Variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en pacientes del hospital central ramón carrillo

Anatomic variants of the cerebral arterial circle in patients at the ramon carrillo central hospital

Velazquez Velazque, V.
Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo- Universidad Católica de Cuyo, sede San Luis

Resumen

El estudio analiza la frecuencia y características de las variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en pacientes del Hospital Central Ramón Carrillo, San Luis. A partir de 33 estudios angiográficos, se identificó la configuración clásica en sólo el 15,15% de los casos, mientras que el 84,85% presentó variantes, predominando las hipoplasias y agenesias de la arteria comunicante posterior (ACoP) y del segmento P1. Se observaron asociaciones con enfermedad cerebrovascular isquémica (24,4%) y aneurismas intracraneales (11%). La persistencia de la arteria trigeminal fue una de las variantes menos frecuentes. Estos resultados refuerzan la importancia del reconocimiento de las variaciones vasculares en la práctica neuroquirúrgica y en la interpretación de estudios angiográficos, dado su impacto en la circulación colateral y el riesgo cerebrovascular.
Palabras Claves: Variantes anatómicas – Círculo arterial cerebral – Hipoplasia – Agenesia – Enfermedad cerebrovascular.

Abstract

This study analyzes the frequency and characteristics of anatomical variants of the cerebral arterial circle in patients treated at the Ramón Carrillo Central Hospital, San Luis. Based on 33 angiographic studies, the classic configuration was found in only 15.15% of cases, while 84.85% presented variations, mainly hypoplasia and agenesis of the posterior communicating artery (PCoA) and P1 segment. Associations were observed with ischemic cerebrovascular disease (24.4%) and intracranial aneurysms (11%). Persistent trigeminal artery was among the rarest variants identified. These findings highlight the clinical relevance of recognizing vascular variations for neurosurgical planning and angiographic interpretation, given their influence on collateral circulation and cerebrovascular risk.
Keywords: Anatomical variants – Cerebral arterial circle – Hypoplasia – Agenesis – Cerebrovascular disease

Introducción

El círculo arterial cerebral, constituye un anillo anastomótico fundamental en la irrigación encefálica, permitiendo la compensación de flujo en caso de obstrucción arterial. Esta estructura fue descripta con detalle por Thomas Willis en 1664 en su obra Cerebri Anatome, aunque registros anatómicos previos corresponden a Johann Jakob Wepfer (1658).

Dispuesto en la base del cráneo y alrededor de la fosa hipofisaria, este polígono vascular interconecta el sistema carotídeo interno con el vertebrobasilar, mediante las arterias comunicantes anteriores y posteriores. De tal forma, une la porción cerebral de la arteria carótida interna, la porción precomunicante de la arteria cerebral anterior (A1), la arteria cerebral media, con la porción precomunicante de la arteria cerebral posterior (P1) y el tope de la arteria basilar.

Variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en pacientes del hospital central ramón carrillo

Anatomic variants of the cerebral arterial circle in patients at the ramon carrillo central hospital

Velazquez Velazque, V.
Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo- Universidad Católica de Cuyo, sede San Luis

Fig. 1
Círculo arterial cerebral íntegro

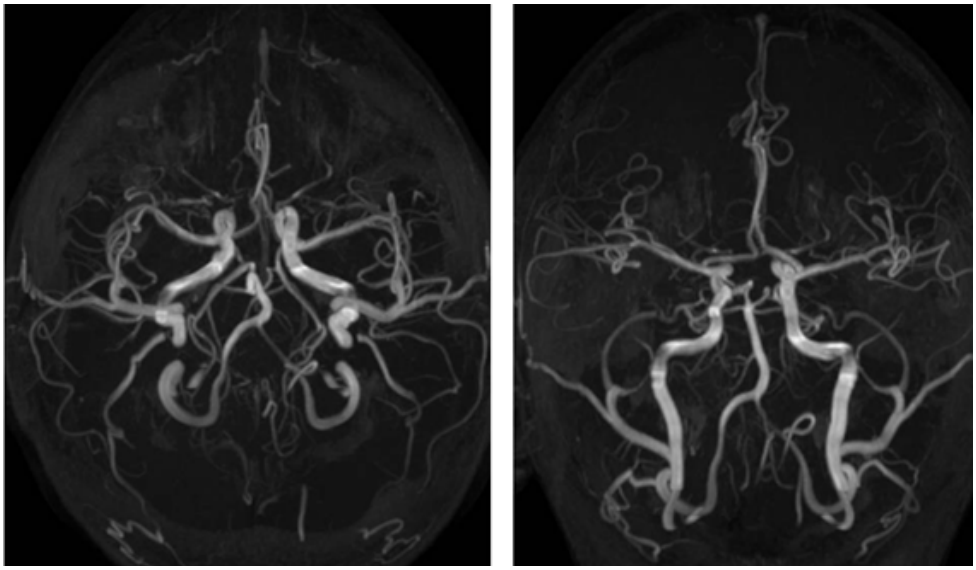


Fig. 1. Fuente: Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo.

La configuración clásica del polígono se encuentra apenas en el 30 al 40% de la población (Fig. 1), mientras que el resto presenta variantes anatómicas. Estas modificaciones poseen gran relevancia clínica, ya que impactan en la prevalencia y evolución de patologías como aneurismas, isquemias, malformaciones arteriovenosas y complicaciones quirúrgicas.
A pesar de la existencia de estudios en diversas regiones del mundo, en Argentina, y particularmente en la provincia de San Luis, no existen antecedentes publicados sobre la frecuencia y características de estas variantes. Este trabajo busca aportar datos para la caracterización morfológica de esta población.

Materiales y Métodos

- Diseño: Observacional, descriptivo, transversal.
- Población: Pacientes adultos con angiografías digitales, angiorresonancias magnéticas y angiotomografías realizadas en el Hospital Central Ramón Carrillo.
- Criterios de inclusión: Estudios completos y de buena calidad diagnóstica.
- Instrumental: angiografías con equipo de angiografía digital, tomografía multicorte y resonancia magnética nuclear de 3 tesla
- Clasificación utilizada:

Se aplicó el sistema de Ayre et al. (2021), que comprende:

1. Hipoplasias: Uno o más segmentos con reducción de calibre.
2. Agenesias: Ausencia total de uno o más segmentos.
3. Combinaciones: Hipoplasia más agenesia.
4. Vasos accesorios: Presencia de arterias adicionales.
5. Variantes estructurales atípicas: Fenestraciones, elongaciones, duplicaciones.

Cabe destacar que se agregó un sexto grupo, pertinente a la configuración clásica descrita del círculo arterial cerebral.

- Análisis estadístico:

Se realizó análisis descriptivo de frecuencias, medias y porcentajes. Se analizó la asociación entre

Variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en pacientes del hospital central ramón carrillo

Anatomic variants of the cerebral arterial circle in patients at the ramon carrillo central hospital

Velazquez Velazque, V.
Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo- Universidad Católica de Cuyo, sede San Luis

variantes, edad, sexo y presencia de patología cerebrovascular.
Resultados: A continuación, se detallan los resultados parciales obtenidos de un centro de referencia que busca evaluar la configuración del círculo arterial cerebral.

- Total, de casos analizados: 33.
- Configuración clásica: 15,15%.
- Configuración no clásica: 85,85%
- Distribución por sexo (no clásicos):
  - Masculino: 46% (14 casos).
  - Femenino: 54% (19 casos).
- Rango etario:
  - 20-40 años: 10,2%.
  - 41-60 años: 25,5%.
  - 61-80 años: 48%.
  - 80 años: 16,3%.
- Variantes más frecuentes:
  - Hipoplasia de ACoP.
  - Hipoplasia de P1: 24%.
- Variantes infrecuentes:
  - Fenestración del segmento A1: 2%.
  - Duplicación de arteria cerebral media: 1,3%.
  - Arteria trigeminal persistente, Saltzsman tipo 1 (1 caso) (Fig. 4).
- Asociación con patología:
  - Aneurismas: 11% en polígonos no clásicos.
  - Enfermedad cerebrovascular isquémica: 24,4%.
- Superposición de variantes:
  - Presente en el 26,5% de los casos no clásicos.

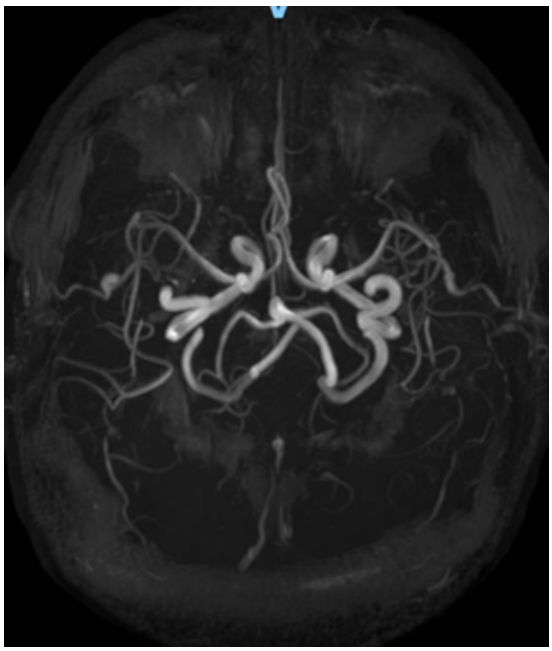


Fig. 2 Angiorresonancia magnética
Fuente: Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo.

Variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en pacientes del hospital central ramón carrillo

Anatomic variants of the cerebral arterial circle in patients at the ramon carrillo central hospital

Velazquez Velazque, V.
Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo- Universidad Católica de Cuyo, sede San Luis

Nota: se aprecia una de las variantes anatómicas más frecuente, agenesia de las arterias comunicantes posteriores.

Discusión

El círculo arterial cerebral muestra variantes como consecuencia del desarrollo asimétrico de sus componentes. Adicionalmente, las anastomosis carotido-vertebro-basilares (ACVB) (Fig. 3) contribuyen a la comunicación entre el sistema carotídeo y el sistema vertebrobasilar primitivo.

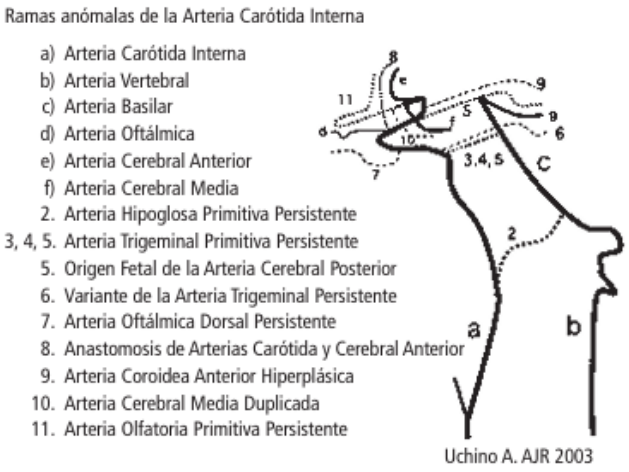


Fig. 3 Anastomosis carotido-verebro-basilares (ACVB)
Fuente: Variantes anatómicas del círculo arterial de la base craneal (2004)

Aquí, se describen a las arterias intersegmentarias: trigeminal, ótica, hipoglosa y proatloidea. La obliteración fisiológica de estas arterias ocurre hacia el día 32 de desarrollo embrionario y depende de la anastomosis superior del sistema carotídeo con el de las arterias neurales longitudinales, por la ACoP y la fusión de las arterias longitudinales para formar la arteria basilar. El cierre defectuoso de estas arterias puede producir la persistencia de alguna de ellas, siendo la arteria trigeminal (Fig. 4) la que representa el 85% de todas las persistencias de las arterias intersegmentarias. En nuestro estudio se identificó un caso de arteria trigeminal persistente.

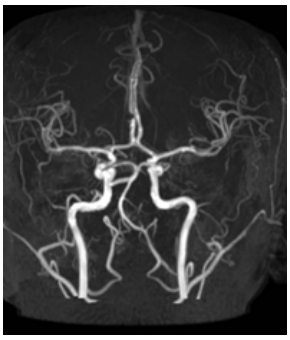


Fig. 4 Arteria trigeminal persistente (ATP 1)
Fuente: Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo.

Variantes anatómicas del círculo arterial cerebral en pacientes del hospital central ramón carrillo

Anatomic variants of the cerebral arterial circle in patients at the ramon carrillo central hospital

Velazquez Velazque, V.
Servicio de Neurología del Hospital Central Ramón Carrillo- Universidad Católica de Cuyo, sede San Luis

La alta prevalencia de variantes anatómicas hallada (84,85%) coincide con estudios realizados en otros centros internacionales. Las hipoplasias y agenesias, particularmente de la circulación posterior, constituyen los hallazgos más frecuentes, lo que tiene implicancias clínicas directas en la capacidad de circulación colateral.

La asociación significativa entre configuraciones no clásicas y la enfermedad cerebrovascular refuerza la necesidad de un reconocimiento adecuado de estas variantes en la práctica clínica. Además, la mayor prevalencia en población masculina y de edad avanzada también se corresponde con reportes previos.

El uso de angiografía cerebral permitió la identificación precisa de variantes, confirmando su utilidad frente a otros métodos como la resonancia o la tomografía.

Conclusiones

- Más del 80% de la población estudiada presenta variantes anatómicas del círculo arterial cerebral.
- Las variantes más frecuentes se sitúan en la circulación posterior, fundamentalmente en la ACoP y en P1.
- El conocimiento detallado de estas variantes es imprescindible para la planificación neuroquirúrgica y endovascular.

Bibliografía

Haghighimorad, M., Bahrami-Motlagh, H., Salehi, E., & Radmanesh, A. (2022). Anatomical variations in posterior part of the circle of Willis and their associations with brain infarct in different vascular territories. Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 53, 51. https://doi.org/10.1186/s43055-022-00728-w

Hindenes, L. B., Ingebrigtsen, T., Isaksen, J. G., Håberg, A. K., Johnsen, L.-H., Herder, M., Mathiesen, E. B., & Vangberg, T. R. (2023). Anatomical variations in the circle of Willis are associated with increased odds of intracranial aneurysms: The Tromsø study. Journal of the Neurological Sciences, 452, 120740. https://doi.org/10.1016/j.jns.2023.120740

Morales-Roccuzzo, D., Sabahi, M., Obrzut, M., Najera, E., Monterroso-Cohen, D., Bsat, S., Adada, B., & Borghei-Razavi, H. (2024). A primer to vascular anatomy of the brain: an overview on anterior compartment. Surgical and Radiologic Anatomy, 46(4), 829–842. https://doi.org/10.1007/s00276-024-03359-0

Morales-Roccuzzo, D., Sabahi, M., Obrzut, M., Najera, E., Monterroso-Cohen, D., Bsat, S., Adada, B., & Borghei-Razavi, H. (2024). Posterior vascular anatomy of the encephalon: A comprehensive review. Surgical and Radiologic Anatomy, 46(4), 843–857. https://doi.org/10.1007/s00276-024-03358-1