

## Imágenes en medicina

# ANATOMÍA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA EN ANGIOTC Y ANGIORESONANCIA

Laura Acosta Izquierdo<sup>1</sup>, Fabián Adolfo Parra Fuentes<sup>1</sup>, Juan Andrés Mora Salazar, Carolina Tramontini Jens<sup>3</sup>

1. Residente de Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.

2. Radiólogo Clínica Universitaria Colombia. Docente de Radiología

Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.

3. Neurorradióloga Clínica Universitaria Colombia,

Docente de Neurorradiología Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.

## RESUMEN

La arteria carótida interna es una de las ramas terminales de la arteria carótida común. Su importancia radica en el aporte sanguíneo a gran parte del encéfalo, por lo que cualquier alteración en su estructura o flujo tiene grandes repercusiones para el paciente. Los estudios de angiografía por tomografía computarizada y resonancia magnética permiten valorar detalladamente su anatomía normal y patológica. El objetivo de este artículo es hacer una revisión de la anatomía de la carótida interna basado en imágenes, lo que permitirá al médico reforzar su conocimiento y optimizar la comprensión de los estudios solicitados.

**Palabras Clave:** Anatomía, arteria carótida interna, angiografía cerebral, tomografía computarizada, resonancia magnética.

## ANATOMY OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY WITH ANGIO-CT AND MAGNETIC RESONANCE ANGIOGRAPHY

## ABSTRACT

The internal carotid artery is one of the terminal branches of the common carotid artery. Its importance is based on the fact that the internal carotid artery supplies blood to most of the encephalon; hence any disruption in its structure or flow has considerable impact on the patient. Angio-CT and MRI studies enable a detailed evaluation of both the normal and pathological anatomy. The purpose of this paper is to review the anatomy of the internal carotid artery based on images to reinforce the physician's knowledge and optimize the understanding of the studies ordered.

**Keywords:** Anatomy, internal carotid artery, cerebral angiography, computed tomography, magnetic resonance.

Recibido: 28 de febrero de 2016

Aceptado: 7 de marzo de 2016

Correspondencia a: ctramontinij@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La arteria carótida común se origina a partir del tronco braquiocefálico en el lado derecho y directamente del arco aórtico en el lado izquierdo, asciende en el espacio carotideo y aproximadamente a la altura del hueso hioides, entre los cuerpos vertebrales C4 y C6, se bifurca dando origen a la arteria carótida externa (ACE) y la arteria carótida interna (ACI).

El nivel de la bifurcación de la arteria carótida común puede ser bajo, en los niveles torácicos superiores; y alto, a la altura de la primera vértebra cervical (1,2,3).

La ACE es la arteria de menor calibre de las dos ramas terminales, encargada de la irrigación de gran parte de la cabeza y el cuello, da origen a ramas que van a permitir las anastomosis con la ACI y la circulación cerebral posterior (Tabla 1). La ACI normalmente tiene un curso posterolateral a la ACE y no da ramas extracraneales (Figuras 1 a y b).

TABLA 1			
ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA		ARTERIA CARÓTIDA INTERNA	
A. del agujero redondo	A M I	- TIL	C4
A. Vidiana	A M I	- A. Vidiana	C2
Ramas de la arteria mandibular inferior	AMI	Ramas etmoidales de la A. Oftálmica	C6
A. Meningea media	A M I	- TIL y TMH	C4
A. Meningea accesoria	A M I	- TIL	C4
Ramas para el clivus	AFA	- TMH	C4
Ramas timpánicas	AFA	- A. Carotidotimpánica	C2

AMI: Arteria maxilar interna; AFA: Arteria faríngea ascendente TIL: Tronco inferolateral TMH: Tronco meningohipofisiario.

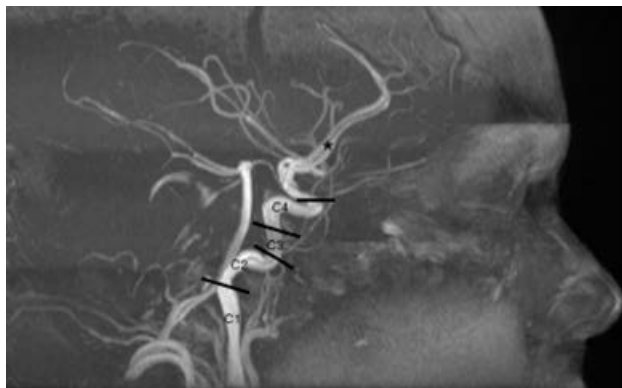
Tomado y modificado de referencia 5, 6 y 7.

La arteria carótida interna se divide anatómicamente en siete segmentos de acuerdo a las estructuras adyacentes en su recorrido, estos son: C1, cervical; C2, petroso; C3 rasgado o lacerum; C4 cavernoso; C5 clinoides, C6 oftálmico y C7 comunicante (Figura 2).

**FIGURA 1.** AngioTAC, reconstrucciones sagital (1a) y tridimensional (1b). Bifurcación de la carótida común: la ACI se encuentra en posición posterior, de mayor calibre y sin ramas en su segmento cervical, la ACE es anterior, medial y tiene ramas cervicales.



**FIGURA 2.** Angioresonancia. Carótida interna derecha, segmentos C1 (cervical), C2 (petroso), C3 (rasgado), C4 (cavernoso).



### Segmento cervical - C1

Embriológicamente se deriva del tercer arco aórtico, los segmentos comprendidos de C2 a C7 son extensiones cefálicas de la aorta dorsal embrionaria. Se divide en dos partes, el bulbo carotídeo y el segmento cervical ascendente. El bulbo carotídeo representa una dilatación fusiforme entre el extremo distal de la ACC y el origen de la ACI, en su nacimiento se encuentra posterolateral a la ACE y luego toma un curso medial y asciende dentro de la vaina carotídea, acompañada por la vena yugu-

lar interna, localizada posterolateralmente, los nervios craneales del IX al XII, el plexo simpático y cadena de ganglios linfáticos (Figura 1).

La vaina carotídea, es considerada una duplicación de la fascia prevertebral, acompaña a la ACI hasta la entrada del canal carotídeo, donde se divide en dos capas, la interna se continúa con el periostio del canal carotídeo y la externa con la superficie extracraneal del hueso. El segmento cervical de la ACI termina cuando entra al canal carotídeo del hueso petroso, anterior al foramen yugular. Este segmento no emite ninguna rama (6).

Las variantes normales consisten en cambios en el nivel de la bifurcación, localización medial a la ACE en su origen y tortuosidades en su recorrido. Dentro de las anomalías se encuentran un origen anómalo, directamente a partir del arco aórtico; la hipoplasia o agenesia, observándose agenesia del conducto carotídeo óseo en esta última; y especialmente las anastomosis carótido-basilares, que representan una falla en la obliteración de las anastomosis fetales entre la carótida primitiva y la circulación fetal posterior. De caudal hacia craneal estas anastomosis persistentes son las arterias intersegmentaria proatlantoidea, hipoglosa, ótica y trigeminal persistentes, siendo esta última la más frecuente (6) Ver Tabla 2.

**TABLA 2. RAMAS, VARIANTES ANATÓMICAS Y ANOMALÍAS MÁS FRECUENTES DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA.**

ANATOMÍA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA			
SEGMENTO	RAMAS	VARIANTE NORMAL	ANOMALÍA
C1 o cervical	-	Bifurcación alta/ baja Origen medial de la ACC	Agenesia, hipoplasia, duplicación Anastomosis carótido- basilares
C2 o petroso	Arteria carotidotimpánica Arteria vidiana	-	Trayecto aberrante Arteria estapedial persistente.
C3 o lacerum	-	-	-
C4 o cavernosa	Tronco meningohipofisario Tronco inferolateral	Tortuosidad exagerada Curso paramediano	Arteria trigeminal persistente
C5 o clinideo	Usualmente ninguna, puede haber ramas capsulares	-	Raras, ausencia o hipoplasia
C6 u oftálmico	Arteria oftálmica	Origen oftálmico de la arteria menígea media.	Origen de la arteria oftálmica desde la arteria menígea media o del segmento cavernoso.
C7 o comunicante	Arteria comunicante posterior Arteria coroidea anterior	Origen fetal de la arteria cerebral posterior. Dilatación infundibular en el origen de la arteria comunicante posterior.	Arteria coroidea anterior con origen proximal a la arteria comunicante posterior.

Tomado y modificado de referencias 6 y 7.

## Segmento petroso - C2

Corresponde al segmento dentro del canal carotídeo óseo, inicia con un curso vertical de 1 cm aproximadamente, para cambiar de orientación, formando un asa o “rodilla” posterior y continua con orientación horizontal, medial y ligeramente cefálica, para emerger de la porción petrosa del hueso temporal cerca de su ápex, formando la rodilla anterior (Figura 2).

En este segmento se originan dos ramas, la arteria carotidotimpánica y la arteria vidiana o del canal pterigoideo. La arteria carotidotimpánica irriga la cavidad del oído medio y puede tener anastomosis con la rama timpánica de la arteria faríngea ascendente. La arteria vidiana, que puede originarse de la arteria carótida externa o de la interna, una vez sale del hueso temporal, presenta anastomosis con ramas de la ACE (5,6).

Las anomalías que se han descrito en este segmento son la arteria carótida interna petrosa aberrante, la arteria estapedial persistente y la arteria ótica persistente (6).

## Segmento rasgado o lacerum - C3

Es un segmento corto que se extiende desde el ápex de la porción petrosa del hueso temporal, donde finaliza el canal carotideo, transcurre por encima del cartílago que cubre el foramen rasgado y se curva superiormente hacia el seno cavernoso. Está rodeada por periostio, contiguo al ganglio del nervio trigémino. Usualmente esta porción no emite ramas (4,6).

## Segmento cavernoso - C4

Este trayecto inicia en el reborde superior del ligamento petrolingual y está contenido en el espacio formado por la separación de los pliegues de la duramadre, llamado el espacio del seno cavernoso, en el que también discurren canales venosos y nervios craneales.

Se puede subdividir en tres porciones unidas por dos “rodillas”, la porción vertical posterior o ascendente; la rodilla posterior (más medial), la porción horizontal; la rodilla anterior (más lateral) y el segmento vertical anterior o subclinoideo, abandonando el seno cavernoso en el

anillo dural (7,8). Por su recorrido en forma de “S” este segmento también es llamado sifón carotídeo.

En su recorrido se ubica lateralmente a la silla turca y la glándula hipófisis de la que está separada por la capa medial de la duramadre. La arteria está rodeada por un plexo venoso, y tiene una estrecha relación con los nervios craneales III, IV y VI y la primera y segunda rama del nervio trigémino (5,7).

De este segmento se originan dos ramas, el tronco meningohipofisario y el tronco inferolateral. El tronco inferolateral surge de la superficie lateral de la porción horizontal, suple los pares craneales III, IV y V y parcialmente el ganglio del trigémino o de Gasser. Emite la arteria hipofisaria inferior para la neurohipofisis y ramas para el clivus y el tentorio. La rama marginal del tentorio, recibe el nombre de arteria de Bernasconi y Cassinari, quienes la describieron por primera vez en estudios angiográficos (7).

Las ramas durales se anastomosan con las ramas meníngeas de la ACI contralateral e inferiormente con ramas para el clivus de la arteria faríngea ascendente. También presentan anastomosis con ramas de la arteria meníngea media y de la arteria maxilar a través del foramen espinoso, oval y redondo mayor (5,7).

Las variantes normales en este segmento son una tortuosidad exagerada con desplazamiento en sentido medial, dando la apariencia de que “se besan” las carótidas. Las anomalías consisten en la presencia de la arteria trigeminal persistente y las anastomosis intracavernosas (7).

## Segmento clinoideo - C5

Es un segmento corto de localización interdural, inicia en el anillo dural proximal y finaliza en el anillo dural distal, cercano a la apófisis clinoidea anterior. No emite ramas importantes, pero en raras ocasiones puede surgir de este segmento la arteria oftálmica (7).

## Segmento oftálmico - C6

Este segmento inicia a nivel de la apófisis clinoidea superior y se extiende hasta el origen de la arteria comunicante posterior. Dos ramas importantes surgen de este

segmento, la arteria oftálmica y la arteria hipofisiaria superior (Figura 3), (4).

La arteria oftálmica se origina en el aspecto antero-superior y pasa por el canal óptico hacia la órbita (Figura 3). Da ramas oculares, orbitarias y extraorbitarias, así como varias anastomosis con la ACE.

**FIGURA 3.** AngioTAC, corte axial. La arteria oftálmica se origina del contorno anterior de la carótida interna en su segmento C6 y se dirige hacia la órbita a través del canal óptico.



La arteria hipofisiaria superior tiene un curso postero-medial. Puede originarse como única arteria o múltiples ramas. Irriga la hipófisis anterior, el infundíbulo, el nervio óptico y quiasma óptico (7).

### Segmento comunicante - C7

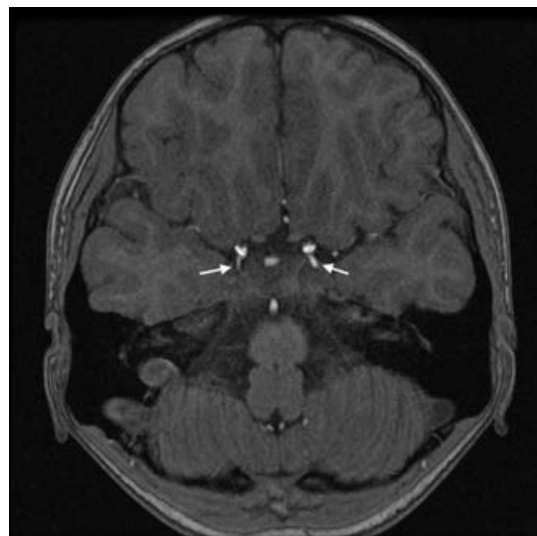
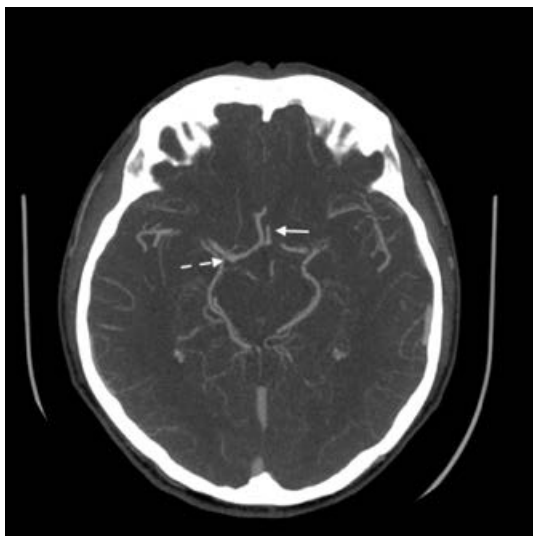
Inicia justo en el origen de la arteria comunicante posterior y se extiende hasta la bifurcación de la ACI en arteria cerebral anterior y media. Discurre entre el nervio óptico y oculomotor (7).

Emite dos ramas principales, la arteria comunicante posterior y la arteria coroidea anterior.

La arteria comunicante posterior surge de la superficie posterior de la ACI. Se encuentra en estrecha relación con el III nervio craneal, discurre en sentido posterior y medial para unirse a la arteria cerebral posterior (ACP), en ocasiones esta arteria puede estar ausente o hipoplásica, por lo que la arteria comunicante posterior es la encargada de suplir el aporte sanguíneo del territorio correspondiente, conociéndose como origen fetal de la ACP (7) (Figuras 4a y b).

La arteria coroidea anterior presenta un trayecto orientado en sentido posteromedial, luego gira superolateral hacia la cisterna supraselar y entra en la cisura coroidea, continuándose por el asta temporal. Irriga el plejo coroideo, la cara medial del lóbulo temporal, ganglios basales y cápsula interna postero-inferior (7).

**FIGURA 4.** AngioTac (3a), corte axial, se observan ambas arterias comunicantes posteriores amplias, dando origen a las arterias cerebrales posteriores (arteria cerebral posterior de origen fetal). AngioRm (3b) donde se observa el origen de ambas arterias comunicantes posteriores.



## CONCLUSIÓN

Conocer y comprender la anatomía normal y las variantes anatómicas más comunes de la arteria carótida interna es de gran utilidad para interpretar adecuadamente un angioTC o una angioRM y hacer un diagnóstico correcto.

## REFERENCIAS

1. A. LT, Hage J. Congenital anomalies of the carotid arteries: *Plast Reconstr Surg*. Septiembre de 1968;42(3):283.
2. Reaves P VJ. Thoracic bifurcation of the common carotid artery. *Neuroradiology*. 1973;5:133-9.
3. Dungan DH, Heiserman JE. The carotid artery: embryology, normal anatomy, and physiology. *Neuroimaging Clin N Am*. Noviembre de 1996;6(4):789-99.
4. Bouthillier A, van Loveren HR, Keller JT. Segments of the internal carotid artery: a new classification. *Neurosurgery*. Marzo de 1996;38(3):425-33.
5. Bradac GB. *Cerebral angiography: normal anatomy and vascular pathology*. Segunda edición. Heidelberg: Springer; 2014. 376 p.
6. Osborn AG. Arteria carótida interna. Segmentos cervical, petroso y rasgado anterior. En: Osborn AG. *Angiografía cerebral*. Segunda edición. Madrid: 2000. Páginas 57 – 81.
7. Osborn AG. Arteria carótida interna. Segmentos cavernoso, clinoideo, oftálmico y comunicante. En: Osborn AG. *Angiografía cerebral*. Segunda edición. Madrid: 2000. Páginas 83 - 104.
8. Osborn AG. Intracranial internal carotid artery. En: Harnsberger HR, Osborn AG, Macdonald AJ. *Imaging anatomy: brain, head and neck, spine*. Primera edición. Salt Lake City: Amirsys; 2006. Páginas I-282 - I-291.