

Evaluación morfológica de la arteria estriada medial distal. Un estudio con material cadavérico

Morphological evaluation of the distal medial striated artery. A study with cadaverous material

Natalia García Corredor¹  Pedro Luis Forero Porras², Luis Ernesto Ballesteros Acuña³ 
natalia.garcia.corredor@gmail.com

1 Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Bucaramanga, Colombia. **2** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Departamento de Patología, Bucaramanga, Colombia. **3** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Departamento de Ciencias Básicas, Bucaramanga, Colombia.



Citación: García CN, Forero PPL, Ballesteros ALE. Evaluación morfológica de la arteria estriada medial distal. Un estudio con material cadavérico. Colomb Med (Cali).2020; 51(3) e-204440
<http://doi.org/10.25100/cm.v51i3.4440>

Recibido : 08 Jul 2020
Revisado : 09 Aug 2020
Aceptado : 26 Sep 2020
Publicado: 30 Sep 2020

Palabras clave:

Arteria estriada medial; arteria cerebral anterior; arteria de Heubner recurrente; arteria comunicante anterior; circulación colateral; autopsia

Keywords:

Medial striated artery; anterior cerebral artery; Recurrent Heubner's artery; anterior communicating artery; collateral circulation; autopsy

Copyright: © 2020 Universidad del Valle.



Resumen

Objetivo:

Evaluar la morfología de la arteria estriada medial distal, teniendo en cuenta variables biométricas útiles para el manejo clínico y quirúrgico.

Métodos:

Se realizó un estudio descriptivo transversal con una muestra de cerebros, que fueron sometidos a autopsia en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Bucaramanga-Colombia, los cuales fueron evaluados mediante la técnica de perfusión de estructuras vasculares con resina de poliéster.

Resultados:

La arteria estriada medial distal se presentó en 1,4% y 4,2% duplicada en los hemisferios derecho e izquierdo respectivamente. Se presentó agenesia en 2.8% en el hemisferio izquierdo. Su origen fue 44,6% del sitio de unión de la arteria cerebral anterior con la arteria comunicante anterior y se observó en 6 casos (4,2%) que presentaban un tronco común con la arteria orbitofrontal. El principal hallazgo cualitativo fue la trayectoria sinuosa que se observó en el 57.7% del lado derecho y en el 45.1% del hemisferio izquierdo. Además, una alteración importante encontrada en el análisis biométrico fue la hipoplasia que podría estar relacionada con la disminución del suministro de sangre a los núcleos basales. El diámetro fue de 0,5 ± 0,2 mm y su longitud total fue de 20,3 ± 4,1 mm.

Conclusiones:

El conocimiento topográfico de esta estructura determina la vulnerabilidad de su morfología porque puede complicar los procedimientos quirúrgicos realizados en el segmento anterior del círculo arterial del cerebro. Además, la circulación colateral observada contribuye al riego sanguíneo y al perfecto funcionamiento de las estructuras nerviosas subcorticales.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en este manuscrito

Agradecimientos:

Al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Bucaramanga, Colombia, por la donación de los especímenes estudiados en esta investigación.

Autor de correspondencia:

Luis E Ballesteros A, MD. Cra 39 No. 51-31 Bucaramanga, Colombia. Tel: +57 3163326326 Mail: lballest56@yahoo.es

Abstract

Objective:

To evaluate the morphology of the distal medial striated artery, taking into account biometric variables useful for clinical and surgical management.

Methods:

A descriptive transversal study was performed with a sample of brains, who underwent autopsy at the Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences of Bucaramanga-Colombia, which were evaluated using the perfusion technique of vascular structures with polyester resin.

Results:

The distal medial striated artery was presented in 1.4% and 4.2% duplicated in the right and left hemisphere respectively. Agenesis was presented in 2.8% in the left hemisphere. Its origin was 44.6% of the anterior cerebral artery junction site with the anterior communicating artery and was observed in 6 cases (4.2%) presented with a common trunk with the orbitofrontal artery. The main qualitative finding was the sinuous trajectory that was observed in 57.7% in right side and 45.1% in the left hemisphere. Also an important alteration found at the biometric analysis was hypoplasia that could be related to decreased blood supply to the basal nuclei. The diameter was 0.5 ± 0.2 mm and its total length was 20.3 ± 4.1 mm.

Conclusions:

Topographic knowledge of this structure determines the vulnerability of its morphology because it can complicate surgical procedures performed in the anterior segment of the arterial circle of the brain. Furthermore, the observed collateral circulation contributes to the blood supply and the perfect functioning of the subcortical nerve structures.

Contribución del estudio

1) Por qué se realizó este estudio?

Este estudio se realizó dada la escasa información sobre la arteria estriada medial distal en los distintos grupos poblacionales, para obtener información biométrica y anatómica relevante, útil para el manejo clínico y quirúrgico que comprometen esta estructura vascular.

2) Cuáles fueron los resultados más relevantes del estudio?

El hallazgo principal fue la trayectoria sinuosa que se observó en 57.7% en el lado derecho y 45.1% en el hemisferio izquierdo. También una alteración importante encontrada en el análisis biométrico fue la hipoplasia que podría estar relacionada con la disminución del suministro de sangre a los núcleos basales. El diámetro fue de $0,5 \pm 0,2$ mm y su longitud total fue de $20,3 \pm 4,1$ mm. Además, la circulación colateral observada contribuye al riego sanguíneo y al perfecto funcionamiento de las estructuras nerviosas subcorticales en caso de lesión.

3) Qué aportan estos resultados?

Este estudio, realizado en material cadavérico, brinda información cualitativa y morfométrica relevante de la arteria estriada medial distal. Los datos biométricos de sus orígenes y características cualitativas de su trayectoria, contrastados con estudios previos realizados en otros grupos poblacionales, enriquecen el concepto morfológico y permitirán optimizar las intervenciones quirúrgicas con el fin de prevenir y / o reducir déficits y daño neurológico postoperatorio, así como el diagnóstico y manejo de eventos clínicos que comprometan esta estructura.

Introducción

La arteria estriada medial distal ha sido descrita en la literatura desde el siglo 19 como una arteria pequeña, constante que emerge de la base de la arteria cerebral anterior¹⁻³. También conocida como arteria recurrente de Heubner en memoria de O. Heubner, quien fue el primero en estudiarla. Por lo general, es la más larga de las arterias lenticulostriadas mediales que se originan de la arteria cerebral anterior²⁻⁵.

La arteria estriada medial distal puede tener su origen en la arteria cerebral anterior a nivel de sus segmentos precomunicantes y poscomunicantes hasta la arteria callosomarginal o desde la unión de la arteria cerebral anterior con la arteria comunicante anterior^{4,5}. Presenta un trayecto generalmente posterolateral al segmento precomunicante de la arteria cerebral anterior, asimismo, está cerca de la región posterior de la corteza orbitofrontal y se dirige a penetrar la sustancia perforada anterior [6,7]. En su curso, da ramas para irrigar la región olfativa, la porción anterior del núcleo caudado, el putamen, el segmento externo del globo pálido y el brazo anterior de la cápsula interna⁴⁻⁶.

La arteria estriada medial distal se origina entre el 40-50% del segmento poscomunicativo de la arteria cerebral anterior, mientras que entre el 5-30% emerge del segmento precomunicador. Los datos biométricos informan una longitud de 15-46 mm y un diámetro de 0,3 a 1,2 mm. La agenesia de la arteria estriada medial distal se ha informado entre 5% - 7% de los hemisferios^{1,5,7-9}. Su morfología se caracteriza por presentar una relación posterolateral con la arteria cerebral anterior y un trayecto oblicuo en el 38-54% de los casos. Sigue una trayectoria sinuosa al 15-20%⁵.

La lesión de la arteria estriada medial distal se relaciona con la debilidad predominante de miembros superiores y cara contralateral (hemiparesia fasciobraquiocrural), disartria, coreoatetosis, cambios de comportamiento como hiperactividad, por interrupción de vías corticoestriadales y afasia^{4,6,10-13}.

Estudios previos han informado variaciones anatómicas de la arteria estriada medial distal relacionadas con el origen, ausencia, duplicación, diámetro, orientación y trayectoria^{2-5,9,10,14}. El conocimiento adecuado de la morfología de la arteria estriada medial distal permite la realización de mejores procedimientos e intervenciones quirúrgicas, como el manejo de aneurismas en la arteria comunicante anterior, además de la valoración de los signos clínicos por procesos obstructivos o hemorrágicos que comprometan este pequeño recipiente^{11,13}.

Dada la escasa información sobre la arteria estriada medial distal en los distintos grupos poblacionales, este estudio evaluó su morfología en una muestra de material cadavérico masculino de mestizos colombianos que brindan información biométrica y anatómica relevante, útil para el manejo clínico y quirúrgico que compromete esta estructura vascular.

Materiales y métodos

Se diseñó un estudio descriptivo, transversal, cadavérico. Se estudió la arteria estriada medial distal de cuerpos masculinos no reclamados, de 18 a 65 años, que fueron sometidos a autopsia en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Bucaramanga-Colombia. Los criterios de inclusión de la muestra evaluada fueron: sujetos de la etnia con mestizaje (mezcla de hispanos blancos con nativos) y adultos con edad legal. Los criterios de exclusión fueron: sujetos con evidencia de haber fallecido por traumatismo directo como muerte violenta con daño al tejido cerebral específicamente, o patologías que comprometieran el cerebro como ictus que pudieran perturbar el estudio morfológico y morfométrico de las arterias cerebrales. Las enfermedades neurológicas excluidas fueron tomadas en cuenta gracias a lo informado por la historia clínica del protocolo de autopsias forenses del instituto de medicina legal. Se definió un límite de tiempo para la muerte del sujeto para considerar el espécimen adecuado para evaluación, el cual fue menor a 24 horas, una vez ingresado al instituto de medicina legal.

Cada espécimen fue sometido a canalización bilateral de los segmentos proximales de las arterias carótidas internas (ICA) y a través de estos se realizó el lavado y preajuste del cerebro con formaldehído al 3%. Adicionalmente, los vasos carotídeos fueron perfundidos con 100 ml de resina semisintética (E210® Basf 80 cc mezcla palatina; 20 cc estireno) impregnada con color rojo mineral^{16,17}. Una vez obtenida la polimerización de la resina (30 minutos), se realizó la exéresis cerebral. Luego, la muestra se sometió a fijación con formaldehído al 10% durante 15 días.

Posteriormente, con material de microdissección, se liberaron las leptomeninges, maniobra que permitió identificar las estructuras que configuran el círculo arterial del cerebro y cada una de sus ramas. Se registraron las diferentes expresiones morfológicas de la arteria estriada medial distal, en relación a su nivel de origen, trayectoria, duplicación, diámetro y longitud. La longitud de este vaso se tuvo en cuenta desde su origen en la arteria cerebral anterior hasta su entrada en la sustancia perforada anterior.

El trayecto de la arteria estriada medial distal desde su origen hasta su terminación en la sustancia perforada anterior se clasificó en sinuoso, oblicuo, invertido en L y horizontal¹⁰. Se consideró hipoplásica la arteria estriada medial distal con un calibre inferior a 0,40 mm. Para evaluar las características morfométricas de estos vasos se utilizó un calibrador digital (Mitotuyo®); esta técnica tiene tipo de alta precisión: 0.02 mm (0.001”), y su medida se expresa en unidades de milímetros, centésimas y milésimas de milímetros.

La presentación de este manuscrito se desarrolló teniendo en cuenta el checklist AQUA, en el que se siguen las pautas de ética del estudio en sujetos de investigación fallecidos, o en tejidos (duros / calcificados o blandos) obtenidos de sujetos humanos. Estas pautas de consenso ayudaron a estandarizar una metodología de estudio ético y reproducible^{18,19}.

Análisis estadístico

De cada espécimen estudiado se tomaron fotografías digitales (que respaldan las observaciones registradas). Los datos obtenidos se mecanografiaron en Excel y los análisis estadísticos se realizaron en SIGMASTAT 4.0. Las variables continuas se describieron con sus promedios y dispersiones; Variables nominales con sus proporciones. Se realizaron pruebas estadísticas de chi-cuadrado (X²) y prueba de Student (t) aceptando un error alfa de hasta 5%, utilizado para determinar si existe una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, en este caso, teniendo en cuenta la lateralidad de las muestras.

Consideraciones éticas

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Industrial de Santander en 2019.

Resultados

Se estudió la arteria estriada medial distal de 71 cerebros, de los cuales 71 (100%) eran hombres (tabla 1). La edad osciló entre 18 y 65 años, con una media de 33,8 años. Las muestras no se descartaron según los criterios de exclusión. La arteria estriada medial distal se observó

Tabla 1. Distribución por grupos de edad y sexo.

| Años de edad) | Hombre No (%) |
|---------------|---------------|
| 18-20 | 7 (9,9) |
| 21-29 | 16 (22,5) |
| 30-39 | 24 (33,8) |
| 40-49 | 13 (18,3) |
| 50-59 | 5 (7) |
| 60-65 | 6 (8,5) |
| Total | 71 |

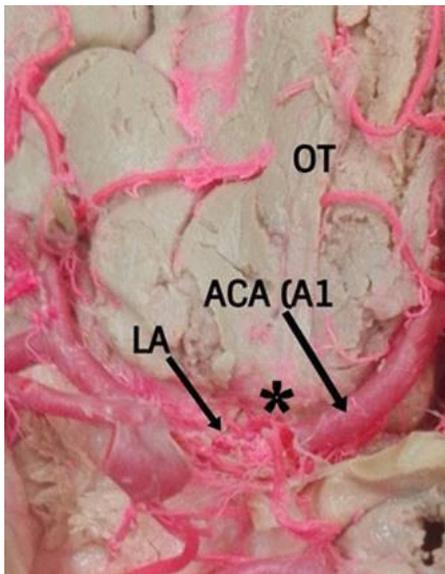


Figura 1. Agenesia de la arteria estriada medial distal derecha (DMSA). Las ramas lenticuloestriadas (LA) de la arteria cerebral media penetraron en la sustancia perforada anterior y suministraron el riego sanguíneo en esta región. Identificación del segmento A1 de la arteria cerebral anterior (ACA-A1). Tracto olfatorio (OT).

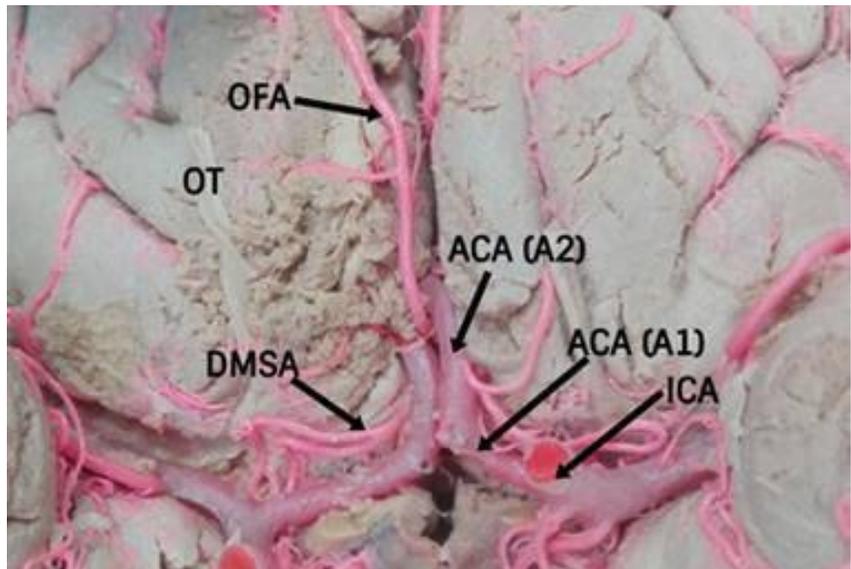


Figura 2. Trayectoria doblada e invertida en L de la arteria estriada medial distal derecha. Identificación del origen de la arteria estriada medial distal (DMSA) del segmento poscomunicativo de la arteria cerebral anterior (ACA-A2), identificación del segmento precomunicador de la arteria cerebral anterior (ACA-A1), tracto olfatorio (OT), arteria orbitofrontal (OF) de ACA y arteria carótida interna (ICA).

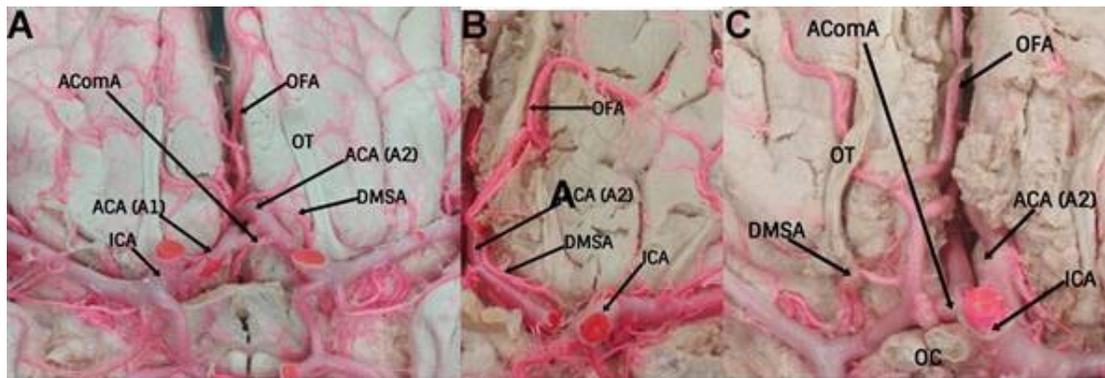


figura 3. A. Trayectoria oblicua de la arteria estriada medial distal izquierda. Identificación del origen de la arteria estriada medial distal del segmento poscomunicativo de la arteria cerebral anterior (ACA-A2), identificación de la arteria carótida interna (ICA) y la arteria orbitofrontal (OF) de la ACA. B. Trayectoria invertida en L de la arteria estriada medial distal izquierda y relación superolateral con los segmentos proximales de la arteria cerebral anterior (ACA). Identificación del origen de la arteria estriada medial distal (DMSA) del segmento poscomunicativo de la arteria cerebral anterior (ACA-A2), identificación del segmento precomunicante de la arteria cerebral anterior (ACA-A1), arteria carótida interna (ICA), tracto olfatorio (OT), arteria comunicante anterior (AComA) y arteria orbitofrontal (OF). C. Trayectoria sinuosa de la arteria estriada medial distal derecha y relación lateral con los segmentos proximales de la arteria cerebral anterior (ACA). Identificación del origen de la arteria estriada medial distal (DMSA) del segmento poscomunicador de la arteria cerebral anterior (ACA-A2), identificación de la arteria carótida interna (ICA), tracto olfatorio (OT), arteria comunicante anterior (AComA) con aneurisma, quiasma óptico (OC) y arteria orbitofrontal (OF).

Tabla 2. Variables biométricas y cualitativas de la arteria estriada medial distal según el lado de presentación. Descrito en milímetros, número de casos y porcentaje.

| Lado | Derecho | | Izquierda | | |
|---|---------------|---------------|-----------|---------------|------|
| | IC 95% | | IC 95% | | |
| Longitud (mm) | 20,6 | (20,39-20,81) | 20,1 | (19,44-20,76) | |
| Diámetro (mm) | 0,5 | (0,47-0,53) | 0,5 | (0,47-0,53) | |
| Distancia desde el origen de la arteria estriada medial distal hasta la arteria comunicante anterior (mm) | 2,57 | (2,36-2,78) | 2,77 | (2,61-2,93) | |
| Trayectoria | | norte | % | norte | % |
| | Sinuoso | 41 | 57,7 | 32 | 45,1 |
| | Oblicuo | 12 | 16,9 | 16 | 22,5 |
| | L invertido | 7 | 9,9 | 11 | 15,5 |
| Orientación en relación con la arteria cerebral anterior. | Horizontal | 11 | 15,5 | 12 | 16,9 |
| | Superolateral | 38 | 53,5 | 30 | 42,3 |
| | Superomedial | 1 | 1,4 | 2 | 2,8 |
| | Lateral | 27 | 38,0 | 21 | 29,6 |
| Posterolateral | Inferolateral | 2 | 2,8 | 13 | 18,3 |
| | | 3 | 4,2 | 5 | 7 |
| Ausente | | 1 | 1,4 | 1 | 1,4 |
| | | 3 | 4,2 | 2 | 2,8 |

IC 95%: intervalo de confianza con un error estándar del 5%

No se encontraron diferencias significativas en esta comparación.

en el 97,9% y en tres muestras estuvo ausente (2,1%) en total (1,4% y 2,8% en el lado derecho e izquierdo respectivamente (Figura 1). En cuatro casos (2,8%) se duplicó la arteria estriada medial distal, se encontró 4,2% en el hemisferio izquierdo y 1,4% en el lado derecho (Figura 2). Se presentó en 136 casos (95,7%) como un solo tronco (Fig. 3A), mientras que en 6 casos (4,2%) se presentó un tronco común con la arteria orbitofrontal (OF).

Se originó en 63 muestras (44,4%) de la arteria cerebral anterior y la arteria comunicante anterior, sitio de unión, en 62 muestras (43,7%) del segmento poscomunicativo de la arteria cerebral anterior (Figs. 2, 3A y 3B), en 16 casos del segmento precomunicante de la arteria cerebral anterior (11,3%) y en un caso se originó en la arteria orbitofrontal (0,7%), sin diferencias significativas según el lado de presentación. ($p = 0,967$).

La longitud de la arteria estriada medial distal fue de $20,3 \pm DE 4,1$ mm. Asimismo, el diámetro fue de $0,5 \pm DE 0,2$ mm y se encontró con un calibre menor a 0,35 mm en 43 casos (30,3%) (Tabla 2, Fig. 3SEGUNDO). La arteria estriada medial distal siguió una trayectoria sinuosa en 73 casos en total con 41 casos (57,7%) en el lado derecho y 32 casos en el izquierdo. (45,1%) (Fig. 3C), oblicua solo en 12 casos (16,9%) y 16 (22,5%) en el lado derecho e izquierdo respectivamente (Fig. 3A), L invertida (Fig. 3B) y horizontal tuvieron menor incidencia, sin diferencias significativas según el lado de presentación ($p = 0,690$) (Tabla 2).

La distancia de la arteria estriada medial distal que se originó en el segmento poscomunicante hasta el origen de la arteria comunicante anterior fue de $2,6 \pm DE 1,12$ mm mientras que la distancia de las que se originaron en el segmento precomunicante hasta la arteria comunicante anterior fue $2,7 \pm DE 1,05$ mm ($p = 0,973$).

La relación de la arteria estriada medial distal con los segmentos proximales de la arteria cerebral anterior fue superolateral en 68 casos, 38 (53,5%) y 30 (30%) para el hemisferio derecho e izquierdo respectivamente (Fig. 3B), posterolateral en 8 casos, tres casos (4,2%) en el derecho y 5 casos (7%) en el lado izquierdo. Otros valores se describen enTabla 2.

La terminación de la arteria estriada medial distal en la sustancia perforada previa estuvo dada por un solo tronco en 129 casos (90,9%), bifurcación en 9 casos (6,3%) (Figura 2) y trifurcación en cuatro casos (2,8%).

Discusión

El origen de la arteria estriada medial distal de la arteria cerebral anterior y la arteria comunicante anterior, la unión se ha reportado entre 30-62%^{3,8,10}. En este estudio, la incidencia se encontró en la unión de la arteria cerebral anterior y la arteria comunicante anterior en un 44,6%, lo que concuerda con Gasca et al⁵, también se encuentran emergiendo del segmento poscomunicativo de la arteria cerebral anterior en el 43,8%, dato que difiere de los hallazgos de Loukas et al (23,3%)¹¹. En menor incidencia emergió del segmento precomunicativo de la arteria cerebral anterior (10,8%), característica similar a la reportada por Boongird et al (7,9%)¹.

La alta incidencia del origen de la arteria estriada medial distal en la unión de la arteria cerebral anterior y la arteria comunicante anterior o cerca de ella, debe tenerse en cuenta para la planificación quirúrgica de los aneurismas de la arteria comunicante anterior que pueden prevenir la lesión de la arteria comunicante anterior. arteria estriada medial distal. En este estudio encontramos una incidencia muy baja (0,7%) de origen del tronco común con la arteria orbitofrontal, hallazgo que coincide con Kedia et al.⁹, que puede ocasionar complicaciones durante las intervenciones quirúrgicas como obstrucción o daño a la irrigación, provocado por la conexión con el tronco de la arteria orbitofrontal y el desconocimiento de estas variaciones del origen de la arteria estriada medial distal, incluso con presencia de aneurismas a nivel de la arteria comunicante anterior.

La agenesia observada en nuestra serie (1,4% y 2,8% para hemisferio derecho e izquierdo respectivamente) se encuentra en un rango medio con lo reportado en estudios previos (1,4-6,6%)^{2,3,9,15}. Se observaron cuatro presentaciones de la arteria estriada medial distal duplicada, en dos casos estaban en paralelo, y en el otro estaban dispuestas formando un triángulo invertido entre las dos. Los resultados de Dimitriu en relación con la duplicación de la arteria estriada medial distal son considerablemente superiores (14,3%)².

El calibre de la arteria estriada medial distal en nuestro estudio fue similar al informado por Falougy et al³, ligeramente menor que lo indicado por Kipré et al., (0,7 mm)¹⁰. Se observa que Loukas et al., Reportaron un diámetro de 0.9 mm para esta estructura vascular¹¹.

La hipoplasia de la arteria estriada medial distal observada en nuestra serie fue de 43 casos (30,3%), es considerablemente superior a reportes anteriores y podría estar relacionada con la disminución del riego sanguíneo a los núcleos basales y brazo anterior de la cápsula interna, sin embargo, en estos casos, se encontró que las ramas lentículo-estriadas de la arteria cerebral media penetraron la sustancia perforada anterior y suministraron el riego sanguíneo en esta región^{2,3,12}. En el caso de un proceso obstructivo del segmento proximal de la arteria cerebral media concomitantemente con hipoplasia de la arteria estriada medial distal, la afectación de las regiones irrigadas por esta última es evidente^{2,3,13}.

La longitud de la arteria estriada medial distal (20,3 mm) fue similar a la observada por Kedia et al⁹, aunque difiere levemente de lo reportado por Loukas et al¹¹, quienes reportan una longitud de 18 mm teniendo en cuenta las estructuras originadas en el segmento precomunicativo de la arteria cerebral anterior. En nuestras muestras predomina una trayectoria sinuosa. reportado, diferente a lo reportado por otros autores que obtuvieron mayor trayectoria oblicua de la arteria estriada medial distal⁵. Esta característica anatómica sinuosa de la arteria estriada medial distal la hace vulnerable y dificulta los procedimientos quirúrgicos realizados en el segmento anterior del círculo arterial del cerebro.

Las alteraciones de la arteria estriada medial distal incluyen oclusiones en su camino, infartos cerebrales, malformaciones arteriovenosas y accidentes cerebrovasculares. El déficit de irrigación sanguínea a las estructuras de los núcleos centrales específicamente en su región anterior y además del brazo anterior de la cápsula interna resulta en hemiparesia con predominio facio-

braquial, que es un signo reconocido en pacientes con ictus en adultos. Además, la paraparesia puede ser causada a su vez por un infarto bilateral de la arteria cerebral anterior, asociado a la ausencia o hipoplasia de algún segmento de la arteria cerebral anterior^{11,14}.

Diversos factores como el tamaño de la muestra, las diferentes metodologías de medición y las expresiones fenotípicas de cada grupo de población evaluado pueden explicar la variabilidad cualitativa y morfométrica observada en los distintos estudios de la arteria estriada medial distal.

Este estudio, realizado en material cadavérico, aporta información cualitativa y morfométrica relevante de la arteria estriada medial distal, esta es la mayor ventaja y puede relacionar lo observado con lo esperado, de esta forma los procedimientos neurológicos se realizarán de forma segura. Los datos biométricos de sus orígenes y características cualitativas de su trayectoria, contrastados con estudios previos realizados en otros grupos poblacionales, enriquecen el concepto morfológico y permitirán optimizar las intervenciones quirúrgicas con el fin de prevenir y / o reducir déficits y daño neurológico postoperatorio, como así como el diagnóstico y manejo de eventos clínicos que comprometan esta estructura.

El conocimiento topográfico de esta estructura determina la vulnerabilidad del vaso porque puede complicar los procedimientos quirúrgicos realizados en el segmento anterior del círculo arterial del cerebro. Además, la circulación colateral observada contribuye al riego sanguíneo y al perfecto funcionamiento de las estructuras nerviosas.

Limitaciones del estudio

Se trató de un estudio morfológico directo realizado sobre material cadavérico fresco -los cuales fueron donados por el instituto de medicina legal- por tal motivo, la accesibilidad a las autopsias de cuerpos femeninos y así mismo para obtener sus muestras es limitada y la posibilidad de comparar los hallazgos entre Los especímenes masculinos y femeninos están restringidos.

Adicionalmente, la falta de una historia clínica completa en este tipo de estudios limita la realización de correlaciones entre antecedentes patológicos específicos con los hallazgos morfológicos encontrados. Asimismo, a pesar de contar con una muestra suficiente, no es posible pensar en cumplir con una muestra aún mayor, ya que el número de ejemplares suministrados por medicina forense es limitado, de esta forma si se quisiera tener una N El mayor estaría obligado para tener un tiempo de observación más largo.

Referencias

1. Boongird A, Duangtongphon P. Variación de la arteria recurrente de Heubner en cadáveres humanos. *J Med Assoc Thail.* 2009; 92 (5): 643-647.
2. Dimitriu CP, Iliescu DM, Bordei P, Bulbuc I. Arteria recurrente de Heubner - variaciones morfológicas. *ARS Medica Tomitana.* 2013; 19 (3): 141-146. DOI: 10.2478 / arsm-2013-0025.
3. El Falougy H, Selmeociova P, Kubikova E, Haviarová Z. El origen variable de la arteria recurrente de Heubner: un estudio anatómico y morfométrico. *Biomed Res Int.* 2013; 2013: 873434. doi: 10.1155 / 2013/873434.
4. Feekes J, Cassell M. El suministro vascular de los compartimentos funcionales del cuerpo estriado humano. *Cerebro.* 2006; 129 (8): 2189-2201. doi: 10.1093 / cerebro / awl158.
5. Gasca-González OO, Delgado-Reyes L, Pérez-Cruz JC. Anatomía microquirúrgica del segmento extracerebral de la arteria recurrente de Heubner en población mexicana. *Cir Cir.* 2011; 79 (3): 219-224.

6. Haroun RI, Rigamonti D, Tamargo RJ. Arteria recurrente de Heubner: descripción de Otto Heubner de la arteria y su influencia en la pediatría en Alemania. *J Neurosurg.* 2000; 93 (6): 1084-1088. doi: 10.3171/jns.2000.93.6.1084.
7. Gomes FB, Dujovny M, Umansky F, Berman SK, Diaz FG, Ausman JI, et al. Microanatomía de la arteria cerebral anterior. *Surg Neurol.* 1986; 26 (2): 129-41. doi: 10.1016 / 0090-3019 (86) 90365-4.
8. Izci Y, Seçkin H, Medow J, Turnquist C, Baskaya M. Sulcal y anatomía de la circunferencia de la corteza orbitofrontal en relación con la arteria recurrente de Heubner: un estudio anatómico. *Surg Radiol Anat.* 2009; 31 (6): 439-45. doi: 10.1007 / s00276-009-0465-3.
9. Kedia S, Daisy S, Mukherjee KK, Salunke P, Srinivasa R, Narain MS. Anatomía microquirúrgica de la arteria cerebral anterior en cadáveres indios. *Neurol India.* 2013; 61 (2): 117-21. doi: 10.4103 / 0028-3886.111113.
10. Zunon-Kipré Y, Peltier J, Haïdara A, Havet E, Kakou M, Le Gars D. Anatomía microquirúrgica de la arteria estriada medial distal (arteria recurrente de Heubner). *Surg Radiol Anat.* 2012; 34 (1): 15-20. doi: 10.1007 / s00276-011-0888-5.
11. Loukas M, Louis RG, Childs RS. Examen anatómico de la arteria recurrente de Heubner. *Clin Anat.* 2006; 19 (1): 25-31. doi: 10.1002 / ca.20229.
12. Maga P, Tomaszewski KA, Pasternak A, Zawilinski J, Tomaszewska R, Gregorczyk-Maga I, et al. Curso extra e intracerebral de la arteria recurrente de Heubner. *Folia Morphol.* 2013; 72 (2): 94-99. doi: 10.5603 / fm.2013.0016.
13. Toyoda K. Arteria cerebral anterior e infarto del territorio de la arteria de Heubner. *Frente Neurol Neurosci.* 2012; 30: 120-122. doi: 10.1159 / 000333607.
14. Miller S, O'Gorman A, Shevell M. Arteria recurrente del infarto de Heubner en la infancia. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 42 (5): 344-346. doi: 10.1017 / s0012162200000608.
15. Sanabria-Pinilla KD, Quijano-Blanco Y, Huayta-alarcón VA. Prevalencia de la arteria estriada medial distal en una muestra de poblaciones colombiana y peruana. *Int J Morphol.* 2019; 37 (3): 997-1002. Doi: 10.4067 / S0717-95022019000300997.
16. Alvernia JE, Pradilla G, Mertens P, Lanzino G, Tamargo RJ. Inyección de látex de cabezas de cadáveres: nota técnica. *Neurocirugía.* 2010; 67 (2): 362-367. doi: 10.1227 / NEU.0b013e3181f8c247.
17. Doomernik D, Kruse R, Reijnen M, Kozicz T, Kooloos J. Un estudio comparativo de los fluidos de inyección vascular en antebrazos de cadáveres humanos recién congelados y embalsamados. *J Anat.* 2016; 229 (4): 582-590. doi: 10.1111 / joa.12504.
18. Henry BM, Vikse J, Pekala P, Loukas M, Tubbs RS, Walocha JA, et al. Directrices de consenso para el informe uniforme de la ética del estudio en la investigación anatómica en el marco de la lista de verificación de garantía de calidad anatómica (AQUA). *Clin Anat.* 2018; 31 (4): 521-524. doi: 10.1002 / ca.23069.
19. Tomaszewski KA, Henry BM, Ramakrishnan PK, Roy J, Vikse J, Loukas M, et al. Desarrollo de la lista de verificación de aseguramiento de la calidad anatómica (AQUA): pautas para informar estudios anatómicos originales. *Clin Anat.* 2017; 30 (1): 14-20. doi: 10.1002 / ca.22800.