

## Anatomía Imagenológica - Variaciones Anatómicas

# ARTERIA TRIGEMINAL PERSISTENTE.

*Persistent Trigeminal Artery.*

FORLINO, DANIEL<sup>1,2</sup>; OVIEDO, JORGE M.<sup>1</sup>;  
GUIDOBONO, JUAN<sup>1</sup> & CIVETTA, JULIO D.<sup>1</sup>



Daniel Forlino

1. Cátedra I de Anatomía Humana Normal. Facultad de Medicina. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes.  
2. Consultorio Radiológico Resistencia SA.  
Argentina.

E-Mail de Contacto: danielforlino@gmail.com

Recibido: 08 – 06 – 2014

Aceptado: 20 – 06 – 2014

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 2, pp. 71 – 74.

### Resumen

La arteria trigeminal es una anastomosis vascular normal entre la arteria carótida interna primitiva y las arterias neurales longitudinales en el embrión de cuatro semanas. Posteriormente sigue un proceso de regresión completa hacia la octava semana de vida intrauterina. Su persistencia en el adulto ha sido descrita en numerosos artículos científicos asociada con malformaciones vasculares y síndromes de compresión neurovascular. Este trabajo tiene como objetivo describir esta variante anatómica, identificada en el contexto de exámenes de angiografía por resonancia magnética indicada por otras causas y sin relación con el hallazgo vascular.

**Palabras clave:** angiología, arteria trigeminal, variantes anatómicas.

### Abstract

The trigeminal artery is a normal vascular anastomosis between the primitive internal carotid artery and the longitudinal neural arteries in the embryo of four weeks. Later follows a process of complete regression circa the eighth week of intrauterine life. Their persistence in adults has been described in numerous scientific articles associated with congenital vascular malformations and neurovascular compression syndromes. This article aims to describe this anatomical variation identified in the context of examinations with magnetic resonance angiography applied because of causes unrelated to the vascular finding.

**Key words:** angiology, trigeminal artery, anatomical variants.

**Datos Autor de Contacto:** Daniel Forlino. Cátedra I de Anatomía Humana Normal. Sargento Cabral 2001, CP 3400. Facultad de Medicina. Universidad Nacional del Nordeste. Ciudad de Corrientes. Argentina. E-Mail: danielforlino@gmail.com.

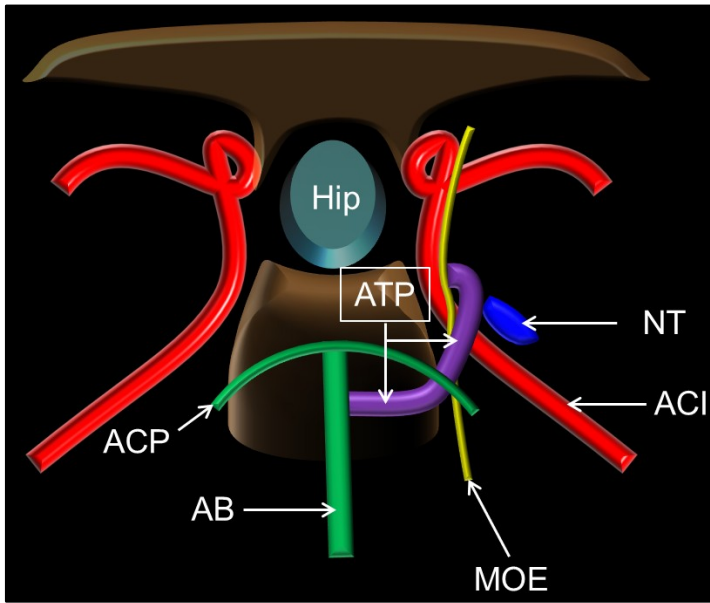
## INTRODUCCIÓN.

La arteria trigeminal es una anastomosis vascular normal entre la arteria carótida interna primitiva y las arterias neurales longitudinales en el embrión de cuatro semanas. Posteriormente siguen un proceso de regresión completa hacia la octava semana de vida intrauterina. Su persistencia en el adulto ha sido descrita en numerosas publicaciones asociadas a malformación arteriovenosa, compresión neurovascular, fístulas arteriovenosas del seno cavernoso, entre otros estados mórbidos. En éste trabajo se describen la persistencia de una arteria trigeminal (ATP) en 17 pacientes identificadas en el contexto de exámenes de angiografía por resonancia magnética (ARM) indicada por otras causas y sin relación con el hallazgo vascular. Se clasificaron en lateral y medial, de acuerdo a su trayecto y relación con el nervio motor ocular externo. Se ponderó además el calibre de la arteria basilar proximal.

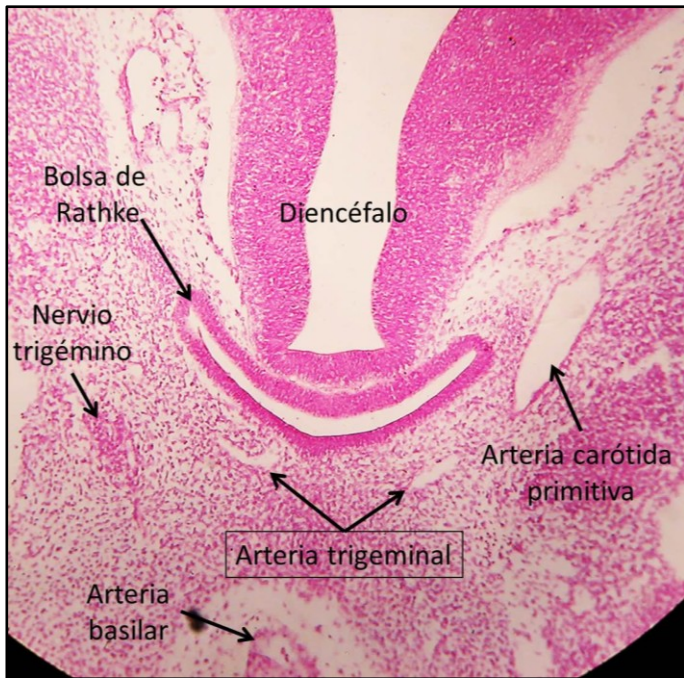
## MATERIALES Y MÉTODO.

Se revisaron 3433 exámenes de ARM (2132 mujeres y 1301 hombres) realizados en un centro de bioimágenes de la Provincia del

Chaco, Argentina, en el periodo comprendido desde el año 2009 hasta 2013. Se utilizó un equipo GE Horizon LX 1.5 Tesla con técnicas de tiempo de vuelo 3D. Los parámetros de adquisición utilizados fueron TR 37 ms, TE 6.9 ms, campo de visión 220× 176 mm, matriz 384×192, grosor de la muestra 96 mm y espesor de las imágenes de 1.4 mm. Las imágenes se procesaron en proyecciones de máxima intensidad y revisaron con reconstrucciones tridimensionales. El diseño de este trabajo es retrospectivo, de corte transversal no probabilístico. Para la clasificación se tomó como referencia la realizada por Salas E. et al (1), en medial y lateral, según su posición con respecto al nervio motor ocular externo (Ver esquema 1). Además, se ponderó el calibre de la arteria basilar (AB), comparando la porción proximal con la distal conformando tres grupos de acuerdo a O'uchi y O'uchi (2). Se dividieron en: a) Sin hipoplasia, cuando el calibre es igual en ambas porciones, b) Hipoplasia moderada cuando el calibre proximal es menor al distal, y c) Hipoplasia severa, cuando el segmento proximal era escasamente visible o filiforme. No se consideraron en este trabajo las variantes de ATP. Por último, se examinó en microscopía óptica un embrión en 6ª semana de vida intrauterina, longitud CR de 9,5 mm, con una edad estimada en 37,8 días (± 1 día) en cortes seriados de 8 µm coloreadas con hematoxilina-eosina (TEMAR). En ellas se identificó el trayecto de la arteria trigeminal (Ver Fig. 1).



**Esquema 1.** Clasificación de Salas E. et al. a) Tipo lateral y b) Tipo medial. ATP: Arteria trigeminal persistente; ACI: Arteria carótida interna; AB: Arteria basilar; MOE: Nervio motor ocular externo; NT: Nervio trigémino; ACP: Arteria cerebral posterior; Hip: Hipófisis.



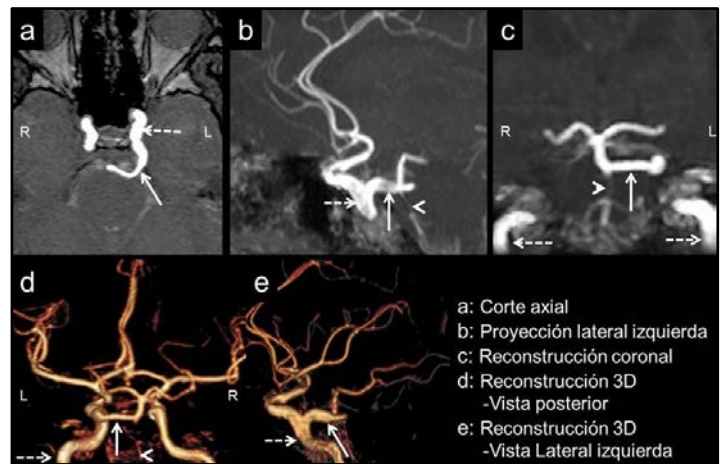
**Fig. 1.** Corte histológico coronal de embrión en 6ª semana de vida intrauterina, longitud CR de 9,5 mm (TEMAR).

**RESULTADOS.**

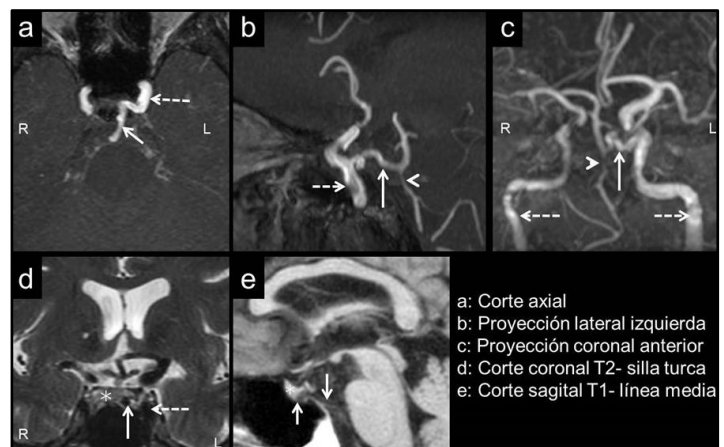
La ATP se identificó en 17 pacientes, 9 mujeres y 8 hombres, con una incidencia global 0,49 % en la población estudiada. La edad media fue de 42.9 años, con un rango etario de 3 a 76 años (tabla I). El 82.3 % (n=14) presentó una disposición lateral, 8 derechas y 6 izquierdas (Ver Fig. 2). El 17.7 % tuvo una ubicación medial, todas izquierdas (Ver Fig. 3). La arteria basilar proximal se caracterizó sin hipoplasia en 7 casos, con hipoplasia moderada en 5 y severa en los restantes cinco (Ver Fig. 4).

Nº	Edad	Sexo	Tipo	Lateralidad	AB
1	49	M	lateral	I	S
2	47	F	medial	I	M
3	35	M	lateral	D	N
4	61	M	lateral	D	N
5	35	F	lateral	D	M
6	17	M	lateral	I	M
7	30	F	lateral	D	S
8	73	F	lateral	I	S
9	72	M	medial	I	S
10	23	F	lateral	I	N
11	70	F	lateral	D	N
12	76	F	lateral	D	S
13	55	F	lateral	I	M
14	60	M	lateral	D	N
15	20	M	medial	I	M
16	3	M	lateral	D	N
17	41	F	Lateral	I	N

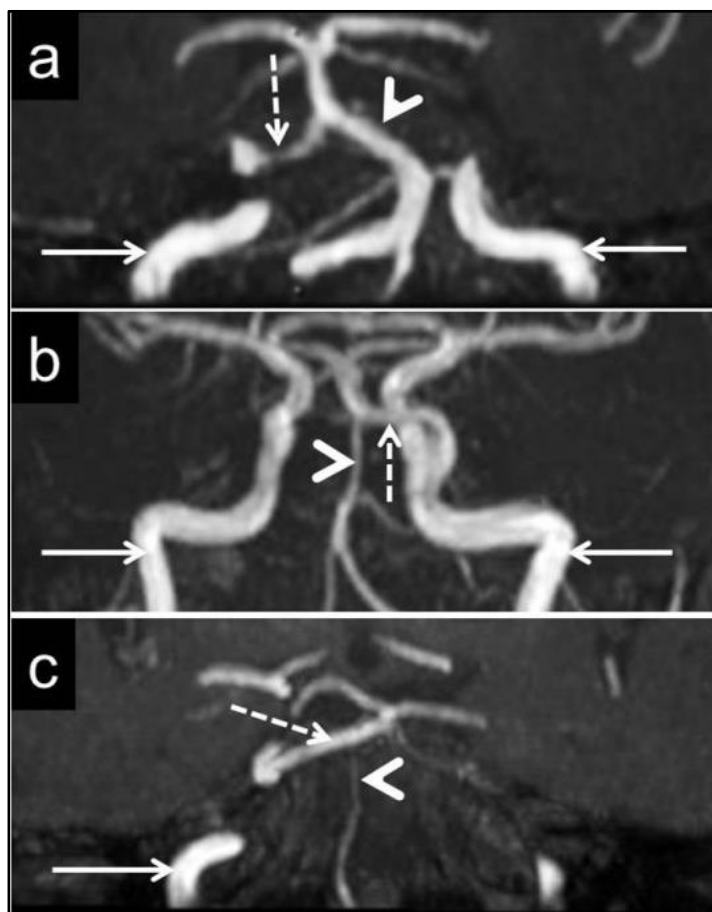
**Tabla I.** Edad, sexo, tipo, lateralidad y características de la arteria basilar en los 17 pacientes estudiados. *Lateralidad:* D = derecha, I = izquierda. AB: Arteria basilar. *Hipoplasia de la arteria basilar:* N= Sin hipoplasia, M= Moderada y S = Severa.



**Fig. 2.** ATP lateral izquierda con hipoplasia severa de la AB proximal. Caso 1: Hombre de 49 años con migraña. Flecha larga: Arteria trigeminal persistente; Flecha cortada: Arteria carótida interna; Punta de flecha: Arteria basilar



**Fig. 3.** ATP medial izquierda a través del dorso selar con hipoplasia severa de la AB proximal. Caso 9: Hombre de 72 años con accidente isquémico transitorio. Flecha larga: Arteria trigeminal persistente; Flecha cortada: Arteria carótida interna; Punta de flecha: Arteria basilar; Asterisco: Glándula hipofisaria.



**Fig. 4.** Características de la arteria basilar proximal en pacientes con ATP. Proyecciones coronales de máxima intensidad. a) Caso 11 con ATP lateral derecha y AB sin hipoplasia; b) Caso 6 con ATP lateral izquierda y moderada hipoplasia de AB; c) Caso 12 con ATP lateral derecha y severa hipoplasia de AB. Flecha larga: Arteria trigeminal persistente; Flecha cortada: Arteria carótida interna; Punta de flecha: Arteria basilar.

## DISCUSIÓN.

La ATP corresponde a la anastomosis más frecuente entre la arteria carótida interna (ACI) y la AB, con una incidencia entre 0.1 y 0.6% en angiografía convencional y de 0.29 a 0.56% en ARM (3,4). Aunque éste último método posee una menor resolución espacial en comparación con la angiografía convencional, permite obtener una visión completa de la anastomosis. Además, es posible observar en el mismo volumen de adquisición, las arterias vertebrales, sus ramas y el polígono de Willis.

Para la clasificación consideramos la propuesta por Salas et al. (1) en ATP medial y lateral. Ambas nacen de la curva posterior de la ACI en su segmento cavernoso (C4). El tipo medial emerge de la cara posteromedial de la ACI, transcurre por encima y medial al nervio motor ocular externo. En su trayecto presenta un verdadero curso intraselar, en estrecho contacto con la glándula pituitaria. Posteriormente perfora la duramadre clival, a través o sobre el dorso de la silla, para alcanzar la AB. El tipo lateral nace de la cara posterolateral de la ACI, cruza por debajo del VI par craneal y se continúa entre éste y la primera rama del nervio trigémino. Perfora la duramadre del cavum de Meckel o por un foramen separado. Se

anastomosa con el tercio superior de la AB. Su origen puede ser conjunto o separado del tronco meningohipofisario (1). La incidencia de los dos tipos mencionados tiene amplias variaciones en la bibliografía. Se publicaron con frecuencia similar, 59% lateral y 41% medial, y con una proporción de 11 a 1 en favor del tipo lateral y en el lado izquierdo (4, 5). En nuestro estudio hallamos una proporción de 6 a 1 en favor de tipo lateral, sin diferencias estadísticamente significativas en la lateralidad global, 8 derechas y 9 izquierdas. Sin embargo, el tipo medial se observó exclusivamente en el lado izquierdo en los tres pacientes.

Otra clasificación utilizada es la descrita por Saltzman (6). El trabajo se basó en los hallazgos de 8 pacientes con ATP identificadas mediante angiografía convencional de la ACI. El autor categorizó el tipo I como aquella donde la AB distal está irrigada por la ATP. Correspondía el vaso principal que irrigaba las arterias cerebelosas superiores y cerebrales posteriores, con pobre relleno de la arteria comunicante posterior. En el tipo II, la ATP irriga ambas arterias cerebelosas superiores, mientras que la arteria cerebral posterior estaba irrigada por la arteria comunicante posterior. El relleno de la porción distal de la AB no se estableció con certeza (6). Las llamadas variantes de ATP o Saltzman tipo III consisten en arterias cerebelosas procedentes directamente de la ACI. El curso de estas arterias puede ser similar a las tres arterias cerebelosas (3). En nuestro estudio no consideramos esta clasificación ni sus variantes, dado que el origen embriológico de las arterias supratentoriales e infratentoriales es diferente. La arteria comunicante posterior y la ATP no poseen ninguna relación evolutiva entre sí. Según expresan O'uchi E y O'uchi T. la clasificación de Saltzman G.F. carece de sentido (2). Sin embargo, pueden tener relevancia en la planificación de un tratamiento endovascular (3).

La hipoplasia de la AB se halla frecuentemente en pacientes con ATP. En la serie más grande reportada de 48 casos hallaron una hipoplasia severa en el 28 %, moderada en el 47 % y sin hipoplasia en el 26 % (2). En nuestra población se caracterizó como severa en 5 (29.5%), moderada en 5 (29.5%) y sin hipoplasia en los restantes 7 casos (41%).

La ATP se encuentra asociada a diversas entidades patológicas que incluyen malformaciones arteriovenosas, neuralgia trigeminal por compresión neurovascular, fístulas arteriovenosas del seno cavernoso, Síndrome neurocutáneo PHAGE conformado por hemangiomas infantiles faciales, anomalías estructurales del cerebro, vasos cerebrales, ojos, esternón, corazón y aorta. También reportada en pacientes con Moya-Moya, Síndrome de Sturge Weber y otras variantes anatómicas como fenestraciones y duplicaciones de arterias cerebrales (7-17). Es necesario resaltar que su presencia no conlleva una mayor prevalencia de aneurismas cerebrales, que se ubica entre  $3 \pm 0.6$  % y 4.2%, similar a la población general que alcanza  $3.7 \pm 0.7$  % (2, 17, 18).

## CONCLUSIONES.

La ATP puede identificarse en población asintomática como una variante anatómica. Su disposición medial debe ser advertida previa a una cirugía de hipófisis por vía trans-septo-esfenoidal dado el eventual riesgo de complicaciones.

## AGRADECIMIENTOS.

A la Sra. Rosario Ruiz, Biblioteca central de la UNNE, por su colaboración en el acceso a la bibliografía.

## REFERENCIAS.

1. Salas, E.; Ziyal, I.; Sekhar, L.; Wright, D. *Persistent trigeminal artery: An anatomic study*. Neurosurgery 1998; 43(3):557-561.
2. O'uchi, E.; O'uchi, T. *Persistent primitive trigeminal arteries (PTA) and its variant (PTAV): analysis of 103 cases detected in 16,415 cases of MRA over 3 years*. Neuroradiology 2010; 52(12): 1111-1119.
3. Meckel, S.; Spittau, B.; McAuliffe, W. *The persistent trigeminal artery: development, imaging anatomy, variants, and associated vascular pathologies*. Neuroradiology 2013; 55(1):5-16.
4. Uchino, A.; Saito, N.; Okada, Y.; Kozawa, E.; Mizukoshi, W.; Inoue, K.; Takahashi, M. *Persistent trigeminal artery and its variants on MR angiography*. Surg. Radiol. Anat. 2012; 34(3):271-276.
5. Ohshiro, S.; Inoue T.; Hamada, Y.; Matsuno, H. *Branches of the persistent primitive trigeminal artery-an autopsy case*. Neurosurgery 1993; 32(1):144-148
6. Saltzman, G.F. *Patent primitive trigeminal arteries studied by cerebral angiography*. Acta Radiol. 1959; 51(5):329-336.
7. Brick, J.F.; Roberts, T. *Cerebral arteriovenous malformation coexistent with intracranial aneurysm and persistent trigeminal artery*. South. Med. J. 1987; 80(3):398-400.
8. McKenzie, J.D.; Dean, D.L.; Flom, R.A. *Trigeminal-cavernous fistula: Saltzman anatomy revisited*. A.J.N.R. Am. J. Neuroradiol.1996; 17(2):280-282.
9. Aparicio, R.; Arce, C.; Suárez, S.; Giavitto, E.; Nagel, J. *Arteria trigeminal persistente asociada a aneurisma de carótida intracavernosa. Comunicación de un caso*. Rev. Arg. Radiol. 2004; 68(4): 299-301.
10. Dimmick, S.J.; Faulder, K.C. *Normal variants of the cerebral circulation at multidetector CT angiography*. Radiographics 2009; 29(4):1027-1043.
11. Boleaga Durán, B.; Ameller-Terrazas, S.; Criales-Cortés, J.L. *Variantes anatómicas del círculo arterial de la base de cráneo*. An. Radiol. Méx. 2004; 4:239-244.
12. Metry, D.; Heyer, G.; Hess, C.; Garzon, M.; Haggstrom, A.; Frommelt, P.; Adams, D.; Siegel, D.; Hall, K.; Powell, J.; Frieden, I.; Drolet, B.; PHACE Syndrome Research Conference. *Consensus Statement on Diagnostic Criteria for PHACE Syndrome*. Pediatrics 2009; 124(5):1447-1456.
13. Feorge, A.E.; Lin, J.P.; Morantz, R.A. *Intracranial aneurysm on a persistent primitive trigeminal artery. Case report*. J. Neurosurg. 1971; 35(5):601-604.
14. Guner, M.; Erbayraktar, S. *Arteriovenous malformation and persistent trigeminal artery association. Case report*. Turkish Neurosurg. 1996; 6:33-36.
15. Uchino, A.; Sawada, A.; Takase, Y.; Kudo, S.; Koizumi, T. *Moyamoya disease associated with an anterior inferior cerebellar artery arising from a persistent trigeminal artery*. Eur. Radiol. 2002; 12 Suppl. 3:S14-17.
16. Loevner, L.; Quint, D.J. *Persistent trigeminal artery in a patient with Sturge-Weber syndrome*. A.J.R. Am. J. Roentgenol. 1992; 158(4):872-874.
17. Cloft, H.J.; Razack, N.; Kallmes, D.F. *Prevalence of cerebral aneurysms in patients with persistent primitive trigeminal artery*. J. Neurosurg. 1999; 90(5):865-867.
18. Rinkel, G.J.; Djibuti, M.; Algra, A.; van Gijn, J. *Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysms: a systematic review*. Stroke 1998; 29(1):251-256.

Comentario sobre el artículo de Anatomía Imagenológica –  
Variaciones Anatómicas:  
**Arteria trigeminal persistente.**



**PROF. DR. RICARDO JIMÉNEZ MEJÍA**

- Médico Cirujano.
- Especialista en Ciencias Básicas Biomédicas.
- Profesor Titular.
- Decano Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas.

**Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 2, pp. 74.**

La arteria trigeminal persistente ha sido un hallazgo generalmente incidental en diferentes tipos de estudios imagenológicos, perfectamente documentados por los autores de acuerdo con las clasificaciones de Salas o de Saltzman con tasas similares a las reportadas en otros estudios. Si bien no hay evidencias concretas frente a las implicaciones directas de la arteria trigeminal persistente, los diferentes estudios señalan una alta asociación de patologías como la neuralgia del trigémino, oftalmoplejias u oftalparias por compresión de los nervios oculomotores, disfunción hipofisaria, aneurismas cerebrales y otras malformaciones vasculares que pueden comprometer el sistema nervioso o algunas regiones del organismo relacionadas con el mismo origen embriológico de ésta arteria, de aquí la importancia clínica de este hallazgo a fin de explorar en el paciente con arteria trigeminal persistente la existencia de alguna de las patologías asociadas.

Prof. Dr. Ricardo Jiménez Mejía