

Norma anatómica de la arteria cerebelar superior

Anatomic norm of the superior cerebellar artery

Dra. Natacha María Guillemí Álvarez ^I; Dra. Lizette Alberti Vázquez ^I; Dra. Iris Susana Bacallao Cabrera ^{II}; Lic. Yanelis Sánchez Morffiz ^I; Lic. Osvel Vera Rodríguez ^{II}

I Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad de Estomatología. Camagüey, Cuba.

II Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad de Medicina. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Fundamento: el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades vasculares encefálicas que afectan a las arterias cerebelares superiores, se dificulta por la gran variabilidad de estos vasos.

Objetivo: caracterizar anatómicamente el patrón común y las variantes de la arteria cerebelar superior en el hombre adulto.

Método: se realizó un estudio descriptivo en 50 encéfalos humanos obtenidos del Departamento de Medicina Legal del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Amalia Simoni en Camagüey, se disecó macromicroscópicamente cada cerebelo y su sistema arterial.

Resultados: la arteria cerebelar superior se originó como patrón común en la arteria basilar y como variante surgió a partir de la arteria cerebral posterior, se observó doble en nueve piezas a la derecha y ocho a la izquierda; siguió un trayecto clásico; bifurcada, de segmento prebifurcación corto y con ramificación difusa, de la que partieron las ramas colaterales perforantes y precerebelares, y las corticales como

terminales. Algunas variantes presentaron relación anatómica con el trigémino en su trayecto, 21 derechas y 15 izquierdas.

Conclusiones: como patrón común la arteria cerebelar superior tiene su origen en la basilar; de trayecto clásico; bifurcada, con segmento prebifurcación corto y ramificación difusa. Emite ramas perforantes, precerebelares y corticales. Las variantes incluyen origen en la cerebral posterior, relación con el trigémino y segmento prebifurcación largo.

DeCS: ENFERMEDADES ARTERIALES INTRACRANEALES; CEREBELO/irrigación SANGUÍNEA; ENFERMEDADES VASCULARES/diagnóstico; ARTERIAS/anatomía & histología; EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA.

ABSTRACT

Background: the diagnosis and treatment of vascular encephalic diseases that affect superior cerebellar arteries are really difficult because of the great variability of these vessels.

Objective: to characterize anatomically the common pattern and the variants of the superior cerebellar artery in an adult man.

Method: a descriptive study was conducted in 50 human brains obtained from the Department of Legal Medicine of the Amalia Simoni Clinical Surgical Teaching Hospital of Camagüey. Each brain and its arterial system were dissected macromicroscopically.

Results: the superior cerebellar artery originated in the basilar artery as a common pattern; as a variant, it originated from the posterior cerebral artery. It was observed double in nine pieces to the right and in eight to the left; it followed a standard trajectory. It was bifurcate of short pre-bifurcation segment and with diffuse spread from which the perforans and pre-cerebellar collateral branches came out and the cortical branches as terminal. Some variants presented anatomic relation to the trigeminus in their trajectory, 21 were right and 15 were left.

Conclusions: as a common pattern, the superior cerebellar artery has its origin in the basilar artery and a standard trajectory. It is bifurcate of short pre-bifurcation segment and diffuse spread. From it, perforans, pre-cerebellar, and cortical branches come out. Variants include origin in the posterior cerebral artery, relation to the trigeminus and long pre-bifurcation segment.

INTRODUCCIÓN

La irrigación sanguínea de las estructuras del sistema nervioso tiene una importancia vital debido a la alta especialización de sus células y su vulnerabilidad a la privación de oxígeno.^{1,2} Entre las enfermedades vasculares encefálicas las que afectan a las arterias cerebelares representan aproximadamente el 10 %³ y dentro de ellas es notable la incidencia de aneurismas y malformaciones.

La arteria cerebelar superior (acs) es una de las arterias cerebelares, está descrita como una rama de la arteria basilar en su porción terminal muy cerca de su bifurcación en las dos arterias cerebrales posteriores.⁴⁻⁷ Los accidentes vasculares encefálicos que afectan a este vaso producen síntomas cerebelares y síntomas relacionados con la afectación de los núcleos de los nervios craneales localizados en el tronco encefálico.^{8,9}

Por la gran variabilidad observada en la arteria cerebelar superior, lo que dificulta el diagnóstico y el abordaje quirúrgico, la presente investigación tiene como objetivo caracterizar anatómicamente el patrón común y las variantes de esta arteria en el hombre adulto.¹⁰⁻¹³

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, con el que se realizó coordinación previa para la utilización de las muestras. La muestra no probabilística quedó conformada por 50 bloques de encéfalo que siguieron los siguientes criterios de inclusión:

1. Provenientes de fallecidos por accidentes del tránsito o heridas por armas, cuya historia anterior y causa de muerte no estuvieran relacionadas con enfermedades cerebrovasculares.
2. 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 en conservación por inmersión durante tres meses en la misma solución.

Para la caracterización anatómica de la arteria cerebelar superior se realizó disección macroscópica directa y macromicroscópica de cada encéfalo y de su sistema arterial, mediante el método de Vorobiov.¹⁴

Esta caracterización se basó en origen, trayecto, forma de presentación, tipo de ramificación y ramas que emite.

Origen: en la arteria basilar o en otro vaso y si esta fue única o múltiple en su origen.

Trayecto: dirección de la arteria con sus cambios y sus relaciones anatómicas con estructuras vecinas.

Forma de presentación: número de troncos: único, múltiple, bi o trifurcado, o ausente. Se adoptaron las nomenclaturas propuestas por Rhoton.¹² Para el bifurcado tronco rostral y caudal, para el trifurcado: tronco rostral, medio y caudal. La furcación del tronco principal se aceptó en cualquier punto de su trayecto siempre que los troncos se comportaron como la arteria misma.

Tipos de ramificación: magistral, difusa o de transición.

Ramas que emite: según la nominación propuesta por Rhoton,¹² por no aparecer estas en la Nómina Anatómica.¹⁵ Las colaterales: aquellas que emitió la arteria en su trayecto: perforantes y precerebelares y las terminales: las que emitió la arteria en su segmento final: corticales.

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 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 1](#))

Figura 1. Arteria cerebelar superior izquierda en su forma de presentación como fondo bifurcado (vista lateral y superior del cerebelo y puente, se han retirado las estructuras superiores del encéfalo)



Iniciada como patrón común en 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, dos a la izquierda (4 %) y cuatro a la derecha (8 %), de estos últimos uno fue doble. ([Tabla 1](#))

Tabla 1. Número en su origen según vaso del que parte la arteria cerebelar superior

Número de acs en su origen	Vaso de Origen						
	Arteria basilar		Arteria cerebral posterior		Total		
	No.	%	No.	%	No.	%	
Única	Derecha	38	76	3	6	41	82
	Izquierda	40	80	2	4	42	84
Doble	Derecha	8	16	1	2	9	18
	Izquierda	8	16	-	-	8	16
Total	Derecha	46	92	4	8	50	100
	Izquierda	48	96	2	4	50	100

Fuente: protocolo de recolección de datos

El 96 % de las arterias cerebelares superiores (acss) derechas e izquierdas en su trayecto inicial se situaron por debajo del nervio oculomotor (III nervio craneal) y como variante, dos de los vasos a la derecha y el mismo número a la izquierda que se originaron en la arteria cerebral posterior situadas por encima del mencionado nervio.

La acs continuó su trayecto por el contorno del pedúnculo cerebral correspondiente y describió un asa caudal más o menos prominente sobre la superficie lateral del puente, por encima de la emergencia del nervio trigémino con el que guardó o no relación según la extensión del asa, para luego introducirse en la fisura cerebelomesencefálica por debajo del nervio troclear. En 36 de los casos, 21 a la derecha y 15 a la izquierda, se observó que el asa caudal contactó con las raíces trigeminales. ([Figura 2](#))

Figura 2. Arteria cerebelar superior izquierda doble con origen en la arteria basilar (vista superior izquierda del puente y el cerebello)



El tronco bifurcado fue la forma de presentación más frecuente, al observarse en el 80 % de las acs derechas y en el 82 % de las izquierdas, seguidas por las arterias dobles, nueve a la derecha (18 %) y ocho a la izquierda (16 %), y sólo un tronco a cada lado se presentó único. ([Tabla 2](#))

Tabla 2. Forma de presentación de la arteria cerebelar superior

Forma de presentación	Derechas		Izquierdas		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Tronco único	1	2	1	2	2	2
Tronco bifurcado	40	80	41	82	81	81
Arteria doble	9	18	8	16	17	17
Total	50	100	50	100	100	100

Fuente: protocolo de recolección de datos

Los troncos bifurcados presentaron en su mayoría un segmento prebifurcación corto, al dividirse en los troncos rostral y caudal en los segmentos pontomesencefálico anterior siete vasos a la derecha y seis a la izquierda; y en el segmento pontomesencefálico

lateral 18 a la derecha y 19 a la izquierda. Los troncos que se dicotomizaron en el segmento cerebelomesencefálico presentaron un segmento prebifurcación largo, se observó este comportamiento en 15 vasos a la derecha y en 16 a la izquierda; fueron estos los vasos donde más se observó la relación anatómica del tronco prebifurcación con el nervio trigémino.

Todos los sistemas de las acss disecadas terminaron al emitir sus ramas corticales múltiples sobre la superficie cerebelar superior. (Figura 3)

Figura 3. Arteria cerebelar superior con origen en la arteria cerebelar posterior (vista anterolateral del puente y el cerebelo)



El patrón común para los troncos bifurcados y arterias dobles rostrales terminó en la bifurcación en ramas corticales hemisféricas mediales y vermianas, en 39 arterias derechas y 39 izquierdas, mientras que las variantes anatómicas aportaron dos ramas hemisféricas medial e intermedia y una vermiana, o terminaron al continuarse como rama vermiana medial.

En el caso de los troncos bifurcados y arterias dobles caudales predominaron los que en su terminación se dicotomizaron en ramas corticales hemisféricas laterales e

intermedias, 36 a la derecha y 35 a la izquierda, mientras que como variantes más frecuentes cinco troncos bifurcados y dos arterias dobles caudales a la derecha y cinco troncos bifurcados y tres arterias dobles caudales a la izquierda terminaron como una rama hemisférica lateral. Solo un número reducido de troncos bifurcados caudales, dos a la derecha y uno a la izquierda emitieron en su terminación tres ramas corticales hemisféricas laterales, intermedias y mediales. ([Tabla 3](#))

Tabla 3. Terminación de la arteria cerebelar superior según su forma de presentación

Forma de presentación		Ramas corticales terminales			
		Hemisférica lateral	Hemisférica intermedia	Hemisférica medial	Hemisférica vermiana
Tronco único	d	1	1	-	1
	i	1	1	-	1
Tronco posbifurcación Rostral	d	-	-	39	40
	i	-	1	39	41
Tronco Posbifurcación Caudal	d	40	35	2	-
	i	41	36	1	-
A doble rostral	d	-	-	9	9
	i	-	1	8	8
A doble caudal	d	9	7	-	-
	i	8	5	-	-

Fuente: protocolo de recolección de datos leyenda: d, derechas; i, izquierdas

Su ramificación fue difusa en todos los sistemas arteriales cerebelares superiores disecados. Se constató que las arterias perforantes son las primeras ramas de la acs en todos los casos estudiados, que partieron de los segmentos pontomesencefálico anterior y pontomesencefálico lateral hacia la porción inferior del mesencéfalo, independientemente de la forma de presentación del vaso, con predominio de los vasos que emitieron cinco ramas, observados en el 26 % a la derecha y en el 28 % a la izquierda, seguidos por las que emitieron cuatro y seis ramas a la derecha, el 18 % en ambos casos, y a la izquierda por las que dieron lugar a cuatro perforantes, el 20 % de los vasos.

En su trayecto por la fisura cerebelomesencefálica, donde se define el segmento cerebelomesencefálico de la arteria estudiada, el 94 % de las acs derechas y el 96 %

de las izquierdas emitió las ramas precerebelares. Estas colaterales se observaron en número de cuatro como moda y predominaron los vasos que emitieron de dos a cuatro ramos precerebelares a ambos lados.

Las arterias corticales fueron en todos los casos las ramas terminales de la acs y surgieron como norma a partir de la bifurcación de los troncos y arterias dobles rostrales y caudales, y como variante en número de tres o como continuación adelgazada de estos troncos. En la mayoría de los casos, 41 a la derecha y 42 a la izquierda se presentaron cuatro por vaso, una rama vermiana y una hemisférica medial aportadas por los troncos o arterias dobles rostrales, y dos hemisféricas lateral e intermedia aportadas por los troncos o arterias dobles caudales. Se observó una acs doble a la derecha que aportó cinco ramas corticales.

Estas ramas corticales adoptaron divisiones primarias, secundarias y terciarias en su trayecto hacia su territorio de irrigación en la superficie superior o tentorial del cerebelo.

DISCUSIÓN

Las observaciones coinciden con las descripciones de la arteria cerebelar superior,^{6,12,16} esta se originó 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. Esta variante de origen está también descrita por Mennan Ece Aydin,¹⁷ que la relaciona con modificaciones vasculares durante el desarrollo embrionario.

La variación en el vaso de origen implicó diferencias en la relación con el nervio oculomotor, situadas por debajo de este todas las que partieron de la arteria basilar, mientras que las que lo hicieron desde la cerebral posterior se situaron, en su mayoría, las dos izquierdas y dos de las derechas por encima del III nervio craneal, como está descrito en las publicaciones;^{4,16,19,19} las dos restantes de las derechas se situaron por debajo del mencionado nervio; estas dos últimas coincidió con una bifurcación de la arteria basilar por debajo del nivel del surco protuberancial superior.

Al igual que en las descripciones de Rouviere ⁴ y más recientemente de Rhoton,^{12,16} Lorenzoni JG, et al, ²⁰ y Takao T, et al, ²¹ se constató que varias de las arterias cerebelares superiores en su trayecto tuvieron relación anatómica con las raíces trigeminales y con más frecuencia a la derecha que a la izquierda, hecho importante según Rouviere ⁴ y Sumioka S, et al, ²² al analizar las causas de las neuralgias trigeminales se tiene en cuenta además, que es precisamente el lado derecho el más afectado.

Solo en un caso, a cada lado el vaso estudiado no se bifurcó en los troncos rostrales y caudales, sino que emitió directamente todas sus ramas colaterales y terminales. Estos resultados coinciden parcialmente con los de la literatura revisada, por ejemplo E. Mandiola, et al, ²³ de la Universidad Chilena de Medicina describe en toda su muestra arterias que se presentan como troncos únicos que emiten ramas directamente, mencionó entre estas ramas los troncos mediales y laterales; mientras que Rhoton ¹² afirma que la totalidad de los vasos que surgen como troncos únicos se bifurcan en los troncos rostrales y caudales. La bifurcación de las acs ocurrió con mayor frecuencia en el segmento pontomesencefálico lateral, al igual que lo descrito para otras poblaciones. ^{16,24}

Las investigaciones precedentes ^{4,16,23} plantean que la acs termina sobre la superficie cerebelar superior y distribuye sus ramas corticales, hemisféricas y vermianas, lo que ha coincide con lo observado.

El comportamiento de las ramas de la acs fue semejante al descrito para el patrón común propuesto por Rhoton, ^{12,16} al encontrarse las perforantes en todos los vasos disecados, mientras que las precerebelares solo en el 5 % de los casos no partieron de la arteria principal sino de algunas de sus ramas.

Es importante comprobar la constancia en la presencia de las ramas perforantes y precerebelares, aunque estas últimas no se originen de la arteria principal, pues son estas pequeñas pero numerosas ramas las que garantizan gran volumen de irrigación sanguínea a las estructuras del tronco encefálico. Hecho este demostrado en estudios imaginológicos realizados a pacientes con accidentes vasculares encefálicos que involucran a la acs con síntomas relacionados con la afectación de los núcleos de los nervios craneales, localizados precisamente en el tronco encefálico. ^{4,9,24}

Las arterias corticales, caracterizadas por Rotheron ^{12,16} y Mariën P, et al, ⁸ por garantizar la irrigación de la porción superior del cerebelo, fueron siempre las ramas terminales de las acs disecadas que partieron de los troncos rostrales, las vermanas y hemisféricas mediales, y caudal, las hemisféricas laterales e intermedias al igual que han sido descritas.

CONCLUSIONES

La arteria cerebelar superior como patrón común se origina a partir de la arteria basilar cerca del surco protuberancial superior. Muestra un trayecto clásico en el que contornea el pedúnculo cerebral por debajo del nervio oculomotor y próxima al nervio trigémino, para luego situarse en la fisura cerebelomesencefálica por debajo del nervio troclear. Se presenta como tronco bifurcado, con un segmento prebifurcación corto que termina en la emisión de sus ramas corticales múltiples sobre la superficie cerebelar superior. Como ramas colaterales presenta las perforantes y las precerebelares y como terminales las corticales.

Constituyeron variantes de la norma de la arteria cerebelar superior: su origen a partir de la arteria cerebral posterior con trayecto por debajo del nervio oculomotor en algunos casos; la forma de presentación como arterias dobles o únicas; la dicotomización en el segmento cerebelomesencefálico y la inconstancia de las ramas precerebelares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jiménez Guerra SD. Enfermedad cerebrovascular en fase aguda 1998-2000. Rev Cubana Med Intens Emerg [Internet]. 2003 [citado 22 Nov 2008];34(2):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www11bvs.cu/revistas/mie/vol.2-4-03/mie03403.htm>
2. Stoodley M.Extracranial aneurysm of the posterior inferior cerebellar artery. J Clin Neurosc [Internet]. 2008 Aug [cited 2008 Nov 22];15(8):[about 3 p.]. Available from:

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119416358/abstract?CRETRY=1 & SRETRY=0>

3. Peluso JP, Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN. Distal Aneurisms of Cerebellar Arteries: Incidence, Clinical Presentation and Outcome of Endovascular Parent Vessel Occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2007 Sep;28:1573-8.
4. Rouviere H. *Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica*. T I. La Habana: Instituto del Libro; 1968.
5. Prives M, Lisenkov N, Buskovich V. *Anatomía Humana*. T II. 2da ed. URSS: Editorial MIR Moscú; 1984.
6. Sinielnikov RD. *Atlas de Anatomía Humana*. T II 4ta ed. URSS: Mir Moscú; 1986.
7. Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomía Humana*. 2da ed. México: Editorial Médica Panamericana SA; 1988.
8. Mariën P, Baillieux H, De Smet HJ, Engelborghs S, Wilssens I, Paquier P. Cognitive, linguistic and affective disturbances following a right superior cerebellar artery infarction: A case study. *Cortex* [Internet]. 2008 [cited 2008 Mar 15];2:[about 2 p.]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18396269?ordinalpos=60 & itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum
9. Campos-Benitez M, Kaufmann AM. Neurovascular compression findings in hemifacial spasm. *J Neurosurg* [Internet]. 2008 [cited 2009 Sep 2];109(3):[about 4 p.]. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18759570?ordinalpos=4 & itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum
10. 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=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoverPanel.Pubmed_Discovery_RA & linkpos=1 & log\\$=relatedarticles & logdbfrom=pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18312074?ordinalpos=1 & itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoverPanel.Pubmed_Discovery_RA & linkpos=1 & log$=relatedarticles & logdbfrom=pubmed)
11. Gavito Hernández A, Amescua Herrera MC, Saldaña Domínguez Y, Juárez Espinoza JM, Contreras Lizardo OA. Neuralgia del nervio trigémino. Evidencia de compresión neurovascular en Imagen por Resonancia Magnética con secuencias CISS-3D. *Anales de Radiolog Mx* [Internet]. 2009 [cited 2009 Sep 2];9(3):[about 3 p.]. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2009/arm093f.pdf>
12. Rhoton AI. The Infratentorial Arteries. *Neurosurgery*. 2000;47(3):29-44.

13. Mandiola Lagunas E, Prates JC. Características anatómicas de la arteria cerebelar superior en el hombre: parte pontina anterior. Rev chil Anat [Internet]. 1994 [citado 8 Ene 2008];12(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>.
14. Vorobiov VP. Método de investigación en el campo de la macromicroscopía. Moscú: Ilus; 1958. Nómima Anatómica. Approved by the Tenth Internacional Congreso of Anatomits at Tokio; August 1975. Ámsterdam: Excerpta Médica; 1977.
15. Rothon Al. Nomenclatura of cerebellar arteries. J Neurosurgery. 2011;60(6):3-5.
16. Mennan Ece A. Bilateral origin of superior cerebellar arteries from the posterior cerebral arteries, and clues to its embriologic basis. Anat Cell Biol. 2011 Jun;44(2):164-7.
17. Pai BS, Vamea RG, Kulkanie RN, Ninmola S. Microsurgical anatomy of the posterior circulation. Neural India [Internet]. 2007 [cited 2008 Feb 22];55(1):[about 10 p.]. Available from: <http://www.bioline.org.br/request?ni07011>
18. Mandiola Lagunas E, del Sol Calderón M, Henríquez Pino J, Prates JC. Observaciones anatómicas de la parte ambiens de la arteria cerebelar superior. Rev Chil Anat. 1995 b;13(1):61-6.
19. Lorenzoni JG, Massager N, Darid P, Dervindt D. Neurovascular compression anatomy and pain outcome in patients with classic trigeminal neuralgia treated by radiosurgery. Neurosurgery. 2008 Feb;62(2):368-75.
20. Takao T, Oishi M, Fukuda M, Ishida G, Sato M, Fujii Y. Three-dimensional visualization of neurovascular compression: presurgical use of virtual endoscopy created from magnetic resonance imaging. Neurosurgery [Internet]. 2009 [cited 2 Sep 2009];63(1 Suppl1):[about 6 p.]. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18728591?ordinalpos=6 & itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum
21. 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.
22. Mandiola Lagunas E, del Sol Calderón M, Sanz Jofré ME, Olave Riffo E. Variabilidad Anatómica de las ramas medial y lateral de la arteria cerebelar superior. Rev Chil de Anat [Internet]. 1997 [citado 10 Ene 2008];16(1):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=5071698681997000100010 & script=sci-arttext>

23. Songur A, Gonul Y, Aslan O, Hudeverdi K. Variations in the intracranial vertebrobasilar sistem. Surg Radiol Anat [Internet]. 2008 May [cited 2009 May 15];30(3):[aprox. 7 p.]. Disponible en:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed & cmd=Retrieve & dopt=ordinalplus/18253692?ordenalplus=12 & itool=40 & itoolPubmed_RvDoc Sun
24. Rhoton Al, Kawashima M, Tanviover N, Ulm AJ. Microsurgical anatomy of cerebral revascularization. Part II: posterior circulation. J Neurosurgery [Internet]. 2008 [cited 2008 Abr 4];102(1):[about 15 p.]. Available from:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed & cmd=Retrieve & dopt=abstractplus & list_uids=300057

Recibido: 30 de octubre de 2013

Aprobado: 2 de diciembre de 2013

Dra. Natacha María Guillemí Álvarez. Especialista de I Grado en Estomatología. Especialista en Anatomía Humana. Máster en Atención a Urgencias Estomatológicas. Profesor Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad de Estomatología. Camagüey, Cuba. Email: nagui@finlay.cmw.sld.cu