

## **ORIGEN DE LAS ARTERIAS CEREBELARES: PATRÓN COMÚN Y VARIANTES ANATÓMICAS.**

Natacha María Guillemí Álvarez<sup>1</sup>, Lizette Alberti Vázquez<sup>2</sup>, Iris Susana Bacallao Cabrera<sup>3</sup>

Universidad de Ciencias Médicas Camagüey. Cuba.

nagui@finlay.cmw.sld.cu

### **RESUMEN**

**Fundamento:** las arterias cerebelares han sido descritas como variables en su anatomía lo que es un factor predisponente de accidentes vasculares encefálicos y dificulta el diagnóstico y el tratamiento. **Objetivo:** caracterizar anatómicamente el patrón y las variantes del origen de las arterias cerebelares. **Método:** se realizó un estudio descriptivo en 50 encéfalos obtenidos de Medicina Legal del Hospital Amalia Simoni en Camagüey, se disecó cada sistema arterial cerebelar. **Resultados:** La arteria cerebelar posteroinferior se originó de la vertebral en el 90 %, como variantes cinco se originaron de la basilar y cinco ausentes. La media de su grosor externo fue 1,6 mm. La cerebelar anteroinferior se originó en el 100 % de los casos de la basilar, con asimetría en el nivel de origen y doble en el 10%. El grosor presentó una media de 1,39 mm. La cerebelar superior se originó de la basilar en el 94 % y de la arteria cerebral posterior en el 6%. Se presentó doble en un 17 %. El grosor tuvo una media de 1,73 mm. **Conclusiones:** El patrón común de la arteria cerebelar posteroinferior se inicia en la arteria vertebral, la anteroinferior y la superior en la arteria basilar. Como variantes, la cerebelar posteroinferior se origina en la basilar o está ausente; la anteroinferior es doble y con asimetría y la superior parte de la cerebral posterior y/o se presenta doble. La media de los grosores externos de cada uno de los tres sistemas arteriales cerebelares presenta valores de hasta dos milímetros.

DeCS: variantes anatómicas, arteria cerebelar posteroinferior, arteria cerebelar anteroinferior, arteria cerebelar superior, estudios observacionales.

### **INTRODUCCIÓN**

Debido a la especialización de las células del sistema nervioso central su irrigación sanguínea tiene una importancia vital. Los accidentes vasculares encefálicos que producen síntomas cerebelares y/o síntomas relacionados con los núcleos de

sustancia gris del tronco encefálico tienen como una causa identificada la afectación de las arterias cerebelares.<sup>1,2</sup> Estos accidentes, que representan aproximadamente el diez por ciento de las enfermedades vasculares encefálicas<sup>3,4</sup>, se relacionan directamente con la variabilidad en la morfología de estos vasos.<sup>5,6</sup>

Las arterias cerebelares son tres: la arteria cerebelar superior (acs), la arteria cerebelar anteroinferior (acai) y la arteria cerebelar posteroinferior (acpi). Están descritas como arterias del sistema de la arteria subclavia, ramos directos de la arteria vertebral la acpi y de la arteria basilar la acai y la acs<sup>7,8</sup>. La variabilidad observada en estudios internacionales en el origen de estos vasos, lo que dificulta el diagnóstico y el abordaje quirúrgico y es un factor predisponente de accidentes vasculares<sup>9,10</sup>, ha motivado la presente investigación con el objetivo caracterizar anatómicamente el patrón común y las variantes de estas arterias en su origen en el hombre adulto en una muestra de 50 bloques de encéfalo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio descriptivo en un universo de 425 bloques de encéfalo, obtenidos de personas adultas fallecidas a las que se les realizó necropsia en el departamento de medicina legal del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Amalia Simoni en Camagüey, previa coordinación para la utilización de los bloques. La muestra no probabilística quedó conformada por 50 bloques de encéfalo según los siguientes criterios de inclusión:

- Provenientes de fallecidos por accidentes del tránsito o heridas por armas, cuya historia anterior y causa de muerte no estuvieran relacionadas con enfermedades cerebrovasculares.
- No dañados por el método de extracción.

Los bloques de encéfalo fueron lavados con agua común, perfundidos con agua destilada y fijados en una solución de formalina al 5 %. Su fijación se completó conservándolos por inmersión durante tres meses en la misma solución.

Para la caracterización anatómica del origen de las arterias cerebelares se utilizó la técnica de disección macroscópica directa en cada encéfalo y su sistema arterial.

Esta caracterización del origen se basó en los elementos: vaso de origen, número y grosor en su inicio.

Vaso de origen: la arteria vertebral para la acpi y la arteria basilar para la acai y la acs o alguna variación para cualquiera de los tres vasos.

Número en su origen: si cada arteria fue única, doble o múltiple en su inicio.

Grosor en su inicio: medida del grosor externo del vaso en su inicio.

Los datos recogidos en cada caso se llevaron a protocolos elaborados al efecto. Se incluyeron en tablas resúmenes y se procesaron mediante el paquete estadístico

SPSS versión 8.0 para Windows. Se utilizó en la estadística descriptiva la distribución de frecuencia.

## **RESULTADOS**

La arteria **cerebelar posteroinferior** (acpi) se observó como una rama de la arteria vertebral en su porción terminal en el 90 % de los sistemas arteriales disecados, representado por el 88 % (44) de las derechas y el 92 % (46) de las izquierdas; de estas 34 a la derecha y 38 a la izquierda surgieron a nivel de la mitad inferior de la oliva, mientras que diez a la derecha y ocho a la izquierda lo hicieron por debajo de este nivel.

Se constató que dos arterias cerebelares posteroinferiores (acpis) a la derecha y tres a la izquierda no fueron sólo ramas de la arteria vertebral, sino que se presentaron como su continuación (figura 1). Como variantes anatómicas cinco vasos se originaron a partir de la arteria basilar y cinco arterias estuvieron ausentes.

En su inicio la acpi presentó una media de su grosor externo de 1,6 milímetros a ambos lados, con un máximo de 2,6 mm y un mínimo de 0,8 mm. Sin diferencias significativas entre el grosor de los vasos que surgieron de la arteria vertebral y los que lo hicieron desde la basilar.

La **arteria cerebelar anteroinferior** (acai) se originó en el cien por ciento de los casos como una rama de la mitad inferior de la cara lateral de la arteria basilar, con asimetría en el nivel de origen de la acai de un lado con respecto al otro en el 58 % de la muestra. Esta arteria se observó única en su mayoría, 46 en el lado derecho y 44 en el izquierdo, y doble como variante, en cuatro casos a la derecha y en seis a la izquierda (figura 2).

El grosor de la acai presentó una media de 1,37 mm ( $\pm 0,45$ ) a la derecha y de 1,39mm ( $\pm 0,47$ ) milímetros a la izquierda. Las arterias que se iniciaron únicas presentaron una media de su grosor mayor, 1,45mm ( $\pm 0,43$ ) a la derecha y de 1,52mm ( $\pm 0,39$ ) a la izquierda, que las dobles superiores e inferiores, sin significación estadística.

La **arteria cerebelar superior** (acs) se originó a nivel de la cara anterior del mesencéfalo cerca del surco protuberancial superior, como arteria única en 41 casos a la derecha (82 %) y en 42 casos (84 %) a la izquierda, y doble en nueve piezas a la derecha y ocho a la izquierda (figura 3).

El patrón común es rama de la arteria basilar, a la derecha el 92 % y a la izquierda el 96 %. Como variante anatómica surgió a partir de la arteria cerebral posterior (acp), dos (4 %) a la izquierda (figura 4) y cuatro (8 %) a la derecha, de estos últimos uno fue doble.

El grosor o calibre externo de este vaso en su inicio tuvo una media de 1,73 ( $\pm 0,47$ ) milímetros, con un máximo de 3,2 y un mínimo de 0,8 mm. Se constató además que la media del calibre de las arterias únicas en su inicio fue mayor que el de las dobles, aunque no de forma significativa.

## **DISCUSIÓN**

La mayoría de las arterias cerebelares disecadas en los encéfalos seleccionados como muestra se originaron según lo descrito como patrón común en la bibliografía clásica y contemporánea, sin embargo se hace notar como en una muestra pequeña se observan variantes anatómicas del origen de estos vasos. Esto denota la incidencia de esta morfología diferente y la importancia del conocimiento de estas variaciones para el diagnóstico y tratamiento de las alteraciones estructurales, no solo en estos vasos sino en la zona craneal posterior en general.

La arteria **cerebelar posteroinferior** (acpi) se originó en el patrón común a partir de la arteria vertebral y como variante anatómica, dentro de la norma, a partir de la arteria basilar. Las variantes extremas: acpi doble o triple, identificadas por otros investigadores como Fan F<sup>11</sup> y YD Cho y colaboradores<sup>12</sup>, no estuvieron presentes en estos bloques de encéfalos.

Scialfa, citado por Young Dae Cho<sup>13</sup>, observó en su estudio que un alto por ciento de acpi estuvieron ausentes (26%), mientras que Fujii y Lang & Dabes, citados por Young Dae Cho<sup>13</sup>, describen la ausencia de este vaso en un porcentaje menor de diez, resultado al que se asemeja el constatado en esta investigación.

Dentro del patrón común que se originó en la arteria vertebral se observaron variaciones en el nivel de este origen, la mayoría se comportó clásicamente al iniciarse a nivel de la mitad inferior de la oliva bulbar, mientras que el 10% lo hizo por debajo de este nivel; resultado semejante al expuesto por neurocirujanos norteamericanos en sus publicaciones<sup>14,15</sup>, que comprobaron con angiografías y TAC el origen bajo de este vaso y lo consideran, por una parte un factor predisponente en la oclusión de la arteria basilar y por otra exponen la importancia de tener en cuenta esta variación en las cirugías de la columna cervical alta.

Otra variante observada, reportada también como extrema por investigadores como Cavdar S. et al.<sup>16</sup>, fue la de la presentación de la acpi como continuación de la arteria vertebral, la que aporta entonces sólo un fino ramo a la unión vértebrobasilar.

La media del grosor externo que mostró la acpi se encuentra en el rango de grosor expuesto por Rhoton y colaboradores<sup>10</sup>

El patrón común de la **arteria cerebelar anteroinferior** (acai) observado en esta investigación, coincide con el descrito por Rouviere H<sup>8</sup> y con lo descrito en la investigación de Jae-Sang Oh y colaboradores<sup>17</sup>, al originarse en la arteria basilar en su mitad inferior, como tronco único y al mismo nivel a ambos lados.

Como variantes de origen, reportadas también por estudios precedentes<sup>18,19</sup>, la arteria se observó con cierta asimetría en cuanto al nivel de inicio de un lado con respecto al otro y de forma aislada el vaso estuvo doble. No se observaron más de dos acais como está reportado por Rhoton y colaboradores<sup>18</sup>.

La media del grosor de este vaso en su inicio fue de 1,35 ( $\pm 0,45$ ) mm, el que se encontró dentro del rango de grosor descrito por otros autores<sup>3,10</sup> de 1,0-2,5 mm.

Las arterias dobles en su inicio resultaron ser menos gruesas que las únicas, aunque sin diferencia significativa, lo que estuvo determinado por su comportamiento como troncos rostral y caudal.

Nuestras observaciones coinciden con las descripciones de la norma de la arteria cerebelar superior<sup>7,18</sup> que describen esta arteria con origen en la arteria basilar, delante del mesencéfalo, muy cerca del surco protuberancial superior y como variante de origen se inició en la arteria cerebral posterior. Dos de las acs derechas que se originaron de la acp coincidieron con una bifurcación de la arteria basilar por debajo del nivel del surco protuberancial superior. Esta variante de origen está también descrita por Mennan Ece Aydin<sup>20</sup> y Yeliz Pekcevik<sup>21</sup> que la relaciona con modificaciones vasculares durante el desarrollo embrionario.

La media del grosor externo de la acs en su origen se encuentra en el rango establecido para este vaso de 1,5 a 4 mm<sup>22</sup>

## **CONCLUSIONES**

Como patrón común la arteria cerebelar posteroinferior se inicia en la arteria vertebral a nivel de la mitad inferior de la oliva, la arteria cerebelar anteroinferior y la arteria cerebelar superior en la arteria basilar, esta última cerca del surco protuberancial superior.

Como variantes de la norma la arteria cerebelar posteroinferior se presenta, de forma extrema, con origen en la arteria basilar o se inicia por debajo del nivel de la oliva en la arteria vertebral; la arteria cerebelar anteroinferior se presenta doble y con asimetría entre las derechas y las izquierdas y la arteria cerebelar superior parte de la arteria cerebral posterior y/o se presenta como arteria doble.

La media de los grosores externos de los tres sistemas arteriales cerebelares muestra un comportamiento que se encuentra en el rango descrito, en el que los troncos principales se presentan con valores entre uno y dos milímetros.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Blitz AM, Choudhri AF, Chonka ZD, Ilica AT, Macedo LL, Chhabra A, et al. Anatomic Considerations, Nomenclature, and Advanced Cross-sectional Imaging Techniques for Visualization of the Cranial Nerve Segments by MRI. *Neuroimaging Clinics of North America*. [Internet]. 2014 [cited 2014 mayo 2]; 24(1): [about 14 p.]. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1052514913000348>
2. Meckel S, Spittau B, McAuliffe W. The persistent trigeminal artery: development, imaging anatomy, variants, and associated vascular pathologies. *Interventional Neuroradiology* [Internet]. 2012 [cited 2013 Sep 12]; 9(3): [about 4 p.]. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00234-011-0995-3/fulltext.html#Sec1>
3. Xin Li, Dong Zhang, Jizong Zhao. Anterior inferior cerebellar artery aneurysms: six cases and a review of the literature. *Neurosurgical Review* [Internet]. 2011[cited 2013 Sep 12]; 9(1):[about 8 p.]. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10143-011-0338-1/fulltext.html#Sec1>
4. LM Cano, P Cardona, H Quesada, P Mora, F Rubio. Infarto cerebeloso: pronóstico y complicaciones de sus territorios vasculares. *Neurología* [Internet]. 2011 [cited 2014 abril 2];27(6): 330-5. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213485312000102?via=sd>
5. Sumioka S, Kondo A, Tanabe H, Yasuda S. Intrinsic arteriovenous malformation embedded in the trigeminal nerve of a patient with trigeminal neuralgia. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2011; 51(9):639-41.
6. A J. Lacerda Gallardo, S Pérez Leal, J C. Martín Pardo, D Martín Chaviano, Y Mirabal García, N Tacas Gil. Abordaje temporopolar para la cirugía de aneurismas intracraneales de la circulación posterior. *MEDICIEGO* [Internet]. 2012[cited 2013 Sep 12]; 18(2):[about 4p.]. Available from: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol18\\_02\\_12/casos/t-13.html](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol18_02_12/casos/t-13.html)
7. Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomía Humana*. 2da ed. México: Editorial Médica Panamericana SA; 1988.
8. Rouviere H. *Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica*. T I. La Habana: Instituto del Libro; 1968.
9. Hong JT, Lee SW, Son BC, Sung JH, Yang SH, Kim IS. Analysis of anatomical variations of bone and vascular structures around the posterior atlantal arch using three-dimensional computed tomography angiography. *J Neurosurg Spine* [Internet]. 2008 [cited 2008 Sep 2]; 8(3): [about 6 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18312074?ordinalpos=1&itool=EntrezSys>

[tem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed\\_ResultsPanel.Pubmed\\_DiscoveryPanel.Pubmed\\_Discovery\\_RA&linkpos=1&log\\$=relatedarticles&logdbfrom=pubmed](#)

10. Rhoton AI. The Infratentorial Arteries. *Neurosurgery*. 2000; 47(3): 29-44.
11. Fan F, Wang C, Xie X. Endovascular treatment of a ruptured vertebral dissecting aneurysm associated with double-origin posterior inferior cerebellar artery. *Catheter Cardiovasc Interv* [Internet]. 2011 [cited 2014 abr 2]; 77(1):150-3. Available from: [http://scholar.google.com/cu/scholar?cluster=2644204423884532361&hl=es&as\\_sdt=0,5&as\\_ylo=2010](http://scholar.google.com/cu/scholar?cluster=2644204423884532361&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2010)
12. Cho YD, Han MH, Lee JY. Double origin of the posterior inferior cerebellar artery with juxta-proximal fenestration of caudal component. *Surgical and radiologic anatomy* [Internet]. 2011 [cited 2012 Sep 2]; 33(3): [about 3 p.]. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00276-010-0747-9>
13. YD Cho, MH Han, JY Lee. Double origin of the posterior inferior cerebellar artery with juxta-proximal fenestration of caudal component. *Surgical and Radiologic Anatomy* [Internet]. 2011 [cited 2014 abr 2]; 33(3): [about 4 p.]. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00276-010-0747-9/fulltext.html#Sec3>
14. Stoodley M. Extracranial aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery. *Journal of Clinical Neuroscience* [Internet]. 2008 [cited 2012 Sep 2]; 15(8): [about 2 p.]. Available from: [http://www3.interscience.wiley.com/journal/119416358/abstract?CRETRY=1&S\\_RETRY=0](http://www3.interscience.wiley.com/journal/119416358/abstract?CRETRY=1&S_RETRY=0)
15. Nassr AN, Swann PP, Huston III J, Abdelfatah MM, Rose PS, Currier BL. Aberrant posterior inferior cerebellar artery injury with C1 lateral mass screw placement: a case report and review of the literature. *The Spine Journal*. [Internet]. 2014 [cited 2014 mayo 2]; febrero. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1529943014002204>
16. Cavdar S, Dalcik H, Yalin A. A rare case of the posterior inferior cerebellar artery. *Acta Anat (Basel)* [Internet]. 1995 [cited 2012 Sep 2]; 152(3): 234-6. Available from: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=abstract\\_plus&list\\_uids=7572034](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=abstract_plus&list_uids=7572034)
17. Oh J, Yoon S, Shim J, Bae H, Yoon I. Endovascular Treatment for Ruptured Distal Anterior Inferior Cerebellar Artery Aneurysm. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg* [Internet]. 2014 [cited 2014 abr 2]; 16(1): [about 5 p.]. Available from:

<http://synapse.koreamed.org/search.php?where=aview&id=10.7461/jcen.2014.16.1.20&code=2098JCEN&vmode=FULL>

18. Rothern AI. Nomenclatura of cerebellar arteries. J Neurosurgery. 2011;60(6).
19. Pai BS, Vamea RG, Kulkanie RN, Ninmola S. Microsurgical anatomy of the posterior circulation. Neural India [Internet]. 2007 [cited 2012 Sep 2];55(1): [about 2 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17272897?ordinalpos=17&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed-Discovery-RA>
20. Mennan Ece Aydin. Bilateral origin of superior cerebellar arteries from the posterior cerebral arteries, and clues to its embriologic basis. Anat Cell Biol.2011 June; 44(2):164-7.
21. Pekcevik Y, Pekcevik R. Variations of the cerebellar arteries at CTA. Surgical and Radiologic Anatomy. . [Internet]. 2013 [cited 2014 mayo 2]; september: [about 6 p.]. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00276-013-1208-z>
22. Mandiola Lagunas E, Sanz Jofré ME, Olave Riffo E.. Diámetros de las arterias cerebelar superior y cerebelar anterior inferior en segmento pontino anterior. Rev chil Anat [Internet]. 1998 [citado 8 Ene 2008];15(1):[aprox. 7 p.]. Available from: [http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=144040&indexSearch=ID\\_](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=144040&indexSearch=ID_).

## ANEXOS

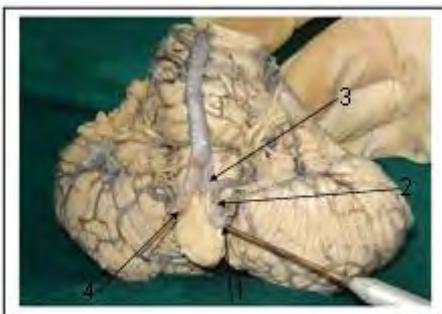


figura 1 arteria vertebral izquierda que se continúa en la

arteria cerebelar posteroinferior, dando un ramo a la unión vértebrobasilar. 1. arteria vertebral izquierda; 2.a. cerebelar posteroinferior; 3. ramo a la unión vértebrobasilar. 4. A. vertebral derecha.



Figura 2. arteria cerebelar anterior/inferior (faca) doble.



Figura 3. arteria cerebelar superior izquierda doble

figura 4. arteria cerebelar superior con origen en la arteria cerebral posterior a nivel de la cara anterior del puente. 1. a. cerebral posterior; 2. a. cerebelar superior; 3. surco protuberancial superior

