



# Variaciones anatómicas de la arteria carótida interna.

## *Anatomical variations of the internal carotid artery.*

Freda Rafaela López Martínez <sup>1\*</sup>, Jillian Jazmin Molina Rosado <sup>2</sup>, María Belén Córdova Ruiz <sup>2</sup>

1.\* Bachiller de la república del Ecuador. Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Email: [freda.lopez@cu.ucsg.edu.ec](mailto:freda.lopez@cu.ucsg.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-3852>

2. Bachiller de la república del Ecuador. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Email: [jillian.molina@cu.ucsg.edu.ec](mailto:jillian.molina@cu.ucsg.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2383-5222>

3. Bachiller de la república del Ecuador. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Email: [maria.cordova@cu.ucsg.edu.ec](mailto:maria.cordova@cu.ucsg.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5893-1359>

Destinatario: [freda.lopez@cu.ucsg.edu.ec](mailto:freda.lopez@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido: 13/Octubre/2021

Aceptado: 14/Noviembre2021

Publicado: 28/Diciembre/2021

**Como citar:** López Martínez, F. R., Molina Rosado, J. J., & Córdova Ruiz, M. B. (2021). Variaciones anatómicas de la arteria carótida interna. E-IDEA 4.0 Revista Multidisciplinar 3(9), pp 30-39. <https://doi.org/10.53734/mj.vol3.id159>.

**Resumen:** La arteria carótida interna, rama terminal de la arteria carótida común, atraviesa el canal carotídeo de la base del cráneo y entra en la fosa craneal media junto al dorso de la silla turca del hueso esfenoides y se encarga de la irrigación del encéfalo. Por lo tanto, tiene gran importancia en el campo clínico. El presente estudio tiene como objetivo dar a conocer las distintas variaciones anatómicas de la arteria carótida interna. Se realizó la investigación mediante uso del método cualitativo con realización de búsquedas bibliográficas de fuentes confiables y una revisión exhausta de cada uno visible en la Tabla 1, por lo cual se pudo encontrar diferentes tipos de variaciones anatómicas de la ACI incluyendo: (i) ACI aberrante; (ii) ausencia congénita de la ACI; (iii) anastomosis carotido-vertebrobasilar persistente; (iv) arteria carótida interna lateralizada. En conclusión, se destaca que las variaciones de la ACI se producen desde el desarrollo embriológica y las malformaciones surgen como una vía colateral resultado de agenesias.

**Palabras Claves:** Arteria carótida interna, ausencia congénita, ICA aberrante, anastomosis carótido-vertebrobasilar.

**Abstract:** The internal carotid artery, terminal branch of the common carotid artery, traversing the carotid canal at the base of the skull and entering the middle cranial fossa along the back of the sella turcica of the sphenoid bone and is responsible for the irrigation of the brain. Therefore, it has great importance in the clinical field. The objective of this study is to present the different anatomical variations of the internal carotid artery. The research was carried out using the qualitative method with bibliographic searches of reliable sources and an exhaustive review of each one visible in Table 1, for which different types of anatomical variations of the ICA could be found, including: (i) aberrant ICA; (ii) congenital absence of the ICA; (iii) persistent carotid-vertebrobasilar anastomosis; (iv) lateralized internal carotid artery. In conclusion, it is highlighted that the variations of the ICA are produced from the embryological development and the malformations arise as a collateral pathway resulting from agenesis.

**Keywords:** Internal carotid artery, congenital absence, aberrant ICA, carotid-vertebrobasilar anastomoses.

## INTRODUCCIÓN

La arteria carótida interna es un vaso sanguíneo que discurre por el cuello y es la encargada de la vascularización arterial del cerebro. Es importante saber sobre las variaciones anatómicas que se pueden encontrar en esta arteria (Andrei et al. 2021). La arteria carótida interna se origina a partir de la arteria carótida común. En el caso de la arteria carótida derecha, su origen está ubicado en la base del cuello donde se da la bifurcación del tronco braquiocefálico. Mientras, la arteria carótida común izquierda empieza en el cayado de la aorta. A nivel del cartílago tiroideo estas arterias se bifurcan y dan origen a la arteria carótida externa y la arteria carótida interna. La externa se dirige hacia el ángulo mandibular y se divide en dos arterias: temporal superficial y maxilar interna. Estas dos corresponden a sus ramas terminales (Fonseca et al. 2019).

En el caso de la arteria carótida interna, atraviesa el canal carotideo al momento que ingresa por la base del cráneo para luego ascender por el seno cavernoso (Hansan et al. 2019). Se divide principalmente en siete segmentos los cuales son: C1 cervical, C2 petroso, C3 lacerum, C4 cavernoso, C5 clinoides, C6 oftálmico y C7 comunicante. Aparte de esta división, se la puede clasificar en tres segmentos principales: segmento cervical, segmento de la base del cráneo y el segmento intracraneal (Saber, 2020). Esta arteria presenta diferentes variaciones anatómicas como las anastomosis carótido-vertebrobasilar persistente, el curso retrofaríngeo, la ausencia congénita y la arteria carótida interna aberrante.

Durante el periodo embrionario, la arteria carótida interna origina cuatro vasos transitorios, estas son la arteria hipoglosa, trigémina, ótica y proatlantal. Los cuatro vasos sanguíneos, también conocidos como anastomosis carotido-vertebrobasilar, irrigan a lo que vendría a ser la arteria vertebrobasilar (Namba, 2017). Puesto que, una interrupción en el desarrollo del sistema vertebrobasilar es la causa de las anastomosis persistentes (Özgür et al. 2018). Por lo general, la anastomosis carotido-vertebrobasilar persistentes no son comunes, es más, cuentan con una prevalencia de 0,1% a 1,0% (Choudhary et al. 2019).

Aparte, cada ACI se extiende a un lado de la faringe hasta llegar a la base del cráneo, donde entra en el canal carotideo (foramen rotundum), atravesando el peñasco del hueso temporal a la fosa craneal media. Sólo un pequeño grupo de casos han sido reportados en curso retrofaríngeo completo de la carótida (Mousa et al. 2013). Aunque la mayoría de las carótidas retrofaríngeas son asintomáticas, cuando se presentan síntomas es normal encontrar signos como: masas pulsátiles submucosas en la parte posterior pared faríngea, disfagia, sensación de bolo cervical e incluso neuralgia del glossofaríngeo. Además, grados extremos de medicalización de las arterias carótidas (ej.: beso de carótidas) puede resultar en síntomas progresivos, incluyendo ronquera y dificultad respiratoria superior (Mousa et al, 2013). El beso de carótidas es una variante de las arterias carótidas intracraneales. Lo que caracteriza a esta variante es que ambas arterias carótidas



internas se desvían hacia el medio y como resultado se tocan cerca de la línea media dentro del esfenoides (Sorour et al, 2021).

Una de las cuestiones más interesante sobre la arteria carótida interna puede llegar a ser ciertos casos de variaciones de estas, es decir, puede presentar un trayecto anómalo o un recorrido aberrante. En este caso la arteria carótida interna aberrante tiene su origen como una vía colateral y esto debido a una anomalía durante el crecimiento embrionario específicamente del primer segmento embrionario. Entre los casos más destacados respecto a la variación aberrante de la arteria es a nivel de oído medio. Una de las ramas de la arteria faríngea anterior (rama timpánica inferior) presenta una anastomosis con la arteria carotidotimpánica ocasionando un estrechamiento del vaso. Los pacientes que presentan esta variante algunos llegan a ser asintomáticos o pueden cursar con ciertos síntomas como hipoacusia, acufeno pulsátil y otalgia (Vargas et al. 2018)

Así también, la agenesia de la arteria carótida interna es una variación anatómica rara con una incidencia de 0,01% (Roberth Edmundo del Castillo Sierra, 2021), su hallazgo usualmente es incidental (Pastore et al. 2018). Se cree que la circulación colateral explica la ausencia de sintomatología en los pacientes con esta alteración (Flores et al. 2019), cuando aparecen los síntomas, normalmente son secundarios a insuficiencia cerebrovascular, excesivo agrandamiento de las colaterales o hemorragia intracraneal resultado de aneurismas característicos de esta alteración (Guillén et al. 2017).

El principal objetivo de esta revisión bibliográfica es averiguar sobre cuatro variaciones anatómicas que presenta la arteria carótida interna para así poder generar una mejor comprensión acerca de cuáles son y sus incidencias.

## REVISIÓN LITERARIA

A continuación, se adjunta la Tabla 1 a modo de resumen de la bibliografía utilizada para el desarrollo del presente artículo. Se expone la información general de cada artículo y un extracto de sus conclusiones y resultados más relevantes.

**Tabla 1**
*Matriz de autores*

Fuente	Año	Título	Objetivo	Conclusiones principales
(Andrei, R., Scheau, C., Niscoveranu, C., y Bordei, P.)	2021	Morphometry of the Entire Internal Carotid Artery on CT Angiography	Presentar las dimensiones de la ACI con base en la angiografía por tomografía computarizada en cada uno de sus siete segmentos según la clasificación de Bouthillier.	Tanto la ACI intracraneal como la extracraneal tienen dimensiones y longitud variables en relación con el sexo y parámetros antropométricos, sin que se obtengan diferencias significativas en cuanto al lado o la edad.
(Hansan, T., Akinduro, O., Haranhalli, N., y Tawk, R.)	2019	Neurovascular Anatomy in Relation to Intracranial Neoplasms.	Describir anatómicamente la vascularización del sistema nervioso central.	El tratamiento de los tumores intracraneales requiere una buena comprensión de la anatomía neurovascular normal y sus variaciones.
(Mousa, A., & AbuRahma, A.)	2013	Retropharyngeal Internal Carotid Artery: A Rare Presentation with Significant Clinical Implications. Persistent carotid-vertebrobasilar anastomoses: cases of proatlantal artery Type I and Type II.	Describir la anatomía de la arteria carótida interna retrofaríngea y presentar sus implicaciones clínicas.	Tener conocimiento de esta rara clínica es imperativa para evitar complicaciones significativas durante las intervenciones orofaríngeas.
(Özgür, Ö., Aytaç, G., Sindel, M., y Sindel, T.)	2018	Anastomosis del sistema carotídeo vertebrobasilar. Arteria hipoglosa persistente.	Presentar las características anatómicas de la variante en el sistema carotido vertebro basilar: arteria proatlantal persistente.	El conocimiento preciso de estas anastomosis es esencial para las operaciones intracraneales y los cateterismos realizados en esta región.
(Román, P., Serramito, R., y Santin, J.)	2015	Arteria hipoglosa persistente.	Presentar caso clínico que evidenció la existencia de aneurisma y una arteria hipoglosa persistente derecha.	Las malformaciones de la circulación cerebral son frecuentes y se localizan tanto en la circulación anterior como posterior.

**Tabla 1**

Continuación

(Saber, B.)	2020	Review on Surgical Anatomy of the Segments of the Internal Carotid Artery. <i>Archives of Orthopedics and Rheumatology,</i>	Describir la anatomía de los segmentos de la arteria carótida interna.	Es importante para los cirujanos contar con detallado conocimientos sobre la anatomía quirúrgica de la ACI como una de las estructuras anatómicas más importantes de la cabeza y el cuello.
(Uchino, A.)	2019	Carotid-vertebrobasilar anastomosis: magnetic resonance and computed tomographic angiographic demonstration.	Presentar mediante RM y TC varios tipos de anastomosis carótida-vertebro basilar fetales persistentes.	El reconocimiento preoperatorio y correcta interpretación de estas variantes anatómicas son importantes para evitar complicaciones durante tales procedimientos.
(Zhang, P., Wang, Z., Yu, F., Lv, H., Liu, X., Feng, W.-H., Ma, J., Yang, Z.-H., y Wang, Z.-C.)	2018	The clinical presentation and collateral pathway development of congenital absence of the internal carotid artery.	Investigar la presentación clínica, los riesgos y desarrollo de la vía colateral en la ausencia congénita de la arteria carótida interna.	Los pacientes jóvenes con agenesia de la ACI pueden presentar retraso en el desarrollo, hemorragia subaracnoidea u otras anomalías del desarrollo, mientras que los pacientes de mayor edad se presentan con mayor frecuencia con eventos neurológicos transitorios.

## METODOLOGÍA

Entre el método cualitativo y cuantitativo, para esta investigación documental se empleó el método cualitativo debido a las técnicas que cuenta para la obtención de datos. Estas son el empleo de documentos y realización de una entrevista, las cuales facilitan y encajan con el submétodo de este trabajo. El submétodo es una revisión bibliográfica por lo cual se realizaron búsquedas sobre artículos relacionados con información de las variaciones que puede presentar la arteria carótida interna. Todos los artículos que fueron seleccionados y utilizados para esta revisión están organizados en una matriz de autores disponibles en la Tabla 1. Por otro lado, el instrumento de

la revisión es una entrevista a un doctor especialista sobre el tema principal. Se formularon un total de ocho preguntas con el objetivo de obtener más información.

## DISCUSIÓN

Las malformaciones y anomalías congénitas de la circulación cerebral son bastante frecuentes y las podemos encontrar tanto en la circulación anterior como posterior. Las anastomosis carótido-vertebrobasilar generalmente se encuentran de manera incidental, pero tienen importancia clínica, pues estas variaciones en muchos casos representan la formación de un aneurisma en el origen de la arteria anómala, isquemia cerebral debido a un flujo sanguíneo único u otras complicaciones. Por lo tanto, el reconocimiento y el diagnóstico correcto de estos vasos anómalos son importantes al momento de interpretar la angiografía por resonancia magnética y tomografía computarizada (Uchino, 2019).

La arteria trigémina persistente es considerada la anastomosis más frecuente y tiene su origen en la porción cavernosa de la ACI, representando alrededor del 85% de estas anastomosis persistentes primitivas. La arteria hipoglosa persistente que tiene su origen en la cara posterior de la porción cervical de la ACI penetra en el cráneo a través del canal hipogloso y da lugar a la arteria basilar (la arteria vertebral ipsilateral es a menudo hipoplásica o ausente). Es la segunda anastomosis más frecuente, con una incidencia del 0,04-0,09%, regularmente tiene mayor incidencia en mujeres y se presenta mayormente en el lado izquierdo (Espinosa et al. 2019).

Por otro lado, la arteria ótica persistente tiene su origen en la porción petrosa de la ACI y no es infrecuente que coexista con una aplasia de la arteria vertebral y comunicante posterior. (Román et al. 2015). En el caso de la arteria perinatal, la prevalencia de estos dos tipos muy raros no se ha confirmado mediante severos estudios, pero se sugiere una prevalencia ligeramente mayor del tipo 2 que del tipo 1. (Uchino, 2019).

En cambio, otros estudios indican que las variaciones anatómicas de la ICA son poco usuales, se estima que se encuentra en el 5% de la población general, por ejemplo, en el beso de carótidas. Se refiere a vasos tortuosos y alargados que entran en contacto el uno con el otro o más comúnmente solo se acercan el uno al otro en la línea media. A pesar de esto, la mayoría de los pacientes con esta variación anatómica son asintomáticos (Zhang et al. 2018).

El caso más destacado de la arteria carótida interna aberrante se da a nivel timpánico. En el hueso temporal se puede apreciar dos segmentos; el vertical teniendo una relación con la cóclea y la cavidad del oído medio y su segmento horizontal relacionado con la trompa de Eustaquio. En discusión al origen de la arteria carótida interna aberrante, Hernández et al. (2004) menciona que hay tres orígenes de la AC: La primera se debe a la ausencia de la pared ósea en su segmento vertical permitiendo así que se desplace lateralmente. La segunda se debe a que quedan vestigios



de la arteria estapedial debido a un fallo embriológico en el cual los vasos arteriales que normalmente deberían desaparecer no lo hacen y llevan a un posicionamiento anormal de la arteria. Por último, puede darse por una abertura intrapetrosa de la arteria carótida y porque no está presente el segmento vertical de la misma dando una alteración en el seguimiento sanguíneo hacia el segmento horizontal de la arteria carótida interna.

En 1968 Lie definió la hipoplasia de la ACI como la ACI en los ancianos que son completamente deficientes en el desarrollo de la ACI y la hipoplasia de la ACI. La incidencia estimada de CHD por edad es  $<0.01\%$  y la CHD bilateral es menos común. La causa de la CHD sigue siendo desconocida. A los 3-5 mm de desarrollo embrionario, el arco aórtico se ramifica en la arteria maxilar común, la arteria oftálmica posterior, la arteria oftálmica y la ACA. Durante un desarrollo posterior, la primera, la segunda, la maxilar total y las arterias oftálmicas posteriores se convierten en los troncos arterial inferior o medial mandibular, carótida, posterior y mandibular, respectivamente, como fuentes de ICA. Un caso de metaplasia arterial embrionaria puede causar cambios estructurales en la ACI y los canales carotídeos, ya que el desarrollo de la ACI requiere múltiples etapas de desarrollo arterial embrionario.

## CONCLUSIONES

Considerando su embriología, la arteria carótida interna su porción caudal y dorsal derivan del tercer arco branquial y las aortas dorsales respectivamente, las malformaciones surgen como una vía colateral resultado de agenesias. Aproximadamente se estima entre el 10 al 40 % de anomalías de la arteria carótida interna cervical en la población, un 12 a 16 % presentan anomalías en su tortuosidad y en un porcentaje menor del 5 al 6 % se encuentran casos de incurvación pronunciada. El reconocimiento de cualquier alteración que se produzca a nivel de la arteria carótida interna será de gran utilidad para evitar complicaciones quirúrgicas potenciales y el no reconocimiento de estas puede dar como resultado grandes complicaciones de una cirugía en general como hemorragias o infartos.

Con relación a la entrevista con el neurocirujano Bolívar Cárdena Mera que trabaja en el Hospital Luis Vernaza en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, sus respuestas confirman con lo que se ha concluido en esta revisión bibliográfica y también aporta con más información. Explicó que la importancia de saber sobre las variaciones de la arteria carótida interna es palpable cuando se presentan problemas inherentes a una lesión vascular. También, mencionó que durante su trayectoria como neurocirujano no ha visto en sus operaciones variaciones sobre esta arteria, lo cual confirma la baja incidencia reflejado en los porcentajes de las variaciones anatómicas en las personas.



Por último, podemos decir que, aunque la mayoría de las variaciones anatómicas que se presentan en la carótida interna son asintomáticas, se han asociado numerosas situaciones clínicas y malformaciones vasculares cerebrales a las mismas. Por lo tanto, el reconocimiento y el diagnóstico correcto de estos vasos anómalos son importantes al momento de interpretar angiografías por resonancia magnética y tomografías computarizadas. De esta manera, se vuelve posible evitar mayores complicaciones en el tratamiento y/o intervención quirúrgica de pacientes con afecciones neurológicas y vasculares.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrei, R., Scheau, C., Niscoveanu, C., y Bordei, P. (2021). Morphometry of the Entire Internal Carotid Artery on CT Angiography. *Medicina*. doi:10.3390/medicina57080832
- Choudhary, G., Adhikar, N., Chokr, J., y Gupta, N. (2019). Type 2 persistent primitive proatlantal intersegmental artery, a rare variant of persistent carotid-vertebrobasilar anastomoses. *Baylor University Medical Center Proceedings*, pp. 101-104. doi:10.1080/08998280.2018.1533312
- Del Castillo, Silva, E., y Páez, D. (2021). Agenesia de arteria carótida interna: una variante poco común. *Angiología*, pp. 1695-2987. doi:https://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00350
- Espinosa, G., Medina, F., Saura, P., y Maynar, M. (2019). Proptosis y oftalmoparesia oculomotora completa secundaria a una arteria trigeminal persistente. *Revista mexicana de oftalmología*, 93(6), 308-311. doi:10.24875
- Flores, F., Chiquete, E., Córdova, P., y Cantú, C. (2019). Agenesia De La Arteria Carótida Interna: Presentación De Dos Casos Y Revisión De La Literatura. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, pp. 85-88.
- Fonseca, A., y Rocha, P. (2019). Dolicoarteriopatías de la carótida interna cervical. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*, 100.
- Guillén, M., Rivera, M., Vela, A., y Ros, L. (2017). Agenesia de arteria carótida interna en paciente con hipopituitarismo congénito. *Angiología*, 69, pp. 48-50. doi:10.1016/j.angio.2015.05.010
- Hansan, T., Akinduro, O., Haranhalli, N., y Tawk, R. (2019). Neurovascular Anatomy in Relation to Intracranial Neoplasms. *Comprehensive Overview of Modern Surgical Approaches to Intrinsic Brain Tumors*, pp. 506. Elsevier.
- Hernández, G., Solís, L., González, L., y Cano, A. (2004). Arteria carótida interna aberrante en oído medio. *Acta Pediátrica de México*. <http://189.203.43.34:8180/bitstream/20.500.12103/1711/1/ActPed2004-42.pdf>
- Mousa, A., & AbuRahma, A. (2013). Retropharyngeal Internal Carotid Artery: A Rare Presentation with Significant Clinical Implications. *Annals of Vascular Surgery*. doi:https://doi.org/10.1016/j.avsg.2013.02.023
- Namba, K. (2017). Carotid-vertebrobasilar Anastomoses with Reference to their Segmental Property. *Neurologia medico-chirurgica*, pp. 267-277. doi:10.2176/nmc.ra.2017-0050



- Özgür, Ö., Aytaç, G., Sindel, M., y Sindel, T. (2018). Persistent carotid-vertebrobasilar anastomoses: cases of proatlantal artery Type I and Type II. *Anatomy*, pp. 101-104. doi:10.2399/ana.18.032
- Pastore, F. y Glenney, P. (2018). Agenesia de carótida interna y riñón izquierdo. *Revista Argentina de Cardiología*, 86, pp. 224-225. doi:<https://doi.org/10.7775/rac.es.v86.i3.13279>
- Román, P., Serramito, R., y Santin, J. (2015). Anastomosis del sistema carotídeo vertebrobasilar. Arteria hipoglosa persistente. *Revista de Neurología*, 60(12), 572-573.
- Saberi, B. (2020). Review on Surgical Anatomy of the Segments of the Internal Carotid Artery. *Archives of Orthopedics and Rheumatology*, pp.16-17.
- Sorour, A., y Kirksey, L. (2021). Bilateral retropharyngeal internal carotid artery 'kissing carotids'. *European Heart Journal-Case Reports*. doi:10.1093/ehjcr/ytab390
- Uchino, A. (2019). Carotid-vertebrobasilar anastomosis: magnetic resonance and computed tomographic angiographic demonstration. *Jpn J Radiol*, pp. 565-578. doi:10.1007/s11604-019-00847-x
- Vargas, O., Mantilla-García, D., Galvis, M., Ferreira-Prada, C., Mateus, L., y Muñoz-Suárez, D. (2018). Oclusión Endovascular De Arteria Carótida Interna Aberrante Como Causa De Tinnitus Pulsátil. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 27(2), 96-99.
- Zhang, P., Wang, Z., Yu, F., Lv, H., Liu, X., Feng, W.-H., Ma, J., Yang, Z.-H., y Wang, Z.-C. (2018). The clinical presentation and collateral pathway development of congenital absence of the internal carotid artery. *Journal of Vascular Surgery*, 68(4), 1054–1061. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.01.043>