

ESTUDIO MORFOMÉTRICO DEL PUNTO ASTERIONAL Y SU RELACIÓN CON LOS SENOS VENOSOS DURALES

MORPHOMETRIC STUDY OF THE ASTERIONAL POINT AND ITS RELATIONSHIP WITH THE DURAL VENOUS SINUSES

Toco-Olivares I G¹, Gutiérrez-Contreras D E², Mendoza-Coronel M³, Tancara-Vargas F⁴, Pérez-Cortez J W⁵

1. Cirujano Cerebro-Vascular, Neurocirujano Hospital Universitario de Clínicas de La Paz, Jefe de Enseñanza e Investigación Servicio de Neurocirugía, Docente Medicina I Semiología - Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).
2. Médico Cirujano, Docente de Anatomía Humana y Neuroanatomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Docente de Anatomía Humana y Neuroanatomía de la Universidad Pública de El Alto (UPEA).
3. Médico Cirujano, Jefe de Departamento Facultativo de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, Docente de Anatomía Humana y Neuroanatomía Titular de la UMSA.
4. Médico Cirujano, Docente de Anatomía Humana y Neuroanatomía Titular de la UMSA.
5. Médico Cirujano General, Docente de Cirugía II Capítulo Cara Cuello Titular de la UMSA.

Centro donde se realizó la investigación: Museo de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia.

Autor para correspondencia:

Dr. Toco Olivares Igor Gonzalo, Hospital de Clínicas, La Paz -Bolivia, igortocoolivares@gmail.com

RECIBIDO: 20/03/2019

ACEPTADO: 28/06/2019

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: la importancia de conocer las diferentes reparaciones anatómicas que involucran la parte ósea de la fosa posterior con estructuras neurovasculares, disminuye la incidencia de complicaciones relacionadas con su acceso dentro del procedimiento neuroquirúrgico.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio descriptivo basado en la evaluación de 90 hemicráneas secas, del Museo de Anatomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

RESULTADOS: la prevalencia de asterión tipo I fue de 28.9%, mientras que la de tipo II fue de 71.1%. La prevalencia del número de venas emisarias fue: una vena 54.4%, dos venas 42.2% y tres venas 3.3%. Los promedios para las características morfométricas son los siguientes: de Asterion a protuberancia occipital externa de 68.8 mm, de Asterion a cresta suprameatal de 50.1 mm, de Asterion a vena emisaria de 54.1 mm, de Asterion a Vértice del proceso mastoideo de 54.1 mm y de asterion a plano horizontal de Francfort 14.6 mm.

La ubicación del asterión en el seno transversal fue la siguiente: al mismo nivel del seno, 47.8% de los casos, en el codo en 13.3%, superior al seno 31.1% e inferior a este en el 7.8%.

CONCLUSIONES: Hay una diferencia en algunos resultados morfométricos del asterión con respecto a otros autores, lo que podría determinar una configuración craneal diferente para nuestra población. Esto debe considerarse para evitar complicaciones durante el período transoperatorio en una cirugía de fosa posterior. Estos resultados reflejan la necesidad de realizar un estudio con una población más grande para obtener resultados reales, estableciendo así parámetros de corte que nos permitirán tener nuestra propia bibliografía sobre cómo proceder en nuestra actividad quirúrgica.

PALABRAS CLAVE: Asterion, craneometría, senos venosos.

ABSTRACT

INTRODUCTION: *The importance of knowing the different anatomical repairs that involve the bony part of the posterior fossa with neurovascular structures, decreases the incidence of complications related to its access within the neurosurgical procedure.*

MATERIALS AND METHODS: *Descriptive study based on the evaluation of 90 dry hemispherical, from the Anatomy Museum of the Universidad Mayor de San Andrés.*

RESULTS: *The prevalence of asterion type I was 28.9%, while that of type II was 71.1%. The prevalence of the number of emissary veins was: One vein 54.4%, Two veins 42.2% and Three veins 3.3%. The averages for morphometric characteristics are as follows: from Asterion to external occipital protuberance 68.8 mm, from Asterion to suprameatal crest 50.1 mm, from Asterion to emissary vein 54.1 mm, from Asterion to Vertex from the mastoid process 54.1 mm and from asterion to horizontal plane of Frankfurt 14.6 mm.*

The location of asterion in the transverse sinus was the following: at the same level of the sinus 47.8% of the cases, in the elbow in 13.3%, superior to the sinus 31.1% and inferior to this in the 7.8%.

CONCLUSIONS: *There is a difference in some morphometric results of the asterion with respect to other authors, which could determine a different cranial configuration for our population. This should be considered to avoid complications during the transoperative period in a posterior fossa surgery. These results reflect the need to carry out a study with a larger population, in order to have real results, thus establishing cutting parameters that will allow us to have our own bibliography on how to proceed in our surgical activity.*

KEYWORDS: *Asterion, craniometry, venous sinuses*

INTRODUCCIÓN

La importancia de conocer los diferentes reparos anatómicos que involucran la parte ósea de la fosa posterior con estructuras neurovasculares, disminuye la incidencia de complicaciones relacionadas a su acceso dentro del procedimiento neuro-quirúrgico.³

Hoy en día los accesos mínimamente invasivos demandan mayor conocimiento del cirujano, acerca de posibles variantes morfométricas sobretodo en relación a su población; el advenimiento de nueva tecnología permite realizar reconstrucción 3D de la fosa posterior y la relación de esta con las demás estructuras como evaluación preoperatoria;⁵ la neuronavegación y la cirugía guiada por estereotaxia nos permiten ubicar con exactitud nuestro acceso en el transoperatorio, sin embargo debemos considerar que en Bolivia ningún centro de Tercer Nivel estatal cuenta con estos sistemas para un uso rutinario, por lo cual las referencias craneométricas, representan el bastión para evitar complicaciones que pueden resultar catastróficas.⁷

Los límites de la fosa posterior son la tienda del

cerebelo hacia superior y el foramen magno hacia inferior, comprendiendo entre estas estructuras la cara lateral del hemisferio cerebeloso, el puente y la porción superior de la médula, así como los pares craneanos del V al XII desde su origen aparente y porciones cisternales hasta la salida de la base de cráneo.¹⁰ El hueso occipital ocupa la zona posterior e inferior del cráneo, aportando tanto a la formación de la base como a la bóveda craneana de la fosa posterior. El sitio de confluencia de los huesos parietal, temporal y occipital (*asterion= del griego estrella*), representa un punto de referencia importante ya que indica la confluencia, hacia debajo y medial, de los senos transversos y sigmoideos, el mismo es muy utilizado para el acceso suboccipital lateral o retrosigmoideo a la fosa posterior, para el tratamiento de lesiones ubicadas en el ángulo pontocerebeloso principalmente.⁷

El abordaje retrosigmoideo o suboccipital lateral surgió en las primeras décadas del siglo XX, como respuesta a la necesidad de crear un acceso que permitiera la exposición adecuada y posterior resección de tumores del ángulo pontocerebeloso, y hoy en día es utilizado para lesiones vasculares,

descompresiones microvasculares y patología tumoral principalmente.³

Debemos considerar que el asterion corresponde en profundidad al codo o unión del seno transversal y sigmoideo por lo tanto el primer agujero de trépano para este abordaje debe ser realizado 1 cm por debajo y un poco atrás, para evitar una lesión del seno transversal y sigmoideo.

² A partir de la abertura del hueso, con la ayuda de una gubia y un drill, se completa la remoción ósea hacia abajo y los costados, intentando demarcar los límites con el seno transversal y sigmoideo. Las celdillas mastoideas hacia anterior representan una buena referencia para el límite del seno sigmoideo, la literatura reporta hasta un 3% de complicaciones con este acceso en relación a lesión vascular de senos venosos, la misma puede tener graves consecuencias, en particular el sangrado o la embolia aérea.

Nuestro estudio busca obtener parámetros de referencia propios, basados en craneometría de la fosa posterior, centrado en las relaciones del asterion con estructuras óseas y principalmente vasculares, el cual brindara utilidad a quienes realicen procedimientos en esta región.

Topografía de los senos venosos, asterion y estructuras adyacentes

La prensa de Herófilo representa la confluencia de los senos longitudinal superior, transversos y occipitales cuya referencia anatómica se ubica entre 5 y 10 mm por encima de la protuberancia occipital externa.⁴

El Seno transversal se sitúa en el extremo externo de la tienda del cerebelo, pudiendo identificarse con una línea que va desde Cresta suprameatal hasta a la Protuberancia occipital externa. El seno sigmoideo se sitúa en una línea que parte

del vértice de la mastoidea y sigue su eje hacia arriba y atrás llegando al asterion. En el punto de cruce de estas dos líneas se encuentra el codo del seno lateral.^{4,5}

Las malformaciones de la fosa posterior y su contenido pueden ocasionar variantes en nuestro parámetro, desplazando nuestra referencia del seno transversal principalmente hacia superior en caso de quistes congénitos enfermedad de Dandy Walker, o hacia inferior en la enfermedad de Chiari.⁶

La vena emisaria tiene una relevancia anatómica por representar el punto de anastomosis venosa entre la circulación intrayextracraneana al conectar el seno transversal con las venas occipitales, venas auriculares posteriores o venas cervicales profundas. Numerosas son las variantes descritas de este foramen acerca de su presencia, número, tamaño, ubicación y simetría entre ambos lados. Su importancia quirúrgica radica en que puede representar una fuente importante de sangrado, embolismo aéreo y sepsis, hechos que deben ser considerados por el cirujano al momento de realizar algún procedimiento o abordaje debiendo ser cauterizada u ocluida con cera de hueso.^{6,7}

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, basados en la evaluación de 90 hemisferios secos, del Museo de Anatomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

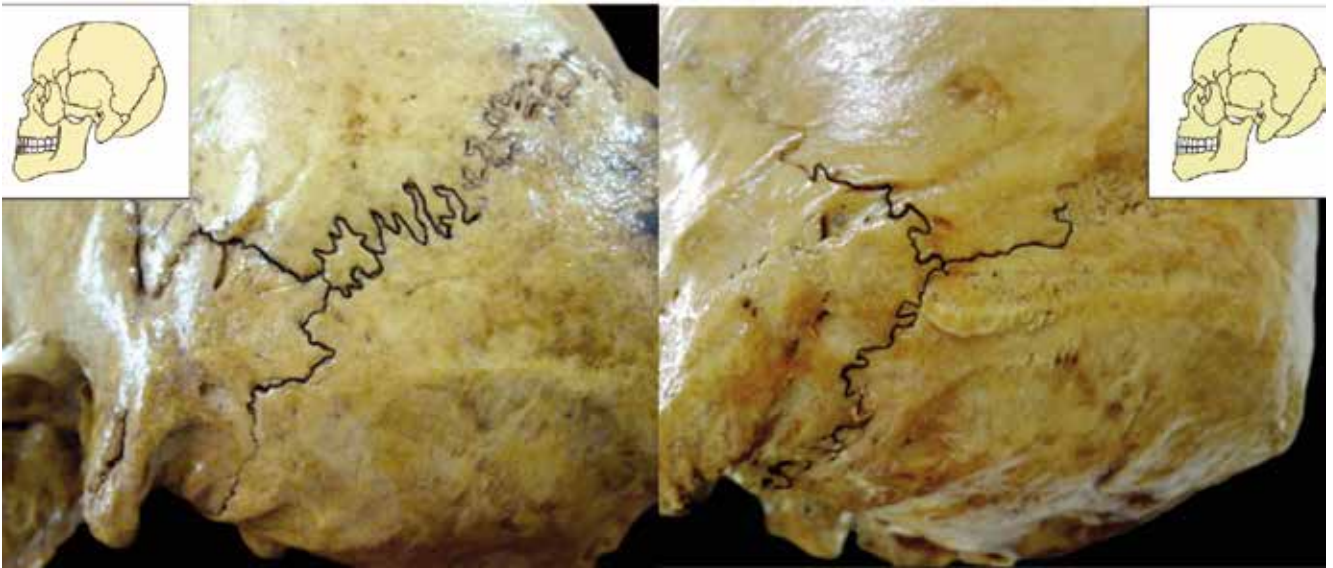
Se clasifico la morfología del asterion en dos tipos de acuerdo a una clasificación convencionalmente aceptada (Figura N° 1):

Tipo I: Con presencia de hueso sutural (Wormiano)

Tipo II: Sin presencia de hueso sutural (Wormiano)

Figura N° 1

Tipos de Asterion, Tipo 1 con Hueso Sutural (Izquierda) Tipo 2 sin Hueso Sutural (Derecha)



Se realizó la morfometría del asterion en las superficies postero laterales de los cráneos,

tomando en cuenta los siguientes parámetros de distancia y variantes (Figura N° 2):

- Distancia asterion - Protuberancia Occipital Externa (A – POE)
- Distancia asterion - Cresta Suprameatal (A – CSM)
- Distancia asterion - Vértice de la Apófisis Mastoides (A – VAM)
- Distancia asterion - Vena emisaria (A – VE)
- Distancia asterion – Plano Horizontal de Frankfurt (A – PHF)
- Numero de orificios de venas emisarias (Número de VE)

Se realizó la relación del asterion en el exocráneo con el endocráneo evaluando a que nivel se encuentra con el seno venoso lateral, se realizó con compás de puntas mediales, evaluando lo siguiente:

*Asterion se encuentra a **nivel** del Seno lateral*

*Asterion se encuentra en el **codo** del Seno lateral*

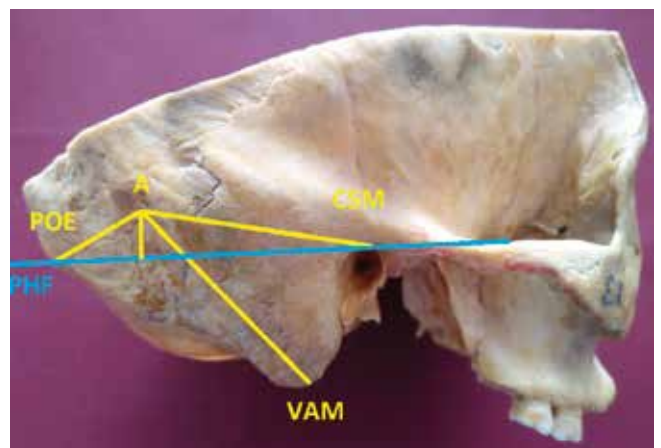
*Asterion se encuentra **superior** al Seno lateral o a su codo*

*Asterion se encuentra **inferior** al Seno lateral o a su codo*

El análisis estadístico se realizó con el programa de cómputo Microsoft Excel 2016 para Windows 10. Reportando de cada parámetro, la media y la desviación estándar.

Figura N° 2

Parámetros Morfométricos y de Variantes Anatómicas Empleados: A = asterion, POE = Protuberancia Occipital Externa, CSM = Cresta Suprameatal, VE = Vena Emisaria, VAM = Vértice de la Apófisis Mastoides, PHF = Plano Horizontal de Frankfurt



RESULTADOS

Se analizaron las características morfométricas del asterion el seno lateral y puntos de referencia óseos de la superficie postero lateral del cráneo de 90 hemicráneos.

La prevalencia del asterion tipo I fue de 28,9%, mientras que la del tipo II de 71,1%.

Los rangos y promedios para las características morfométricas: de Asterion a Protuberancia occipital externa se obtuvo una media de 66,8 mm, de asterion a cresta suprameatal 50,1 mm, de asterion a vena emisaria 23,7 mm, de asterion a vértice de apófisis mastoides 54,1 y de asterion a plano horizontal de Franckfurt 14,6mm (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1. Morfometría del Asterion a Puntos de Referencia del Exocráneo

Parámetro Morfométrico	TOTAL	
	Media (mm)	DS (mm)
A - POE	66,8	7,2
A - CSM	50,1	5,8
A - VE	23,7	5,6
A - VAM	54,1	6,6
A - PHF	14,6	5,5

A - asterion, POE = protuberancia occipital externa, CSM= cresta suprameatal, VE = vena emisari, VAM = vértice de la apófisis mastoides, PHF = plano horizontal de Franckfurt

La prevalencia del número de venas emisarias fue de: Una vena 54,4%, Dos venas 42,2% y Tres venas 3,3%.

La relación del asterion con respecto al seno venoso lateral se muestra en el cuadro II. El asterion se localiza en el seno transversal en el 47,8 % de los casos, en el codo en el 13,3%, superior en el 31,1% e inferior a este en el 7,8%. (ver Cuadro N° 2)

Cuadro N° 2. Localización del Seno Transverso con Respecto a los Diferentes Tipos de Asterion en Cuatro Planos: a Nivel del Asterion, Codo, Superior al Asterion e Inferior al Asterion

Localización del ST	Asterion		TOTAL
	Tipo I	Tipo II	
A nivel	17,8	30	47,8
Codo	4,4	8,8	13,3
Superior	5,6	25,5	31,1
Inferior	1,1	6,6	7,8

DISCUSIÓN

Varios estudios anatómicos en cadáveres frescos y cráneos secos evidencian que las relaciones del asterion con el seno transversal son variables y algo diferentes.

Para el neurocirujano es sumamente útil conocer con exactitud la ubicación topográfica de los senos duros para un abordaje quirúrgico a la fosa posterior del cráneo. Varios autores se han ocupado de buscar y establecer estos puntos de referencia topográficos para localizar las diferentes porciones del seno venoso lateral.¹¹

Las distancias obtenidas desde el asterion a los puntos óseos de referencia, concuerdan con las encontradas por otros investigadores.^{1, 2}

Demostramos al igual que Martínez y su grupo que, el seno lateral se localiza en la circunferencia extendida de cresta suprameatal a protuberancia occipital externa y el seno sigmoideo se sitúa en una línea que parte del vértice de la mastoides y sigue su eje superior y posteriormente llega al asterion. En el punto de cruce de estas dos líneas se encuentra el codo del seno lateral. El grupo de Galindo y col. Indican que la confluencia de los senos venosos se ubica a unos 5 a 10 mm por arriba de la protuberancia occipital externa. (ver Cuadro N° 3)

Cuadro N° 3. Relaciones Óseas del Asterion específicas del Cráneo. Diferentes Estudios Realizados en Diversas Poblaciones

Autores	A - VAM	A - CSM	A - PHF	A - POE
Day y col. (2000) ¹⁰	49,20 mm	43,92 mm	--	--
Martínez y col (2005) ¹	49,70 mm	44,88 mm	--	64,40 mm
Ucerler y Govsa (2006) ⁹	51,12 mm	45,20 mm	10,30 mm	--
Galindo de Leon y col (2012) ¹¹	51,33 mm	46,16 mm	6,49 mm	7,44 mm
Toco - Gutiérrez y col (2018)	54,10 mm	50,10 mm	14,60 mm	66.80 mm

A - asterion, POE = protuberancia occipital externa, CSM= cresta suprameatal, VAM = vértice de la apófisis mastoides, PHF = plano horizontal de Franckfurt

Martínez y sus colaboradores y Ucerler y su grupo, reportaron que el asterion se corresponde con el borde inferior de la porción transversa del seno lateral. Por ello, en los abordajes posterolaterales a la fosa posterior algunos neurocirujanos plantean que el orificio del trépano debe ubicarse por debajo y detrás del asterion, alejándose del seno.

Uz y sus colaboradores encontraron que en 54% de los casos el seno transversa se sitúa a nivel del asterion y en 44% lo hace superior a éste. Para Day y su grupo entre 55 y 61% de los casos, el seno transversa se ubica a nivel del asterion. Para Martínez ¹ y sus coautores los porcentajes de casos donde el seno transversa se encuentra a la altura del asterion son algo mayores (87.8%).

Cuadro N° 4. Relaciones del Seno Transverso con el Asterion. Diferentes Estudios realizados en Diversas Poblaciones

Estudio	Nivel del ST	Superior al ST	Inferior al ST	En el Codo
Day y col. (2000) ¹⁰	61.0 %	--	39.0%	--
Uz y col. (2001) ⁹	54.0 %	2.0%	44.0%	--
Martínez y col (2005) ¹	76.2 %	--	23.8%	--
Galindo y col (2012) ¹¹	82.4%	5.1%	12.5%	--
Toco – Gutiérrez (2018)	47,8%	7.8%	31.1%	13,3%

ST = seno transversa

REFERENCIAS

- Martínez F, Laxague A, Vida L, Prinzo H, Sgarbi N, Soria VR, et al. Anatomía topográfica del asterion. *Neurocirugía* 2005;16:441-446.
- Carmel, P.W.: *The Arnold-Chiari malformation. Eni Section of Pediatric Neurosurgery of AANS (eds). Pediatric Neurosurgery. Surgery of the developing nervous system. Grune & Stratton, New York, 1982; pp. 61-78.*
- Davis, G.: *Anatomia Applicata. Societá Editrice Librarian, Milan, 1913;pp. 20-29.*
- Detwiler, P.W., Porter, R.W., Rekate, H.L.: *Hydrocephalus-Clinical features and management. En Choux, M., Di Rocco, C., Hockley, A.D., Walker, M.L., (eds). Pediatric Neurosurgery. Churchill Livingstone, London, 1999; pp. 253-274*
- Dias, M.S.: *Myelomeningocele. En Choux, M., Di Rocco, C., Hockley, A.D., Walker, M.L. (eds). Pediatric Neurosurgery. Churchill Livingstone, London, 1999; pp. 33-60.*
- Díaz Day, J., Kellogg JX Tschabitscher, M., Fukushima, T.: *Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: significance for surgical planning and approach surgical anatomy. Neurosurgery* 1996; 38: 1079-1084.
- Tubbs RS, Elton S, Grabb P, Dockery SE, Bartolucci A, Oakes WJ. *Analysis of the Posterior Fossa in Children with the Chiari 0 malformation. Neurosurgery* 2001;48:1050-1055.
- Avci E, Kocaogullar Y, Fossett D, Caputy A. *Lateral posterior fossa venous sinus relationships to surface landmarks. Surg Neurol* 2003;59:392-397
- Uz A, Ugur HC, Tekdemir I. *Is the asterion a reliable landmark for the lateral approach to posterior fossa? J Clin Neurosci* 2001;8:146147.
- Day JD, Kellogg JX, Tschabitscher M, Fukushima T. *Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: significance for surgical planning and approach. Neurosurgery* 1996;38:1079-1084.
- Salvador Galindo-de León Características morfológicas del asterion y la superficie posterolateral del cráneo. Su relación con los senos venosos duros y su importancia neuroquirúrgica Volumen 81, No. 4, Julio-Agosto 2013

Nuestros hallazgos son coincidentes con estos trabajos en lo que se refiere a mayor porcentaje encontrado del seno transversa a nivel del asterion (82.4%) y una similitud estrecha con los resultados de Martínez y su grupo, lo que sugiere una alta prevalencia de encontrar el seno transversa a nivel del asterion en cráneos mexicanos. Por lo tanto, es seguro realizar un trépano inicial situado entre 15 y 25 mm posteroinferior al asterion. Esto evita lesionar alguna estructura neurovascular. (ver Cuadro N° 4)

CONCLUSIONES

Existe poca literatura acerca de la prevalencia, características morfológicas del punto asterional y su relación con estructuras adyacentes, el conocimiento anatómico basado en referencias, resulta imprescindible, para la realización para los accesos quirúrgicos en neurocirugía, como pudimos apreciar en nuestra serie, existe diferencia en algunos parámetros, lo que podría determinar configuración craneal diferente para nuestra población, el cual debe ser considerado para evitar complicaciones durante el transoperatorio.

Sin duda los resultados reflejan la necesidad de realizar un estudio con mayor población, para tener resultados fidedignos, así establecer parámetros de corte que nos permitirán contar con bibliografía propia acerca de cómo proceder en nuestra actividad quirúrgica.