

# Arteria trigeminal persistente: reporte de tres casos.

Persistent trigeminal artery: three case reports.

Luis E. Torres-Ramírez <sup>1,a;7,e</sup>, Jorge A. Ramírez-Quiñones <sup>2,b</sup>, Darío Esteban-Arias <sup>3,c;7,e</sup>, Juan L. Cam-Páucar<sup>4,d;8,e</sup>, Erik A. Guevara-Silva <sup>5,a</sup>, Pilar E. Mazzetti-Soler <sup>6,a;7,e</sup>

## RESUMEN

La persistencia de la arteria trigeminal es una alteración vascular infrecuente y representa la permanencia, después del nacimiento, de la comunicación entre el sistema carotideo y el sistema vertebro-basilar. Esta persistencia se ha asociado a la existencia de otras alteraciones de la morfología vascular cerebral y a condiciones clínicas variadas. Reportamos tres casos de persistencia de la arteria trigeminal, dos como hallazgo incidental en pacientes con sintomatología transitoria y uno en un cuadro de hemorragia subaracnoidea, identificados mediante reconstrucción tridimensional de imágenes obtenidas por angiografía.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedades arteriales cerebrales, hemorragia subaracnoidea, tomografía; imagen tridimensional (fuente: DeCS BIREME).

## SUMMARY

Persistent trigeminal artery is a rare vascular disorder and represents the permanence of the communication between the carotid system and vertebrobasilar system after birth. This persistence has been associated with the existence of other alterations of brain vascular morphology and different clinical conditions. We report three cases of persistent trigeminal artery, two incidental findings in patients with transient symptoms and one in a patient with subarachnoid hemorrhage, identified by three-dimensional reconstruction of images obtained by angiography.

**KEY WORDS:** Cerebral arterial diseases, subarachnoid hemorrhage, tomography; imaging, three-dimensional (source: MeSH NLM)

<sup>1</sup> Departamento de Enfermedades Neurodegenerativas, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Departamento de Diagnóstico por Imágenes, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Lima, Perú.

<sup>4</sup> Unidad de Cuidados Intensivos, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Lima, Perú.

<sup>5</sup> Servicio de Neurología, Hospital San Juan de Lurigancho. Lima, Perú.

<sup>6</sup> Servicio de Neurogenética, Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Lima, Perú.

<sup>7</sup> Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

<sup>8</sup> Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico Neurólogo; <sup>b</sup> Médico residente de Neurología; <sup>c</sup> Médico Neurólogo-Radiólogo; <sup>d</sup> Médico Intensivista;

<sup>e</sup> Docente.

## INTRODUCCIÓN

La existencia de una serie de arterias anastomóticas durante la vida embrionaria permite que el sistema vertebro-basilar primitivo cumpla el objetivo de brindar un adecuado aporte sanguíneo hacia las estructuras del sistema nervioso en formación. Una de estas arterias anastomóticas es la arteria trigeminal, cuyo nombre es debido a su relación con el quinto nervio craneal (1). Si esta arteria no se oblitera y persiste luego del nacimiento recibe el nombre de arteria trigeminal persistente. Nace en la porción cavernosa de la arteria carótida interna (2) y termina, en la mayoría de los casos, en la porción de la arteria basilar ubicada entre la arteria cerebelosa superior y la cerebelosa antero-inferior. Esta condición se ha asociado a numerosas malformaciones vasculares cerebrales (aneurismas, malformaciones arterio-venosas, fístulas carótido-cavernosas, etcétera) (3,4) y a situaciones clínicas como enfermedad cerebrovascular dependiente del sistema vertebro-basilar, compromiso de nervios oculo-motores y neuralgia del trigémino (5–8). Presentamos tres casos de persistencia de arteria trigeminal, dos hallados de forma incidental en pacientes con síntomas transitorios y uno en un caso de hemorragia subaracnoidea, tras la evaluación mediante angiotomografía y reconstrucción tridimensional.

### Reporte de casos

#### Caso 1

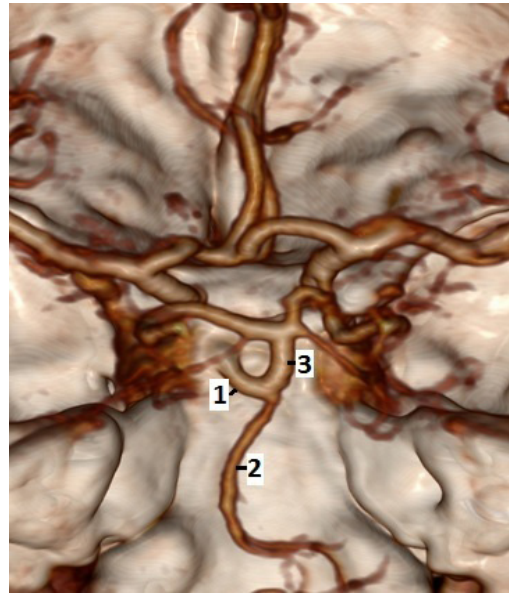
Paciente de sexo masculino de 26 años, sin antecedentes. Acudió por episodios de cefalea opresiva hemicraneana derecha de intensidad moderada, no fotofobia ni sonofobia, no vómitos. Examen neurológico: Sin alteraciones. Tomografía cerebral: sin cambios significativos. Reconstrucción 3D de angiotomografía: persistencia de arteria trigeminal izquierda (Figura 1).

#### Caso 2

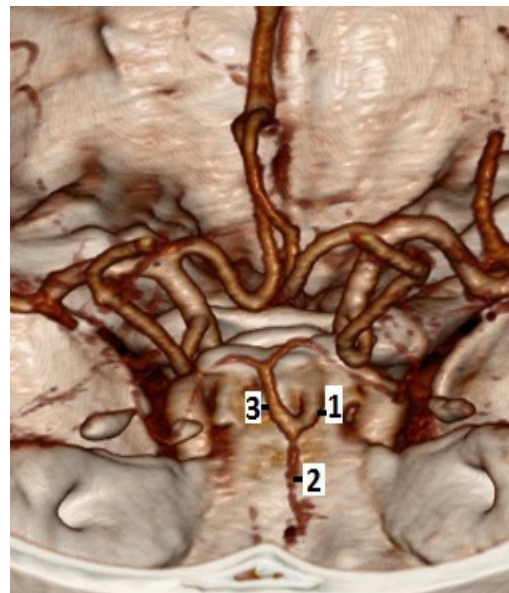
Paciente de sexo femenino de 26 años, sin antecedentes. Acudió por parestesias transitorias en cuero cabelludo, visión borrosa episódica, insomnio y alteración del humor. Examen neurológico: Sin alteraciones. Tomografía cerebral: sin cambios significativos. Reconstrucción 3D de angiotomografía: presencia de la arteria trigeminal derecha (Figura 2).

#### Caso 3

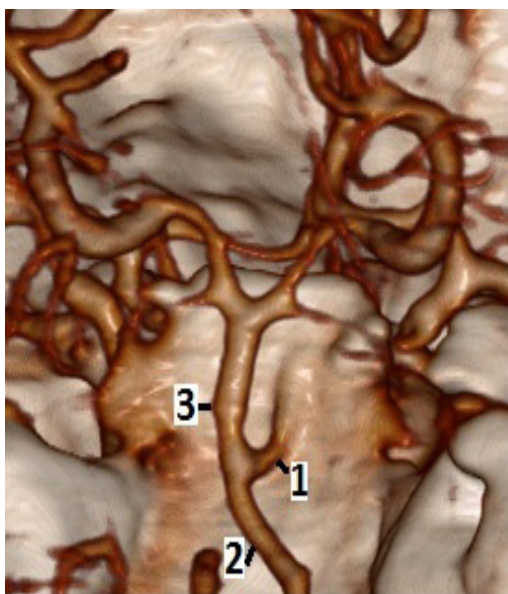
Paciente de sexo femenino de 22 años, sin antecedentes. Historia brusca de cefalea intensa y alteración del nivel de conciencia ocho días antes del



**Figura 1.** Vista posterior de reconstrucción 3D de angiotomografía. Se observa la arteria trigeminalizquierda (1) en su unión con la arteria basilar, cuya porción proximal a la unión se muestra hipoplásica (2) y distalmente tiene un adecuado calibre (3). Se aprecian ambas arterias cerebrales posteriores de adecuado calibre desde su inicio. Corresponde a un Saltzman tipo 1.



**Figura 2.** Vista posterior de reconstrucción 3D de angiotomografía. Se observa la arteria trigeminal derecha (1) en su unión con la arteria basilar, la cual en su porción proximal a la unión se muestra hipoplásica (2) y distalmente tiene un adecuado calibre (3). Se observan ambas arterias comunicantes posteriores de gran calibre pero no la unión con las arterias cerebrales posteriores (de calibre menor al normal). Dicha variante corresponde con una arteria cerebral posterior de origen fetal bilateral. Corresponde a un Saltzman tipo 2.



**Figura 3.** Vista posterior de reconstrucción 3D de angiotomografía. Se observa la arteria trigeminal derecha (1) en su unión con la arteria basilar, la cual en sus porciones proximal (2) y distal (3) tienen un adecuado calibre. Se observan ambas arterias cerebrales posteriores de adecuado calibre. Corresponde a un Saltzman tipo 2.

ingreso. Examen neurológico: Soporosa, hemiparesia derecha, compromiso de III y VI nervios craneales izquierdos, rigidez de nuca. Nivel de conciencia disminuyó a tres puntos en la Escala de coma de Glasgow. TAC cerebral: Hemorragia subaracnoidea Fisher IV. Desarrolló un aumento progresivo de la presión intracraneal por hidrocefalia obstructiva. Se le realizó una craniectomía descompresiva. Estudio de angiografía digital convencional no mostró aneurisma ni malformación arteriovenosa. Angiotomografía: Persistencia de arteria trigeminal, no otras alteraciones de la vasculatura cerebral (Figura 3). Paciente mejoró progresivamente. Al alta: Despierta, lúcida, hemiparesia derecha 4+/5, ausencia de compromiso de nervios craneales.

## DISCUSIÓN

Durante la etapa embrionaria del desarrollo vascular del sistema nervioso central (específicamente cuando el embrión mide entre 3 a 4mm) la circulación posterior (representada por el sistema vertebro-basilar primitivo) depende en gran medida de la circulación anterior (representada por la arteria carótida interna). En esta etapa, el sistema vertebro-basilar primitivo recibe su aporte sanguíneo a través de dos vías: un porcentaje menor a través de las incipientes arterias comunicantes posteriores, y un porcentaje mayor mediante una serie de anastomosis entre la arteria

carótida interna y la arteria basilar denominadas arterias dorsales pre-segmentarias. Dichas arterias anastomóticas adoptan sus nombres respectivos según el nervio craneal cercano, de esta forma la arteria dorsal pre-segmentaria cercana al quinto nervio craneal se denomina arteria trigeminal, la cercana al octavo nervio craneal se denomina arteria acústica y la cercana al decimosegundo nervio craneal se denomina arteria hipoglosa (1). Durante esta etapa, las arterias vertebrales se encuentran en formación y no es hasta que el embrión mide entre 12 a 14 mm que asumen su rol, junto a las arterias comunicantes posteriores, como la principal fuente de aporte sanguíneo al sistema vertebro-basilar. Por lo tanto, la importancia de estas conexiones anastomóticas (arteria trigeminal, acústica e hipoglosa) radica en que constituyen una fuente importante de aporte sanguíneo durante esta etapa crítica del desarrollo del sistema nervioso central. Estas conexiones, en la mayoría de personas, se obliteran y desaparecen cuando el embrión alcanza una medida máxima de 12 a 14 mm (la última en obliterarse es la arteria trigeminal)(9), aunque existen casos en los que permanecen luego del nacimiento, denominándose arterias persistentes.

De las arterias anastomóticas mencionadas, la que persiste de forma más frecuente hasta la adultez es la arteria trigeminal, que representa aproximadamente el 85% de los casos.(10). Richard Quain, cirujano y anatomista irlandés, describió por primera vez en 1884 la presencia de una estructura vascular que comunicaba el sistema carotideo con el sistema vertebro-basilar (11); en 1948 Padget le acuñó el nombre de arteria trigeminal persistente debido a su íntima relación con el ganglio de Gasser; y Sutton, en 1950, la describió por primera vez mediante un estudio angiográfico (12). Según las series de angiografías, la prevalencia de la persistencia de la arteria trigeminal varía entre 0,1% y 0,6% en la población general, con un ligero predominio del sexo femenino (13). La arteria trigeminal persistente nace en la porción cavernosa de la arteria carótida interna (2). En un 50-59% de los casos, se comunica con el sistema vertebro-basilar luego de atravesar la silla turca y en un 40-51% discurre lateralmente a ella (14,15). Esta arteria puede unirse a la circulación posterior en distintas zonas: directamente en la arteria basilar, directamente en la arteria cerebelosa superior y, en menor frecuencia, directamente en la arterias cerebelosas antero-inferior o postero-inferior. Es importante mencionar que el flujo de sangre por la arteria trigeminal, de forma invariable, va de la circulación anterior hacia el sistema vertebro-basilar.



Existen distintas clasificaciones anatómicas de la arteria trigeminal persistente en base a su relación con estructuras como el dorso selar y el sexto nervio craneal (motor ocular externo), o de acuerdo a su unión con el sistema vertebro-basilar. Según su relación con el dorso selar, Ohshiro *et al* describieron dos tipos: el medial y el lateral. En el medial, la arteria trigeminal discurre por el dorso selar y atraviesa la dura madre cerca del clivus del hueso esfenoides; y, en el lateral, la arteria discurre entre el ramo sensorial del nervio trigémino y la parte lateral de la silla turca para penetrar la duramadre en una ubicación medial con respecto a la caverna trigeminal o de Meckel (14). Salas *et al* clasificaron a la arteria trigeminal en base a su relación con el sexto nervio craneal, distinguiendo una variante medial o esfenoidal y una variante lateral o petrosa. Esta clasificación tiene importancia clínica, ya que la variante lateral se ha asociado a una mayor frecuencia de enfermedad cerebrovascular isquémica dependiente de la circulación posterior, neuralgia del trigémino y paresia/parálisis de dicho nervio craneal; mientras que la variante medial, de forma poco frecuente, se ha relacionado a síntomas de fosa posterior secundario a un síndrome de robo arterial (16).

Mediante la evaluación por angiografía, Saltzman en 1959, propuso una clasificación en relación a la unión de la arteria trigeminal con el sistema vertebro-basilar distinguiendo dos tipos principales: Saltzman 1 y 2 (13). En el tipo 1, la arteria trigeminal se une a la arteria basilar entre la arteria cerebelosa superior y la arteria cerebelosa antero-inferior, y la región de la arteria basilar proximal a la unión es usualmente hipoplásica. Además, las arterias comunicantes posteriores están también hipoplásicas o ausentes y la arteria trigeminal se encarga de administrar casi la totalidad del flujo a la zona distal de la arteria basilar, a ambas arterias cerebrales posteriores y a las arterias cerebelosas superiores. En el tipo 2, la arteria trigeminal se une a la arteria basilar en la misma región que el tipo 1, pero las arterias comunicantes posteriores permanecen permeables y proveen el flujo sanguíneo necesario hacia ambas arterias cerebrales posteriores. En este tipo la arteria trigeminal solamente se encargaría de forma parcial del flujo a ambas arterias cerebelosas superiores. Algunos autores consideran la existencia de un Saltzman tipo 3, en el cual la arteria trigeminal se une directamente a una de las arterias cerebelosas (superior, antero-inferior o postero-inferior) o combina hallazgos de los tipo 1 y 2, aunque estas variantes son bastante infrecuentes. Se ha reportado la existencia de ramas provenientes de la arteria trigeminal, entre las que figuran: ramas perforantes pontinas, ramas hacia

el ganglio trigeminal, ramas meningohipofisarias y, de forma extremadamente infrecuente, el origen directo de las arterias cerebelosas(2,17,18). En el caso 1 se observan ambas arterias cerebrales posteriores de calibre adecuado y la porción proximal a la unión (con la arteria trigeminal) de la arteria basilar se muestra hipoplásica. Corresponde a un Saltzman tipo 1. En el caso 2 se evidencia una arteria basilar hipoplásica en su porción proximal a la unión, las arterias cerebrales posteriores son de pequeño calibre y las arterias comunicantes posteriores se muestran de un calibre incrementado, variante compatible con una arteria cerebral posterior de origen fetal bilateral y un Saltzman tipo 2. En el caso 3 se observa que la arteria basilar en ambas porciones (proximal y distal a la unión de la arteria trigeminal) se muestra de un calibre adecuado y ambas cerebrales posteriores tienen morfología normal. Corresponde a un Saltzman tipo 2. Cabe destacar que la morfología vascular puede estar distorsionada en la reconstrucción tridimensional de la angiotomografía y la clasificación final debe realizarse mediante angiografía digital convencional.

La persistencia de la arteria trigeminal se ha asociado a un gran número de anomalías vasculares y de condiciones clínicas. Entre las anomalías vasculares asociadas destaca la elevada frecuencia de aneurismas en casi la totalidad de las arterias del polígono de Willis, malformaciones arterio-venosas (principalmente de fosa posterior), enfermedad de Moya-Moya, fistulas carótido-cavernosas e incluso fistulas trigémino-cavernosas (3,4,19). La detección de la presencia de la arteria trigeminal persistente, en la mayoría de los casos, es un hallazgo incidental (como sucedió en los casos 1 y 2); pero se ha ligado a condiciones clínicas como: enfermedad cerebrovascular isquémica dependiente de la circulación posterior (5,20), síntomas de insuficiencia vertebro-basilar (21), hemorragia subaracnoidea (22), parálisis de nervios oculo-motores (6,7) y neuralgia del trigémino (estimándose una prevalencia de 2,2% en pacientes con esta condición) (8). En el caso 3, tras el examen de angiotomografía y angiografía convencional no se detectó alteración vascular cerebral responsable de la hemorragia subaracnoidea. Por el contrario, existen condiciones en las que la persistencia de la arteria trigeminal ha ejercido un efecto protector, como la publicación de Ito *et al*, quienes comunicaron la importancia de la persistencia de la arteria trigeminal en un paciente con estenosis casi total de la arteria basilar en su tercio medio, permitiendo un flujo sanguíneo adecuado a regiones superiores a la estenosis (23).

Para el diagnóstico de la persistencia de la arteria trigeminal se han utilizado diversos métodos de estudio de la vasculatura cerebral, entre los que figuran la angiotomografía, la angiografía por resonancia magnética y la angiografía digital convencional. En los casos presentados, el diagnóstico se realizó mediante la reconstrucción tridimensional angiográfica de las imágenes obtenidas por tomografía espiral multicorte.

En conclusión, presentamos tres casos de persistencia de la arteria trigeminal diagnosticados mediante el estudio por reconstrucción tridimensional de imágenes obtenidas por angiotomografía. La persistencia de la arteria trigeminal es una condición asociada a una elevada frecuencia de otras alteraciones de la morfología vascular cerebral, por lo que su hallazgo debe ser motivo de un estudio anatómico exhaustivo. Además, es importante destacar su relación con condiciones clínicas como enfermedad cerebrovascular isquémica, compromiso de nervios oculo-motores y como una causa infrecuente y potencialmente tratable de la neuralgia del trigémino.

### Correspondencia

Luis Torres Ramírez.  
Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Lima, Perú.  
Dirección: Jr. Ancash 1271 Lima 1 Perú.  
Teléfono: 4117700 – Anexo 232  
Correo electrónico: torresl@terra.com.pe - torresramirezl@hotmail.com

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kempe LG, Smith DR. Trigeminal neuralgia, facial spasm, intermedius and glossopharyngeal neuralgia with persistent carotid basilar anastomosis. *J Neurosurg.* 1969;31(4):445-51.
2. Salas E, Ziyal IM, Sekhar LN, Wright DC. Persistent trigeminal artery: an anatomic study. *Neurosurgery.* 1998;43(3):557-561, 561-62.
3. Nakai Y, Yasuda S, Hyodo A, Yanaka K, Nose T. Infratentorial arteriovenous malformation associated with persistent primitive trigeminal artery--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2000;40(11):572-4.
4. Jin S-C, Park H, Kwon DH, Choi C-G. Direct carotid cavernous fistula of an adult-type persistent primitive trigeminal artery with multiple vascular variations. *J Korean Neurosurg Soc.* 2011;49(4):226-8.
5. Gasecki AP, Fox AJ, Lebrun LH, Daneault N. Bilateral occipital infarctions associated with carotid stenosis in a patient with persistent trigeminal artery. *The Collaborators of the North American Carotid Endarterectomy Trial (NASCET).* *Stroke.* 1994;25(7):1520-3.
6. Kalidindi RS, Balen F, Hassan A, Al-Din A. Persistent trigeminal artery presenting as intermittent isolated sixth nerve palsy. *ClinRadiol.* 2005;60(4):515-9.
7. Bosco D, Consoli D, Lanza PL, Plastino M, Nicoletti F, Ceccotti C. Complete oculomotor palsy caused by persistent trigeminal artery. *Neurol Sci.* 2010;31(5):657-9.
8. Ladner TR, Ehtesham M, Davis BJ, Khan IS, Ghiassi M, Ghiassi M, et al. Resolution of trigeminal neuralgia by coil embolization of a persistent primitive trigeminal artery aneurysm. *BMJ Case Rep.* 2013; Apr 25;2013. pii: bcr2013010703. doi: 10.1136/bcr-2013-010703.
9. George AE, Lin JP, Morantz RA. Intracranial aneurysm on a persistent primitive trigeminal artery. Case report. *J Neurosurg.* 1971;35(5):601-4.
10. Luh GY, Dean BL, Tomsick TA, Wallace RC. The persistent fetal carotid-vertebrobasilar anastomoses. *Am J Roentgenol.* 1999;172(5):1427-32.
11. Quain R. The anatomy of the arteries of the human body: and its application to pathology and operative surgery, with a series of lithographic drawings. London: Taylor & Walton; 1844.
12. Sutton D. Anomalous carotid-basilar anastomosis. *Br J Radiol.* 1950;23(274):617-9.
13. Saltzman GF. Patent primitive trigeminal artery studied by cerebral angiography. *Acta Radiol.* 1959;51(5):329-36.
14. Ohshiro S, Inoue T, Hamada Y, Matsuno H. Branches of the persistent primitive trigeminal artery--an autopsy case. *Neurosurgery.* 1993;32(1):144-8.
15. Suttner N, Mura J, Tedeschi H, Ferreira MA, Wen HT, de Oliveira E, et al. Persistent trigeminal artery: a unique anatomic specimen--analysis and therapeutic implications. *Neurosurgery.* 2000;47(2):433-34.
16. Azab W, Delashaw J, Mohammed M. Persistent primitive trigeminal artery: a review. *Turk Neurosurg.* 2012;22(4):399-406.
17. Arakawa T, Koizumi M, Terashima T, Honma S, Kawai K, Kodama K, et al. Two anatomical autopsy cases of direct communication between a persistent primitive trigeminal artery and an anterior inferior cerebellar artery. *Ann Anat.* 2007;189(5):489-98.
18. Inoue T, Rhoton AL Jr, Theele D, Barry ME. Surgical approaches to the cavernous sinus: a microsurgical study. *Neurosurgery.* 1990;26(6):903-32.
19. Kwak R, Kadoya S. Moyamoya disease associated with persistent primitive trigeminal artery. Report of two cases. *J Neurosurg.* 1983;59(1):166-71.
20. Iancu D, Anxionnat R, Bracard S. Brainstem infarction in a patient with internal carotid dissection and persistent trigeminal artery: a case report. *BMC Med Imaging.* 2010;10:14.
21. Hirashima Y, Endo S, Kosu K, Takaku A.

- Vertebrobasilar insufficiency in a patient with persistent trigeminal artery and stenosis of the ipsilateral carotid bifurcation-case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 1988;28(6):584-7.
22. Yamamoto T, Hasegawa Y, Ohmori Y, Kawano T, Kai Y, Morioka M, et al. Ruptured cerebral aneurysm associated with a persistent primitive trigeminal artery variant. *Surg Neurol Int*. 2011;2:126.
23. Ito Y, Watanabe H, Niwa H, Hokusui S, Ando T, Yasuda T, et al. The protective effect of a persistent trigeminal artery on brain stem infarctions: a follow-up case report. *Intern Med*. 1998;37(3):334-7.

Recibido: 07/02/2014

Aceptado: 17/03/2014