si bien estas técnicas han comenzado a desarrollarse hace más de cien años, los avances tecnológicos y el estudio anatómico en profundización fueron los impulsores para que dichos abordajes se convirtieran en el nuevo paradigma en el tratamiento de variadas patologías de la región, especialmente aquellas que asientan en la línea media, en las cuales las lesiones desplazan las estructuras neurovasculares alrededor de su perímetro¹³.

Múltiples abordajes pueden ser empleados de acuerdo a la diferente localización de la patología a tratar, tal como se detalla en la Tabla 2¹³. Los más utilizados son aquellos que implican la apertura de la silla turca en su región medial, siendo el seno esfenoidal el epicentro y el sitio de inicio de los mismos¹³. Debido a esto, es de suma importancia reconocer la anatomía detallada de dicho seno, así como las referencias anatómicas de la línea media y la posición de las estructuras neurovasculares en relación a la misma. Existen publicados abundantes trabajos que hacen referencia a dichos puntos anatómicos, pero la mayoría de ellos se basan en disecciones cadavéricas y procedimientos quirúrgicos.

En la actualidad la resolución de la tomografía computada con cortes finos y reconstrucción sagital y coronal, nos permite poner en evidencia los reparos óseos de relevancia al momento de planificar un abordaje quirúrgico. Este análisis de cien estudios tomográficos nos ofrece un mejor conocimiento anatómico de la región para llegar en forma más rápida y simple a la lesión y disminuir el riesgo de complicaciones. A este concepto debe adherirse la utilización de un instrumental adecuado, así como la experiencia de un equipo quirúrgico que abarque múltiples especialidades, especialmente cuando se quiera implementar la endoscopia en la cirugía de la base de cráneo¹³.

El abordaje transesfenoidal a la región selar puede dividirse didácticamente en 3 etapas:

1. Etapa Nasal;
2. Etapa Esfenoidal;

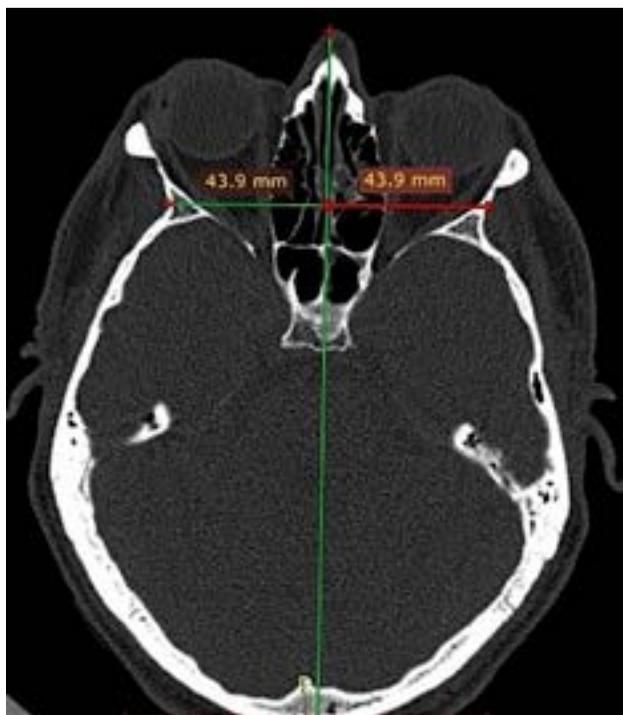


Figura 1: Posición del rostrum esfenoidal en relación a la línea media.



Figura 3: Distancia entre ambas arterias carótidas internas.



Figura 2: Dimensiones del seno esfenoidal a nivel del piso selar.

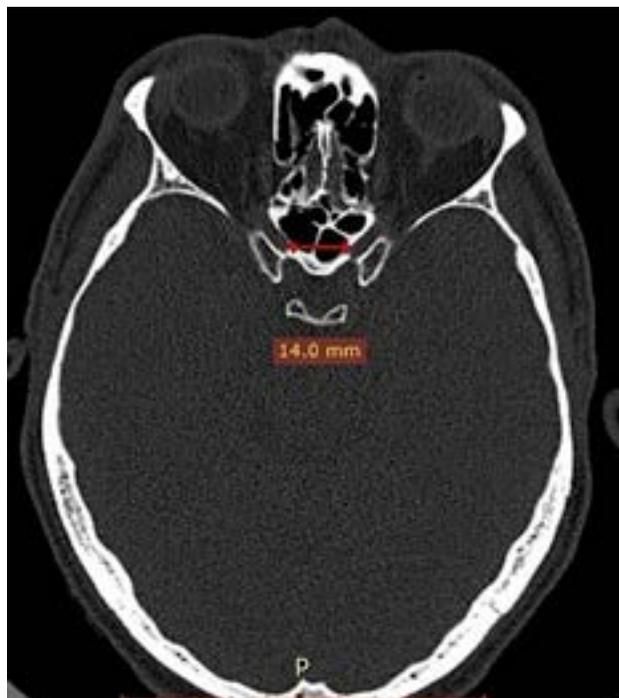


Figura 4: Distancia entre ambos nervios ópticos.

3. Etapa Selar⁵.

Las primeras dos etapas generalmente pueden realizarse con un único operador, siendo necesario para la tercera el ingreso de un ayudante quirúrgico para sostener el endoscopio y permitir que el cirujano pueda utilizar sus dos manos durante la disección y resección tumoral. De acuerdo a la patología a tratar, el equipo quirúrgico puede decidir realizar abordajes uninasales o binasales, así como

también la necesidad de efectuar turbinectomías o preparar un colgajo de tabique nasal para utilizarlo en la reconstrucción del piso selar.

La etapa esfenoidal, que es en la cual tiene interés este estudio descriptivo, tiene como objetivo la exposición amplia y completa de la fosa pituitaria. Para ello es necesario la conversión del seno esfenoidal en una única cavidad rectangular con todas sus paredes planas, removiendo los



Figura 5: Seno esfenoidal conchal.



Figura 7: Inserción del tabique esfenoidal a nivel de la prominencia carotídea izquierda.



Figura 6: Seno esfenoidal preselar.



Figura 8: Neumatización de los recesos óptico-carotídeos.

tabiques internos que puedan interferir con la visualización de las estructuras neurovasculares o restringir el movimiento del endoscopio y del instrumental al momento de iniciar la remoción tumoral⁹. Para disminuir el riesgo de complicaciones es recomendable efectuar un análisis anatómico previo de cada paciente, el cual puede realizarse con la utilización de la tomografía computada. Este método de imágenes, tal como se ha demostrado a lo largo de este trabajo, nos ofrece la posibilidad de conocer los reparos de línea media, así como la permeabilidad de los ostium esfenoidales, la ubicación de las estructuras neurovasculares, la presencia o ausencia de pared ósea a nivel de las prominencias carotídeas u ópticas, y la aparición de tabiques internos que se inserten a nivel de las mismas.

La apertura de la pared anterior del seno esfenoidal es la maniobra quirúrgica inicial para abordar la región se-

lar. Las marcas anatómicas para una apertura segura las constituyen el receso esfenoetmoidal con los ostium esfenoidales y el rostrum esfenoidal^{4,5}. Dependiendo de la anatomía del paciente podemos recurrir a dos diferentes métodos para abordar el seno esfenoidal: apertura desde



Figura 9: Neumatización de los recesos óptico-carotídeos.

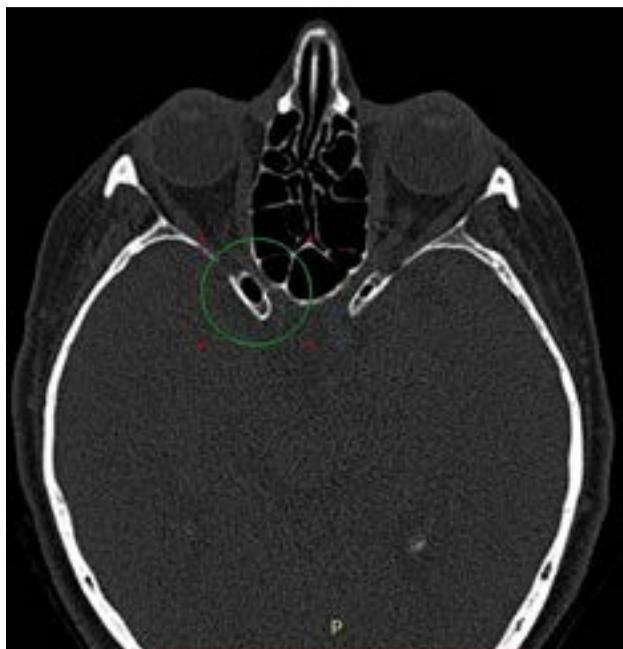


Figura 10: Neumatización de las apófisis clinoides anteriores.

los ostium esfenoidales o apertura desde el rostrum esfenoidal. En pacientes con un angosto rostrum esfenoidal y anchos recesos esfenoidales se elegirá preferentemente la primera opción, mientras que en aquellos que presenten un ancho rostrum esfenoidal y angostos recesos esfenoidales será aconsejable la apertura a partir del rostrum esfenoidal⁵. Los ostium esfenoidales se localizan, de acuerdo a los resultados de este estudio, aproximadamente a 4 mm de distancia la línea media (4,25 mm para los derechos y 3,92 mm para los izquierdos) y su identificación permite la apertura segura en dirección medio-caudal. Si bien en algunos pacientes se observó que dichos ostium no eran permeables (24 derechos y 20

izquierdos), existen referencias anatómicas que nos permiten predecir la localización virtual de los mismos, tal como lo representan los cornetes superiores, ubicándose posterior a ellos, y las coanas, localizándose aproximadamente 1,5 cm por encima de sus ápex⁴. El reconocimiento del rostrum esfenoidal y de la inserción posterior del vómer nos indicará el reparo de línea media que debemos considerar para la posterior apertura selar. Este estudio demostró que su ubicación en relación con la línea media fue de 0,09 mm con un DE de 0,36.

Luego de la apertura de la pared anterior del seno esfenoidal, la mayor atención debe centralizarse en reconocer las prominencias carotídeas y ópticas, los tabiques internos y el piso de la silla turca. Los gestos quirúrgicos deben ser sutiles y delicados, ya que este estudio demostró que en un 23% y 20% de los casos las prominencias carotídeas u ópticas derechas e izquierdas, respectivamente, no presentaron una lámina ósea que las proteja, existiendo únicamente mucosa interpuesta. Estos porcentajes fueron mayores a los encontrados en la bibliografía, donde se describe un 4% correspondiente a las prominencias carotídeas y un 10% a las prominencias ópticas. Sin embargo, debe aclararse que en dichas series se encontró que en el 66% de los casos sólo existía interpuesta una lámina ósea menor a 1 mm de espesor⁵. El acceso a la silla turca debe efectuarse entre las prominencias descritas. La distancia intercarotídea representa el canal de trabajo del neurocirujano y en las series publicadas se halla entre 17 y 25 mm⁵. Los resultados de este análisis revelaron un canal de trabajo más estrecho de 11,24 mm (DE 2,14) entre ambas arterias carótidas internas a nivel intracavernoso y de 12,77 mm (DE 3,18) entre ambos nervios ópticos a nivel de los canales ópticos. Los recesos óptico carotídeos se presentaron desarrollados en 22 casos del lado derecho y 19 del lado izquierdo. Esto se halla directamente relacionado con la neumatización de las apófisis clinoides anteriores.

En relación a la disposición de los tabiques internos del seno esfenoidal, quedó demostrado que no constituyen reparos de línea media fidedignos, ya que únicamente el 41% de los casos mostró tabiques insertados en la línea media. Al menos 61 tabiques se insertaron a nivel de una prominencia carotídea u óptica, por lo cual debe tenerse extrema precaución durante la remoción de los mismos para disminuir el riesgo de injuria neurovascular.

La neumatización del seno esfenoidal se consolida entre los 12 y 15 años de edad. La mayoría de las series publican una predominancia de senos selares con un 74-86%, seguidos de senos preelares con un 11-24% y, finalmente, senos conchales con menos del 1%⁵. Si bien este trabajo estuvo acorde con dicha distribución, ha evidenciado una mayor predominancia de senos selares con un 92% del

total. Esto implica la neumización del seno por detrás de la silla turca, facilitando el reconocimiento de las estructuras descritas y el acceso transesfenoidal a la base de cráneo. Debe considerarse que ante la presencia de senos conchales y en algunos casos de senos preselares, es recomendable la utilización de la neuronavegación si decide realizarse esta vía de abordaje. La tomografía computada previa a la intervención nos permite conocer el grado de neumización y determinar así la necesidad de utilizar esta tecnología complementaria.

CONCLUSIÓN

La tomografía computada con cortes finos y reconstrucción sagital y coronal del macizo facial permite obtener un conocimiento de la anatomía del seno esfenoidal pre-

ciso y útil para la planificación de un abordaje transesfenoidal a la silla turca o extendida a la base de cráneo.

El rostrum esfenoidal es el mejor reparo de línea media para los abordajes transesfenoidales a la región selar.

Los tabiques internos no deben considerarse como reparos de línea media seguros.

Los ostium esfenoidales se localizan laterales a la línea media y conforman un sitio seguro para iniciar la apertura de la pared anterior del seno esfenoidal en dirección medio-caudal.

Las paredes óseas laterales del seno esfenoidal no siempre están presentes a nivel de las prominencias carótidas y ópticas.

El canal de trabajo para abordar la silla turca está determinado por la distancia entre ambas arterias carótidas internas, siendo en promedio de 11,24 mm.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abe T et al. Usefulness of bone window CT images parallel to the transnasal surgical route for pituitary disorders. *Acta Neurochir (Wien)*. 2003 Feb;145(2):127-31.
2. Cappabianca P, Cavallo LM, Esposito F, Valente V, de Divitiis E. Sellar repair in endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: Results of 170 cases. *Neurosurgery*. 2002;51:1365-1371.
3. Cappabianca P, de Divitiis E. Endoscopy and transsphenoidal surgery. *Neurosurgery*. 2004;54:1043-1050.
4. Castelnovo P et al. Endoscopic cadaver dissection of the nose and paranasal sinuses. An anatomical operative tutorial on the basic techniques of endoscopic nasal and paranasal sinus surgery. *Endo-Press, Tuttlingen, Germany*. 2007.
5. Castelnovo P et al. Endoscopic cadaver dissection for teaching anterior skull base surgery. An anatomical operative tutorial on the basic techniques of endoscopic nasal and paranasal sinus surgery. *Endo-Press, Tuttlingen, Germany*. 2007.
6. Cohen-Gadol AA, Laws ER, Spencer DD, De Salles AA. The evolution of Harvey Cushing's surgical approach to pituitary tumors from transsphenoidal to transfrontal. *J Neurosurg*. 2005;103:372-377.
7. Cushing H. *Harvey Cushing: Selected Papers on Neurosurgery*. New Haven: Yale University Press. 1969.
8. de Divitiis E, Cappabianca P et al. Endoscopic pituitary surgery. Anatomy and surgery of the transsphenoidal approach to the sellar region. *Endo-Press, Tuttlingen, Germany*. 2007.
9. de Notaris M et al. The use of a three-dimensional novel computer-based model for analysis of the endonasal endoscopic approach to the midline skull base. *World Neurosurg*. 2011 Jan;75(1):106-13.
10. de Notaris M et al. Preliminary experience with a new three-dimensional computer-based model for the study and the analysis of skull base approaches. *Childs Nerv Syst*. 2010 May;26(5):621-6.
11. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, Mintz A. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: Vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope*. 2006;116:1882-1886.
12. Hardy J, Ciric IS. Selective anterior hypophysectomy in the treatment of diabetic retinopathy. A transsphenoidal microsurgical technique. *JAMA*. 1968;203:73-78.
13. Kassam A et al. *The expanded Approach to the ventral Skull Base: Sagittal Plane*. Endo-Press, Tuttlingen, Germany. 2008.
14. Liu JK, Das K, Weiss MH, Laws ER Jr, Couldwell WT. The history and evolution of transsphenoidal surgery. *J Neurosurg*. 2001;95:1083-1096.
15. Rosegay H. Cushing's legacy to transsphenoidal surgery. *J Neurosurg*. 1981;54:448-454.
16. Schloffer H. Erfolgreiche Operation eines Hypophysentumors auf nasalem Wege. *Wien Klin Wochenschr*. 1907;20:621-624.
17. Schloffer H. Zur frage der Operationen an der Hypophyse. *Beitr Klin Chir*. 1906;50:767-817.
18. Smruti K et al. Norman Dott, Gerard Guiot, and Jules Hardy: key players in the resurrection and preservation of transsphenoidal surgery. *Neurosurg Focus*. 2012;33(2):E6.
19. Snyderman C, Kassam A, Carrau R, Mintz A, Gardner P, Prevedello D. Acquisition of surgical skills for endonasal skull base surgery: A training program. *Laryngoscope*. 2007;117:699-705.
20. Xiao SX et al. Sella turcica anatomy by three-dimensional computed tomography for an endonasal transsphenoidal approach to pituitary adenoma. *Minim Invasive Neurosurg*. 2011 Aug;54(4):162-6.

COMENTARIO

El seno esfenoidal es un hito primordial en el abordaje transnasal de la base del cráneo. En general, la Resonancia Nuclear Magnética (RNM) permite el diagnóstico preciso de la patología selar y de la anatomía aproximada del seno esfenoidal. No obstante, es la Tomografía Computada (TC) la que permite un conocimiento más detallado de las estructuras óseas. No suele solicitarse en la totalidad de los casos, pero sí en aquellos en los que se observa alguna anomalía o variante anatómica, o en el caso de reintervenciones. Como bien señalan los autores, el abordaje transesfenoidal de la región selar lleva más de un siglo de utilización, evolución y desarrollo. En 1907, el procedimiento de Schloffer fue una cruenta sección y lateralización del apéndice nasal para acceder a la silla turca. En 1910, Cushing realizó el primer abordaje siguiendo la técnica de Halstead de incisión gingivolabial, que se siguió utilizando por los neurocirujanos que realizamos el abordaje selar durante décadas¹.

Debemos puntualizar que también en 1910, Hirsch en Viena hizo el primer acceso nasal directo a esta región, el cual incorporamos los neurocirujanos mucho tiempo después². Otro dato importante es que ya en la década del 60, Guiot utilizaba un endoscopio diseñado para neurocirugía, que luego fue reemplazado durante algunas décadas por el microscopio quirúrgico impuesto por su discípulo Hardy y ampliamente utilizado por casi todos los cirujanos de hipófisis, hasta el actual resurgimiento de la técnica endoscópica en todo el mundo. Estos aportes no deben interpretarse como una crítica a este trabajo que no tiene como objetivo la reseña histórica, sino la descripción de datos de gran interés para el cirujano que practica este abordaje en una serie de tomografías computadas con ventana ósea.

Los resultados obtenidos son de gran utilidad. Se corrobora la posición estrictamente medial del rostrum esfenoidal y de la inserción del vómer, considero que es aconsejable preservar el extremo inferior del mismo, el cual resulta de importante punto de orientación en el caso de reintervención quirúrgica. Respecto a los ostium esfenoidales, es frecuente la asimetría, como, asimismo, la agenesia de alguno de ellos. En la experiencia quirúrgica, frecuentemente se halla una zona de menor resistencia que se abre espontáneamente con las maniobras de disección, aún en ausencia de un ostium permeable, lo que permite la apertura adecuada del seno esfenoidal.

La variabilidad y asimetría de los tabiques intrasinusales es un hecho conocido por los que realizamos la vía transesfenoidal. Es de destacar en la serie que se presenta, la alta frecuencia de implantación de tabiques laterales en las prominencias carotídeas, dato a considerar al resecar los mismos. En mi experiencia, al reoperar casos intervenidos previamente, frecuentemente se ha abierto un sector lateral del seno dejando el otro lado sin explorar. Esta circunstancia determina la pérdida de la línea media, con la consiguiente posibilidad de resección incompleta o de complicaciones.

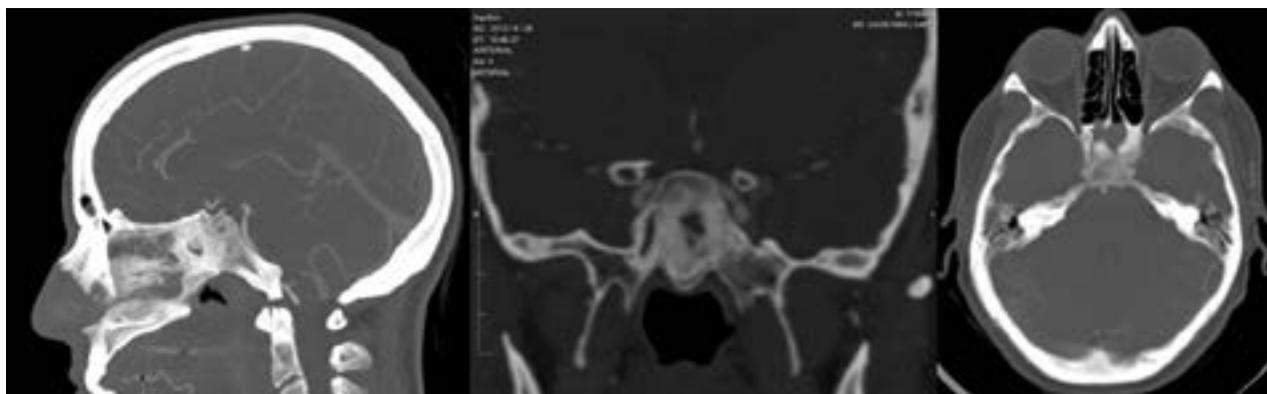


Figura 1: Seno esfenoidal. TC Preoperatoria.

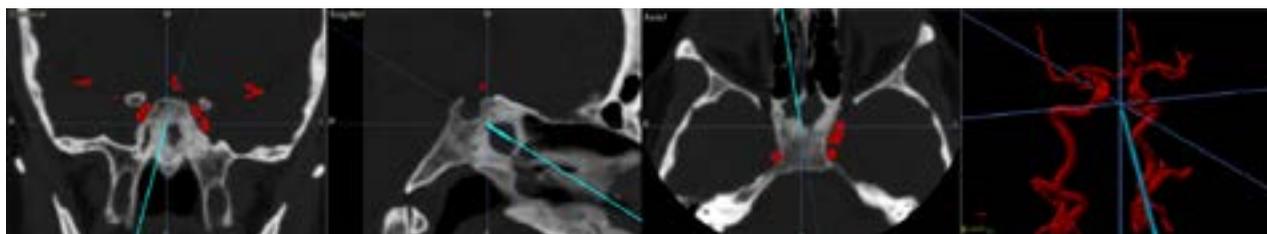


Figura 2: Planificación del acceso con neuronavegador.

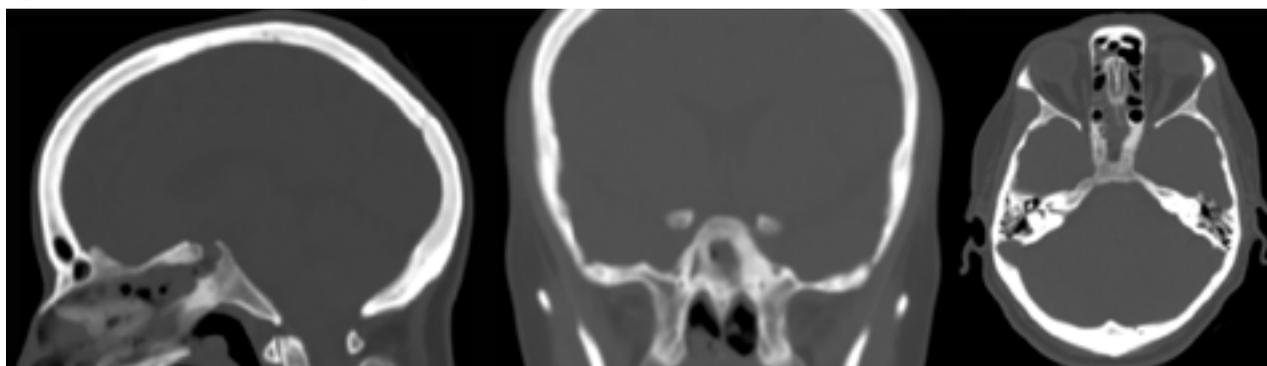


Figura 3: TC Postoperatoria mostrando el trayecto intraóseo.

Uno de los principales obstáculos que presenta el seno esfenoidal en sí mismo al abordaje de la región selar, es la presencia de un seno esfenoidal. Esta particularidad, hallada en un solo caso en la serie presentada, no es una contraindicación

al abordaje bajo, como lo interpretaron diversos autores⁴. Como se señala en el trabajo de Fernández Molina y col., resulta de gran ayuda la neuronavegación, como en este caso mi serie (fig. 1, 2 y 3).

Las imágenes de este estudio son de alta calidad, pero deben tomarse en consideración las limitaciones del método: delgadas láminas óseas o un ostium mínimo podrían quedar más allá de la resolución de la TC. No se trata de un estudio anatómico de preparados, sino el que podemos tener disponible en nuestros pacientes y desde este punto de vista debe ser considerado. Congratulo a los autores por este útil aporte a la planificación del acceso de elección preferencial a la región selar.

Antonio Carrizo
Hospital Italiano de Buenos Aires. C.A.B.A., Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Liu JK, Das K, Weiss MH, Laws ER Jr, Couldwell WT. The history and evolution of transsphenoidal surgery. *J Neurosurg.* 2001 Dec;95(6):1083-96.
2. Hirsch O. Endonasal method of removal of hypophyseal tumors with report of two successful cases. *Journal of the American Medical Association,* 1910.
3. Guiot G, Bouche J, Hertzog E, Vourc'h G, Hardy J. Hypophysectomy by transsphenoidal route. *Ann Radiol (Paris)* 1963;6:187-92.
4. Fatemi, Nasrin ; Dusick, Joshua R ; De Paiva Neto, Manoel A ; Malkasian, Dennis ; Kelly. The endonasal microscopic approach for pituitary adenomas and other parasellar tumors: a 10-years experience. *Neurosurgery,* 63 (Suppl 2), 2008: pp244-256.
5. Tarek H.ELKammash, Moanes M.Enaba, Akram M.Awadalla. Variability in sphenoid sinus pneumatization and its impact upon reduction of complications following sellar region surgeries. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* Volume 45, Issue 3, September 2014, pp 705-714.

COMENTARIO

Los doctores Fernandez Molina, Mercapide y Gonzalez Abatti realizaron en este trabajo un detallado y minucioso análisis de la anatomía imagenológica del seno esfenoidal. Igualmente, como los autores, considero que la tomografía de macizo facial es un elemento fundamental al momento de realizar el planeamiento de la cirugía. Permite crear una imagen mental preoperatoria que posteriormente será confirmada conforme avanza la cirugía con los distintos reparos anatómicos intraoperatorios. El grado de neumatización del seno esfenoidal, el rostrum, sus tabiques y los recesos optico-carotideos son los reparos que personalmente presto atención en la cirugía endoscópica endonasal. La anatomía normal descrita luego va a ser alterada por las distintas patologías a tratar, como por ejemplo, adenomas, meningiomas, craneofaringiomas, metástasis, cordomas, etc.

Felicito a los autores, y seguramente les va a ser útil comparar estos reparos anatómicos con los hallazgos intraoperatorios para hacer la cirugía endoscópica endonasal cada vez más segura.

Miguel Mural
Hospital Posadas. C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Los autores presentan un detallado estudio sobre reparos óseos del seno esfenoidal, medidos en tomografía computada, con la finalidad de dar mayor seguridad al abordaje endonasal transesfenoidal. Coincido plenamente con las conclusiones de los autores:

- a. el rostrum esfenoidal es el mejor reparo de línea media;
- b. los tabiques internos no deben considerarse como reparos seguros de línea media;
- c. los ostium esfenoidales se localizan laterales a la línea media y conforman un sitio seguro para iniciar la apertura de la pared anterior del seno esfenoidal;
- d. las paredes óseas laterales del seno esfenoidal no siempre están presentes a nivel de las prominencias carotideas y ópticas;
- e. el canal de trabajo para abordar la silla turca está determinado por la distancia entre ambas arterias carótidas internas.

Me gustaría agregar 2 comentarios con respecto a los ostium del esfenoides:

1. sirven como reparo quirúrgico en la orientación rostro-caudal del abordaje. Es decir, en cirugía utilizamos los ostium del esfenoides para saber que estamos bien orientados hacia la silla turca (y no hacia la fosa anterior o hacia el clivus).
2. Los ostium del esfenoides tienen una localización variable en relación a la línea media; pueden también estar a diferentes alturas e incluso uno o ambos pueden presentarse totalmente cerrados¹. Es importante tener en cuenta es-

tos detalles anatómicos en el momento de una cirugía.

Felicito a los autores por el trabajo; los resultados son de gran utilidad tanto para los cirujanos que utilizan endoscopio como microscopio.

Álvaro Campero

Hospital Padilla. San Miguel de Tucumán, Tucumán.

BIBLIOGRAFÍA

1. Campero A, Emmerich J, Socolovsky M, Martins C, Yasuda A, Campero A, Rhoton A Jr. Microsurgical anatomy of the sphenoid ostia. *J Clin Neurosci* 2010; 17:1298-300.

COMENTARIO

El autor realizó un trabajo de anatomía quirúrgica basado en los aportes de valores promedios de tomografías computadas, en lo que concierne al abordaje transesfenoidal a la región selar -que se aplica también para abordajes extendidos a la base de cráneo anterior, media o posterior- ya sea con el uso del endoscopio o el microscopio quirúrgico. Las conclusiones son claras: el rostrum es un reparo de la línea media, los ostium esfenoidales son buenos marcadores del nivel rostro-caudal de ingreso, las carótidas y los nervios ópticos dentro del seno esfenoidal pueden no tener hueso protector, los tabiques internos no son de utilidad orientadora y el canal de trabajo en la silla es estrecho. Toda información obtenida de una tomografía que debe ser parte de los estudios que nos guiarán en el planeamiento quirúrgico efectivo. El referido aporte de las imágenes junto con el conocimiento anatómico clásico es de fundamental importancia para garantizar el éxito de la intervención. Su incompreensión puede resultar en complicaciones con alta morbimortalidad al dañar estructuras vasculares o nerviosas vecinas de capital importancia.

Trabajo y análisis de lectura recomendada tanto para neurocirujanos en formación como para colegas experimentados, sin olvidar nunca que, en definitiva, el principal beneficiado de nuestra lectura constante es el paciente.

Tomás Funes

Sanatorio Anchorena. C.A.B.A., Buenos Aires.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ajler P, Hem S, Goldschmidt E, Landriel F, Campero A, Yampolsky C, Carrizo A. "Cirugía transnasal endoscópica para tumores de hipófisis". *Surg Neurol Int.* 2012; 3 (Suppl 6): S389-S394.