

HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE  
"DR. ANTONIO LUACES IRAOLA"  
CIEGO DE AVILA

**Estudio de la norma anatómica de la arteria cerebral anterior. Ramos perforantes**

**Study of the anatomical norm of the anterior cerebral artery. Perforating branches**

Yamilet Pino Mederos (1), Orlando Fleitas Pérez (2), Yuselys Pérez Dones (1) Ramón Ibarra López (3).

**RESUMEN**

Las enfermedades cerebrovasculares constituyen la tercera causa de muerte a nivel mundial y en Cuba. Es relevante la incidencia de aneurismas y otras malformaciones en el sistema de la Arteria Cerebral Anterior. Conocer su norma anatómica, que es variable, individual y polimorfa garantiza las estrategias diagnósticas y quirúrgicas. Para describirla se realizó un estudio descriptivo en 50 cerebros humanos, procedentes de fallecidos, a los que se les realizó necropsia en el Departamento de Medicina Legal del Hospital Provincial de Ciego de Ávila. Se disecó cada hemisferio cerebral con su sistema arterial, de donde se obtuvo la caracterización desde el punto de vista anatómico del patrón común y las variantes de la norma de la arteria Cerebral Anterior (ramos perforantes) en el universo de estudio, teniendo en cuenta: origen, trayecto, número, formas de presentación y calibre externo. Se llegó a la conclusión de que las arterias perforantes son ramos constantes de la arteria Cerebral Anterior en todos los casos, excluyendo a la arteria Recurrente de Heubner. El trayecto fue muy variable por la dirección y segmento donde se originó, con múltiples formas de presentación. Se constató gran variabilidad de un espécimen a otro en cuanto a número y grosor.

**Palabras Clave:** ARTERIAS CEREBRALES/anatomía

1. Especialista de 1er Grado en Anatomía Humana. Profesor Instructor
2. Especialista de 1er Grado en Cirugía General. Profesor Asistente.
3. Especialista de 1er Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Instructor.

**INTRODUCCIÓN**

La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que existen vasos perforantes que surgen de los segmentos de las arterias Cerebrales Anteriores y a partir de la arteria Comunicante Anterior. Sin embargo, existe una amplia variación en la descripción de los sitios de irrigación de estos perforantes. Sus propios estudios los han conducido a considerar que estos pequeños vasos de la ramificación más distal de la arteria Carótida Interna están destinados a la región preóptica, la porción ventral y el telencéfalo (1-4). Lo que sí está claro es que los perforantes son vasos específicos para las zonas centrales hemisféricas, diencefálica, cerebelar y del tronco encefálico, por lo que la oclusión de sus vasos de origen provoca infartos superficiales y profundos en el mismo paciente (5-7).

El daño a las ramificaciones que se originan en la Comunicante Anterior, debido a su suministro sanguíneo al núcleo septal y al hipotálamo anterior, explica el deterioro de la memoria y los trastornos electrolíticos que a menudo siguen a la cirugía de los aneurismas, localizados en esta parte del Polígono de Willis (8-9).

Las arterias Perforantes Anteriores conforman un grupo de arterias que entran al cerebro a través de la sustancia perforada anterior. El sitio de paso de estas arterias perforantes basales puede tener una dirección posterosuperior, mediolateral, anteroposterior y superoinferior (10-11).

Los segmentos A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, así como la arteria Comunicante Anterior dan origen a numerosas arterias perforantes basales un promedio de 8 (rango de 2 a 15) excluyendo la arteria de Heubner (12). Las arterias perforantes terminan entre los hemisferios cerebrales y la superficie inferior del lóbulo frontal (11, 13-14).

La ramificación recurrente de la arteria Cerebral Anterior, (Heubner 1874), es la más larga y gruesa de las ramificaciones dirigidas hacia la sustancia perforada anterior. Es única entre las arterias perforantes en el sentido de que frecuentemente se dobla hacia atrás en su vaso original, pasa por encima de la bifurcación carotídea y acompaña a la arteria Cerebral Media hacia la parte medial de la fisura de Silvio antes de entrar por la sustancia perforada anterior (10, 15-16).

La arteria Recurrente de Heubner irriga la parte anterior del núcleo caudado, un tercio del putamen, parte anterior del segmento externo del globo pálido, porción anteroinferior del brazo anterior de la cápsula interna y el fascículo unciforme; menos comúnmente suministra al hipotálamo (11, 13, 16).

En la literatura consultada la arteria Recurrente de Heubner es descrita como una rama del segmento precomunicante A<sub>1</sub> de la Cerebral anterior (17, 18-20).

Sin embargo, en el estudio de Lemos se demostró que el origen del vaso es variable, así como su forma de presentación (única, doble, ausente) y con respecto a su trayecto (22-24).

Sus características anatómicas y sobre todo las de las arterias perforantes que emite, tienen una gran significación para interpretar los cuadros clínicos de algunas enfermedades cerebrovasculares (23-25).

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional descriptivo en un universo de ciento noventa y dos casos de personas fallecidas, a las que se le realizó necropsia en el Departamento de Medicina Legal del Hospital Provincial "Dr. Antonio Luaces Iraola". Mediante un muestreo no probabilístico intencionado se seleccionó una muestra de cincuenta cerebros. Como criterio de exclusión se consideraron los fallecidos por envenenamiento u otros tipos de accidentes, por muerte súbita de causa desconocida, y las piezas anatómicas dañadas por el método de extracción, considerando que estos especímenes no cumplían los requisitos para la investigación.

Se disecó cada hemisferio cerebral con su sistema arterial, utilizando los métodos macroscópico directo y macromicroscópico (26). Para su descripción los ramos perforantes del Sistema de la Arteria Cerebral Anterior se caracterizaron teniendo en cuenta:

- Ø Origen en la arteria Cerebral Anterior, trayecto y formas de presentación.
- Ø Determinación de los grosores o calibres externos en el origen de las arterias Perforantes (Tabla No. 1).
- Ø Estadística: los datos recogidos de cada hemisferio cerebral fueron llevados a un protocolo de recolección de datos.
- Ø Se elaboró el informe final utilizando tablas y fotografías.

## **RESULTADOS**

**Arterias perforantes:** (Centrales o Tálamoestriadas Anteromediales, según la Nómina Anatómica).

Son ramos constantes de la arteria Cerebral Anterior. Se excluye a la arteria Recurrente de Heubner por ser una perforante con particularidades anatómicas propias.

En los cincuenta hemisferios derechos (100 %) se observaron perforantes con origen en el segmento A<sub>1</sub> de la Cerebral Anterior (Foto # 1) y en tres hemisferios, para un 6 % además existían ramos perforantes con origen en el segmento A<sub>2</sub>.

Con respecto a los hemisferios izquierdos, un 94 % presentaban perforantes con origen en el segmento A<sub>1</sub>, mientras que en un 6 % estas arterias se originaban en el segmento A<sub>2</sub>.

El trayecto de estos finos vasos es muy variable por su dirección y por el sitio de origen, siendo el más frecuente el posterosuperior (tabla # 2). También posterosuperiores pero agrupadas en mediales y laterales, fueron encontradas en diez hemisferios derechos (20 %) y ocho hemisferios izquierdos (16 %).

Una amplia gama de direcciones completa las variantes (tabla # 2).

El número de arterias Perforantes presentó una moda de 7, con un mínimo de 2 y un máximo de 15.

Las Perforantes resultaron vasos de muy fino calibre, con una media de 0,26mm. No hubo diferencias significativas entre los hemisferios en cuanto a número ni a grosor (Tabla # 3).

**Arteria recurrente de Heubner:** (Igual en la Nómina Anatómica). Esta rama de la arteria Cerebral Anterior fue observada en treinta y cinco hemisferios derechos (70 %) y en cuarenta y dos hemisferios izquierdos (84 %). Con origen en el segmento A<sub>1</sub> de la arteria Cerebral Anterior en la mitad de los hemisferios cerebrales estudiados (veinticinco piezas para un 50 % en ambos lados) (Foto # 1). Diez de los hemisferios derechos y doce de los hemisferios izquierdos presentaron arteria Recurrente de Heubner en el segmento A<sub>2</sub>, para un 20 y 24 % respectivamente.

En cuanto a las formas de presentación, la única es la más frecuente: (68% para los hemisferios derechos) y (70% para los izquierdos). La forma de presentación doble fue inusual. Estuvo ausente en quince hemisferios derechos (30 %) y en ocho izquierdos (16 %).

El número de arteria Recurrente de Heubner más frecuente fue 1; con un máximo de 2.

La arteria Recurrente de Heubner emitía a la arteria Orbitofrontal en un hemisferio derecho y un hemisferio izquierdo no correspondiente, para un 2 % comportándose en este caso como una arteria Cerebral Anterior Accesorio.

Constituyó la más larga y gruesa de las arterias que se introducían en la sustancia perforada anterior, con una media de 0,57mm. (Tabla # 2)

## DISCUSIÓN

Las arterias Perforantes (centrales o talamoestriadas anteromediales), son de gran importancia por constituir la base anatómica de la mayoría de las hemorragias cerebrales, provocando por la oclusión de sus vasos de origen infartos superficiales y profundos en el mismo paciente (27-32).

Son ramos constantes en los hemisferios cerebrales disecados, variables en cuanto al sitio de origen y la dirección de los mismos, siendo más frecuente el segmento A<sub>1</sub> (Foto # 1) y el trayecto posterosuperior (Tabla # 1), lo que coincide con el criterio de otros autores (31, 33).

El promedio en cuanto al número de Arterias Perforantes Basales resultó ser de 7, con un mínimo de 2 y máximo de 15. Los resultados son coincidentes con investigaciones precedentes: promedio de 8 perforantes basales (rango de 2 a 15) (13, 33).

En estudios anteriores no se reportan datos en relación con el grosor de las perforantes en su trayecto extracerebral. Los cerebros estudiados tienen un calibre medio que oscila alrededor de 0,26 mm. No hubo diferencias significativas entre los hemisferios estudiados (Tabla # 2).

Coincidiendo con todos los autores consultados (13, 17-19, 31, 33), la Arteria Recurrente de Heubner constituye la más larga y gruesa de las arterias que se introducen en la sustancia perforada anterior, con una media de su diámetro externo de 0,57 mm (Tabla # 2). No se hace referencia a mediciones de esta arteria en los trabajos revisados.

La arteria recurrente de Heubner es casi siempre un tronco único (en cerca del 95 % de los casos) (Foto # 1). Su carácter doble es una variante extrema. La misma está ausente en el 30 % de los hemisferios derechos y en el 16 % de los izquierdos. Es una arteria del segmento A<sub>1</sub>, aunque se originó además del A<sub>2</sub>, por tanto, se convierte en uno de los primeros ramos de la Cerebral Anterior. La Arteria Recurrente de Heubner emitía a la Arteria Orbitofrontal en un 2 %, comportándose como una Arteria Cerebral Anterior Accesorio; descrita esta variación por Bergman y colaboradores (35).

## **CONCLUSIONES**

1. Las arterias perforantes son ramos constantes de la Arteria Cerebral Anterior, con excepción de la Arteria Recurrente de Heubner.
2. El origen de los ramos perforantes desde el punto de vista topográfico es muy variable, pueden emerger desde los segmentos A<sub>1</sub> ó A<sub>2</sub>.
3. El trayecto posterosuperior fue el que con más frecuencia se encontró. Una amplia gama de direcciones completan las variantes.
4. El número de arterias perforantes, así como su fino grosor externo en su origen variaron de un espécimen a otro.
5. La Arteria Cerebral Anterior accesoria, con origen en la Arteria Recurrente de Heubner, se considera una variante extrema en este universo de estudio.

## **ABSTRACT**

The cerebrovascular illnesses constitute the third cause of death worldwide and in Cuba. It is prominent the incidence of aneurysms and other malformations in the System of the Anterior Cerebral Artery. Knowing its anatomical norm, that is variable, individual and polymorphous, guarantees the surgical and diagnostic strategies. A descriptive study in 50 human brains from dead people was carried out, to whom the autopsy was done in the Department of Legal Medicine of the Provincial Hospital of Ciego de Avila. Each cerebral hemisphere with its arterial system was dissected, and the characterization from the anatomical point of view of the common pattern was obtained as well as the variant of the norm of the Anterior Cerebral artery (perforating branches), in the universe of study, keeping in mind: origin, trajectory, number, forms of presentation and external diameter. It was arrived to the conclusion that the Perforating Arteries are constant branches of the Anterior Cerebral Artery in all the cases, excluding to the Recurrent Artery of Heubner. The trajectory was very variable because of the direction and segment where it was originated, with multiple forms of presentation. A great variability of a specimen to another, with regard to number and thickness, was verified.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Jiménez Guerra SD. Enfermedad cerebrovascular en fase aguda. 1998-2000. Rev Cubana Med Intens Emerg. [serie en Internet] 2008 [citado 1 May 2008]; 2(4): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol.2-4-03/mie03403.htm>

2. The World's Best Anatomical Charts. 3a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
3. Barrero JF, Gómez JM, Gutiérrez J, López IM, Casado A. Análisis descriptivo de pacientes ingresados por enfermedad cerebrovascular aguda. *Rev Neurolg.* 2004; 32(6): 511-19.
4. Bennet JC, Plum F. Enfermedades cerebrovasculares. En: Cecil Loeb, editor. *Tratado de Medicina Interna.* 20a ed. México: Mc Graw–Hill Interamericana; 1999. p. 2376–81.
5. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Prevención y Control de las Enfermedades Cerebrovasculares. La Habana: MINSAP; 2000.
6. Vega Basulto SD, Gutiérrez Muñoz FG. La enseñanza de la neurocirugía vascular. *Rev Mex Neuroc.* 2006; 5(5): 441-47.
7. Palastanga N, Field D, Soames R. *Anatomy and human movement. Structure and function.* 4a ed. Oxford: Butterworth Heinemann; 2001.
8. Vincentelli F, Lehman G, Caruco G, Grisoli F, Rabehanta P, Gouaze A, et.al. Extracerebral course of the perforating branches of the anterior communicating artery: microsurgical anatomical study. *Surg Neurol.* 2002 Feb; 35(2): 98-104.
9. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented Anatomy.* 4a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
10. Stefani MA, Schneider FL, Marrone AC, Severino AG, Jackowski AP, Wallace MC. Anatomic variations of anterior cerebral artery cortical branches. *Clin Anat (Brazil).* 2000; 13(4): 231-6.
11. Hirao J, Okamoto H, Watanabe T, Asano S, Teraoka A. Dissecting aneurysms at the A<sub>1</sub> segment of the anterior cerebral artery. *Neuro Med Chir (Tokyo).* 2001; 41(5): 271-8.
12. Perlmutter D, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the anterior cerebral–anterior communicating–recurrent artery complex. *J Neurosurg.* 1976; 45: 259-72.
13. Rhoton AI. The Supratentorial Arteries. *Neurosurgery.* 2002; 51(1): 82-105.
14. Rosell W, Dovale C, Álvarez I. *Morfología humana I.* La Habana: ECIMED; 2002.
15. Jain KK. Some observations on the anatomy of the middle cerebral artery. *J Surg.* 1964; 7(2): 134-39.
16. Gorczyca W, Mohr G. Microvascular anatomy of Heubner recurrent artery. *Neurol Res.* 1987; 9(4): 259-64.
17. Testut L, Latarjet A. *Anatomía humana.* 9a ed. Madrid: Editorial Salvat; 1986.
18. Orts Llorca F. *Anatomía humana.* 5a ed. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 2000.
19. Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomía humana.* 2a ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2000.
20. Martini F, Timmons M. The cardiovascular system vessels and circulation. In: Martini F, Timmons M, editors. *Human Anatomy.* 2a ed. New Jersey: Prentice Hall; 2004. p. 556-7.
21. Lemos VP. Recurrent branch of the anterior cerebral artery: a neuroanatomic study of the extracerebral segment. *Rev Bras Pesqui Med Biol.* 2002; 10(1): 21-4.
22. Gomes FB, Dujovny M, Umansky F, Ausman JI, Díaz FG, Ray WJ. Microsurgical anatomy of the recurrent artery of Heubner. *J Neurosurg.* 2004 Jan; 60(1): 130-9.

23. Marinkovic SV, Milisavljevic M, Kovacevic M. Anatomical based for surgical approach to the initial segment of the anterior cerebral artery. Microanatomy of Heubner's artery and perforating branches of the anterior cerebral artery. *Surg Radiol Anat*. 2006; 8(1): 7-18.
24. Ciszek B, Zabek M, Mazurowski W, Aleksandrowicz R, Kmolek-Klimbic J, Gorski R, et.al. Contribution to the microanatomy of the proximal part of the artery centralis longa (Heubner's artery). *Neurol Neurochir Pol*. 2002: Sep-Oct; 30(5):819 - 30.
25. Avci E, Fossett D, Aslan M, Attor A, Egemen N. Branches of the anterior cerebral artery near the anterior communicating artery complex: an anatomic study and surgical perspective. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2007 Jul; 43(7): 329-33.
26. Vorobiov VP. Método de investigación macromicroscópico. Moscú: Mir; 1978.
27. Gray H. The arteries. In: *Anatomy of the Human Body*. 20a ed. New York: Bartleby Com; 2000. [página en Internet] 2007 [citado 1 Feb 2007]. [aprox. 10 pantallas]. Disponible en: <http://www.bartleby.com/107/>
28. Gray's Anatomy. The anatomical basis of Medicine and Surgery. 38a ed. Edinburg: Churchill Livingstone; 2005.
29. Kaplan HA, Krieger AJ. Vascular anatomy of the preoptic region of the brain. *Acta Neurochir (Wien)*. 1980; 54(3-4): 231-41.
30. Snell RS. Clinical anatomy for medical students. 5a ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
31. Rosner SS, Rhoton AI, Ono M, Barry M. Microsurgical anatomy of the anterior perforating arteries. *J Neurosurg*. 2004 Sep; 61(3): 468-85.
32. Slobodan M, Gibo H, Milisavljevic M. The surgical anatomy of the leptomeningeal arteries. *Neurosurgery* 2006; 39(1): 171-82.
33. Gomes FB, Dujovny M, Umansky F, Berman SK, Díaz FG, Ausman Jim, et. al. Microanatomy of the anterior cerebral artery. *Surg Neurol*. 1986 Aug; 26(2): 129-41.
34. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. 9a ed. Barcelona: Masson; 1999.
35. Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation: Opus II: Cardiovascular system: Listing of the cardiovascular system by region arteries of the head, neck, and thorax. Anterior cerebral artery. [página en Internet] 2002 Jun [citado 27 Feb 2008]. [aprox. 6 pantallas]. Disponible en: [http://www.vh.org/adult/providers/anatomy/anatomic\\_variants/cardiovascular/text/arteries/an-terior\\_cerebral.html](http://www.vh.org/adult/providers/anatomy/anatomic_variants/cardiovascular/text/arteries/an-terior_cerebral.html)

## ANEXOS

Tabla No 1.

ESCALA DE CONVERSION	
Aumento según escala del macro.	Una división de la regla 0,1 equivale de acuerdo a las dimensiones verdaderas del objeto
0,6	0,17
1	0,1
2	0,05
4	0,025
7	0,075

**Foto # 1.** Arterias Perforantes con origen en el segmento A<sub>1</sub> de la arteria Cerebral Anterior.  
(Vista inferomedial del lóbulo frontal en un hemisferio cerebral derecho.)



Leyenda:

1. Arteria Cerebral Anterior.
2. Arterias Perforantes.
3. Arteria Recurrente de Heubner única.

**Tabla # 2.**

TRAYECTO	Arterias Perforantes			
	H C D		H C I	
	#	%	#	%
Posterosuperior	11	22	14	28
Posterosuperiores mediales y laterales	10	20	8	16
Superomedial	6	12	6	12
Superolateral	6	12	4	8
Posteromedial	6	12	3	6
Anterosuperior	4	8	4	8
Superior	2	4	5	10
Inferoposterior	2	4	1	2
Lateral	2	4	0	0
Inferoanterior	1	2	0	0
Superinferior	0	0	2	4
Superomediales y laterales	0	0	1	2
Posteroanterior	1	2	1	2

HCD Hemisferio cerebral derecho.

HCI Hemisferio cerebral izquierdo.

**Tabla # 3**

Distribución de los grosores externos de las ramas de la arteria Cerebral Anterior.															
ARTERIAS						Grosor (mm)									
						X		Ds		Es		M		m	
Perforantes						0.2626		0.1235		1.235E-02		1.23		0.18	
Recurrente de Heubner						0.5721		0.1546		1.762E-02		1.20		0.40	
Fuente: Piezas disecadas.													α > 0,025		