

Clipado Microquirúrgico de Aneurismas del Segmento A1: Anatomía y estrategias quirúrgicas

Matias Baldoncini,^{1,2} Juan F. Villalonga,^{3,4} Alvaro Campero^{3,4}

¹Servicio de Neurocirugía, Sanatorio Finochietto, Buenos Aires.

²Servicio de Neurocirugía, Hospital Petrona V. de Cordero, San Fernando, Buenos Aires.

³Servicio de Neurocirugía, Hospital Padilla, Tucumán, Argentina.

⁴LINT, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

RESUMEN

Introducción: Los aneurismas originados del segmento proximal de la arteria cerebral anterior son extremadamente infrecuentes. El objetivo del siguiente trabajo es el análisis de la anatomía de la arteria cerebral anterior en su segmento A1, describiendo las estrategias quirúrgicas en dos pacientes.

Material y Métodos: En una cabeza adulta formolizada se realizó un abordaje pterional derecho y disección del valle silviano, exponiendo las principales estructuras vasculares. Se presentan además dos pacientes jóvenes operados de aneurismas en la arteria cerebral anterior, segmento A1.

Resultados: En el trabajo anatómico de laboratorio se lograron exponer las estructuras vasculares, detallando especialmente el segmento A1 de la arteria cerebral anterior y sus ramos colaterales. En ambos pacientes se logró el correcto clipado microquirúrgico, con oclusión completa del aneurisma y buenos resultados postoperatorios.

Discusión: Algunas de las características de estos aneurismas que los diferencian del resto son las arterias perforantes que los rodean, el riesgo de ruptura en tamaños pequeños, las variantes y anomalías vasculares, entre otras. Dependiendo la proyección del aneurisma y la relación con las arterias lenticuloestriadas, se debe elegir la mejor trayectoria para el clipado entre los ángulos vasculares de la zona.

Conclusiones: La localización anatómica preoperatoria adecuada y la planificación quirúrgica son la clave para el manejo exitoso de esta patología.

Palabras Claves: Microcirugía, Neuroanatomía, Aneurismas A1, Cirugía vascular

ABSTRACT

Introduction: Aneurysms originating from the proximal segment of the anterior cerebral artery are extremely rare. The objective of the following work is the analysis of the anatomy of the anterior cerebral artery in its A1 segment, describing the surgical strategies in two patients.

Material and Methods: In a formalized adult head, a right pterional approach and dissection of the Sylvian fissure were performed, exposing the main vascular structures. Two young patients operated on for aneurysms in the anterior cerebral artery, segment A1, are also presented.

Results: In the anatomical laboratory work, the vascular structures were exposed, especially detailing the A1 segment of the anterior cerebral artery and its collateral branches. Correct microsurgical clipping was achieved in both patients, with complete occlusion of the aneurysm and good postoperative results.

Discussion: Some of the characteristics of these aneurysms that differentiate them from the rest are the perforating arteries that surround them, the risk of rupture in small sizes, the variants and vascular anomalies, among others. Depending on the projection of the aneurysm and its relationship with the lenticulostriate arteries, the best path for clipping must be chosen between the vascular angles in the area.

Conclusions: Adequate preoperative anatomical location and surgical planning are the key to the successful management of this pathology.

Key words: Microsurgery, Neuroanatomy, A1 Aneurysms, Vascular Surgery

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas originados del segmento proximal de la arteria cerebral anterior (ACA), también denominado segmento A1, son extremadamente infrecuentes. La incidencia de aneurismas A1 reportados en la literatura es de 0.59% - 4.¹⁻⁹ Debido a la ocurrencia extremadamente rara de este tipo de aneurismas existen escasos reportes en la literatura.¹⁻¹⁷

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Matias Baldoncini

drbaldoncini@matias@gmail.com

Recibido: Junio de 2021. **Aceptado:** Octubre de 2021.

Los aneurismas del sector precomunicante o A1 se caracterizan por su pequeño tamaño, fragilidad de su pared, asociados a aneurismas múltiples y variantes anatómicas de este sector vascular. Las variantes más frecuentes reportadas son aplasia o hipoplasia de A1 contralateral, fenestración de la ACA, persistencia de arterias primitivas u origen anómalo de ramos arteriales desde A1.^{4,6,7,18-22}

Debido a su tamaño, el riesgo de daño de las arterias lenticuloestriadas y localización compleja de estos aneurismas, el clipado microquirúrgico es un desafío.⁸ El objetivo del siguiente trabajo es analizar la anatomía de la ACA en su segmento A1 y describir las estrategias qui-

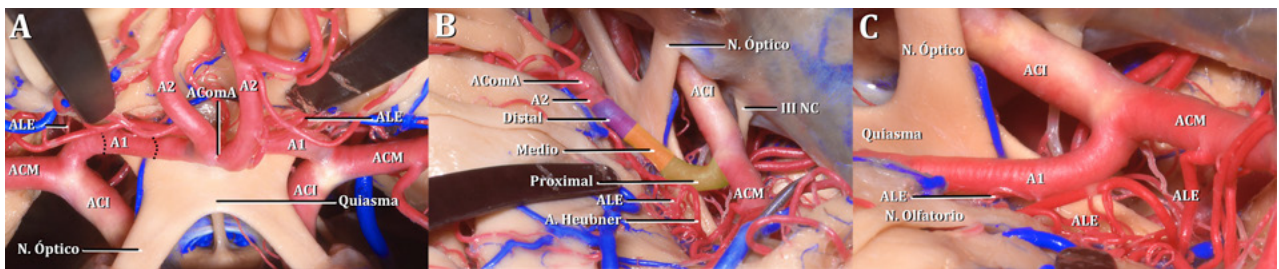


Fig1. A En esta visión anterior se colocaron dos espátulas para elevar la cara basal de ambos lóbulos frontales. Se pueden observar ambas arterias carótidas internas y su bifurcación; en líneas punteadas se divide a la arteria cerebral anterior segmento A1 en tres sectores. B-C Luego de realizar un abordaje pterional derecho se expone la arteria carótida interna derecha, arteria cerebral media y arteria cerebral anterior. Se resaltan en colores verde, amarillo y azul los segmentos proximal, medio y distal de A1, respectivamente.

ALE: Arterias lenticuloestriadas, ACM: Arteria cerebral media, A1-A2: Segmento A1 y A2 de arteria cerebral anterior, AcomA: Arteria comunicante anterior, ACI: Arteria carótida interna, III NC: 3o Nervio craneal.

rúrgicas en dos pacientes para el clipado de aneurismas en este sector.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó una cabeza adulta formolizada, previamente inyectada con silicona roja y azul para arterias y venas, respectivamente. Las disecciones fueron realizadas en el laboratorio del Prof. Rhoton, Florida, USA. Luego de realizar un abordaje pterional derecho y disección del valle silviano se expusieron las principales estructuras vasculares.

Las disecciones fueron realizadas con un microscopio Carl Zeiss, craneotomo Midas Rex e instrumental de microcirugía. Las fotografías cadavéricas fueron tomadas con una cámara Nikon D7200 con un objetivo Micro Nikon 40mm F2.8 y flash anular. La cámara fue regulada del mismo modo para todas las fotografías, usando un diafragma de 20, velocidad de disparo de 200, ISO 250 y 1/128 el flash anular.

Se presentan dos pacientes jóvenes operados de aneurismas en la arteria cerebral anterior, segmento A1. Luego de realizar un abordaje pterional y acceso a través de la fisura silviana se realizó el clipado microquirúrgico en ambos casos. Las imágenes quirúrgicas se obtuvieron con un microscopio TIVATO surgical microscope (Carl Zeiss, Oberkochen, Germany) con un brazo adaptador de video de 125mm y una cámara blackmagic Micro Cinema Camera: 1920x1080 p24fps (Blackmagic Design, Port Melbourne, Victoria, Australia).

RESULTADOS

Anatomía Microquirúrgica

La arteria carótida interna (ACI) se bifurca por debajo de la sustancia perforada anterior en dos ramos divergentes, un ramo lateral de mayor calibre denominado arteria cerebral media (ACM) y un ramo medial llamado arteria

cerebral anterior (ACA).

La ACA se dirige hacia la línea media donde se encuentra en proximidad con su homónima contralateral y se unen generalmente a través de la arteria comunicante anterior (AcomA) (Fig.1A). Este primer segmento, se denomina precomunicante o A1. El nacimiento se da en la finalización medial de la fisura silviana, lateralmente al quiasma óptico y por debajo de la sustancia perforada anterior. Este segmento cursa en sentido anteromedial, por arriba del nervio óptico en la mayor parte de los casos y debajo de la estría olfatoria medial para ingresar a la fisura interhemisférica. En esta trayectoria se encuentra inicialmente en la cisterna carotídea, luego en relación a la cisterna quiasmática y, finalmente, en la cisterna de la lámina terminalis cuando el segmento A1 finaliza encontrando a la AComA. En nuestro espécimen anatómico ambas A1 presentan el mismo calibre, aunque puede encontrarse con frecuencia hipoplasia de este segmento. La arteria recurrente de Heubner se observa naciendo del segmento proximal de A2 tanto del lado derecho como izquierdo (Fig 1A-B). Esta arteria es un ramo colateral importante y de mayor calibre, con un recorrido paralelo a A1, cruza arriba de la bifurcación carotídea y acompaña la parte proximal de la ACM. El segmento A1 de la ACA da origen a numerosas ramas de arterias basales perforantes dirigidas a la sustancia perforada anterior, superficie dorsal del quiasma y tracto óptico. Desde la arteria recurrente de Heubner también se originan ramos perforantes hacia la sustancia perforada anterior. Desde un punto de vista anatómico y quirúrgico, al segmento A1 lo han dividido en tres segmentos: proximal (cercano a la bifurcación carotídea), distal (en proximidad a la AComA) y medio (entre estos dos segmentos).^{1,23} En la Fig. 1B estos segmentos se resaltan de color verde el proximal, amarillo el medio y azul el distal. El segmento medial se encuentra a mayor distancia de la sustancia perforada anterior, brindando mayor capacidad de manipulación microquirúrgica a este sector.

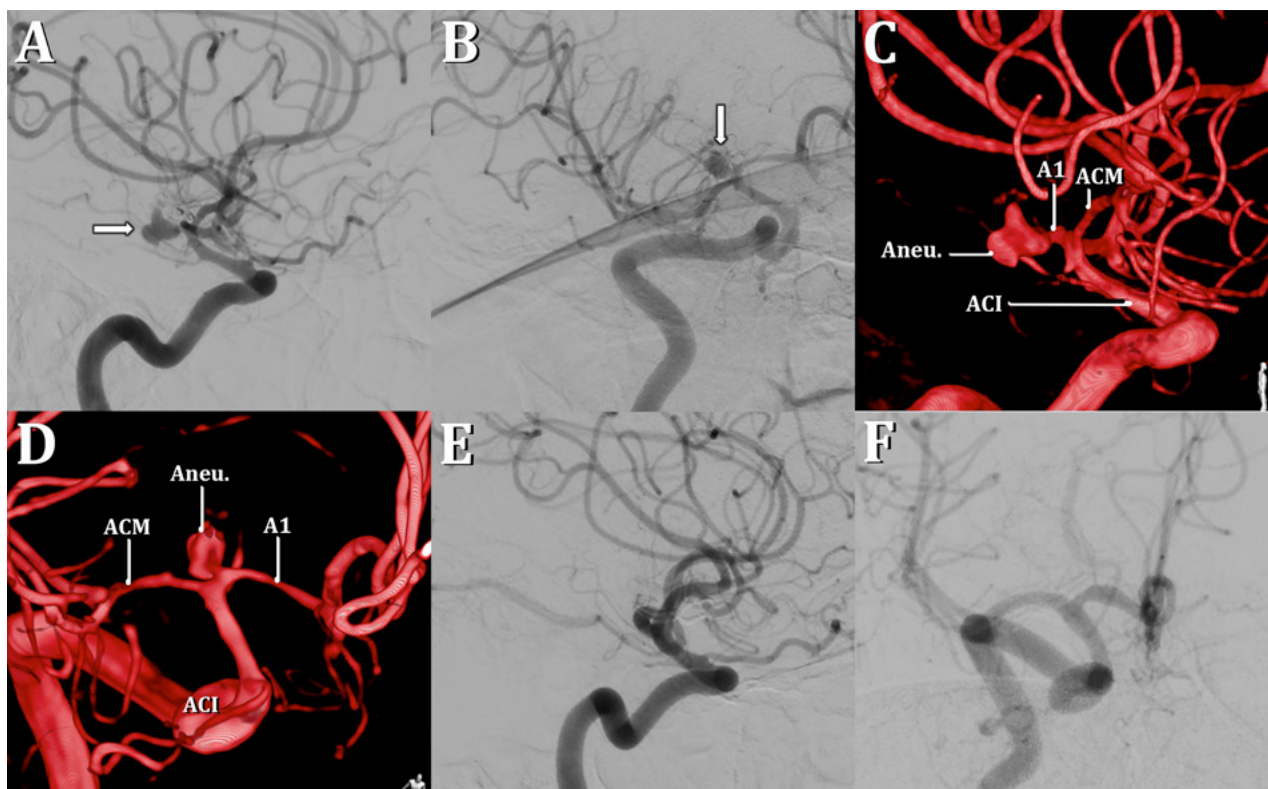


Fig. 2 A-B Angiografía de carótida interna en proyección lateral y oblicua derecha respectivamente. Se puede visualizar demarcado con flechas blancas un aneurisma sacular de configuración dismórfico, naciendo del segmento A1 derecho de la arteria cerebral anterior. C-D Reconstrucción tridimensional preoperatoria para analizar el origen del aneurisma, su cuello, el domo y la proyección. E-F Angiografía lateral y anteroposterior postoperatoria donde se constata la adecuada oclusión del aneurisma y correcta permeabilidad de A1 y el resto de las estructuras vasculares.

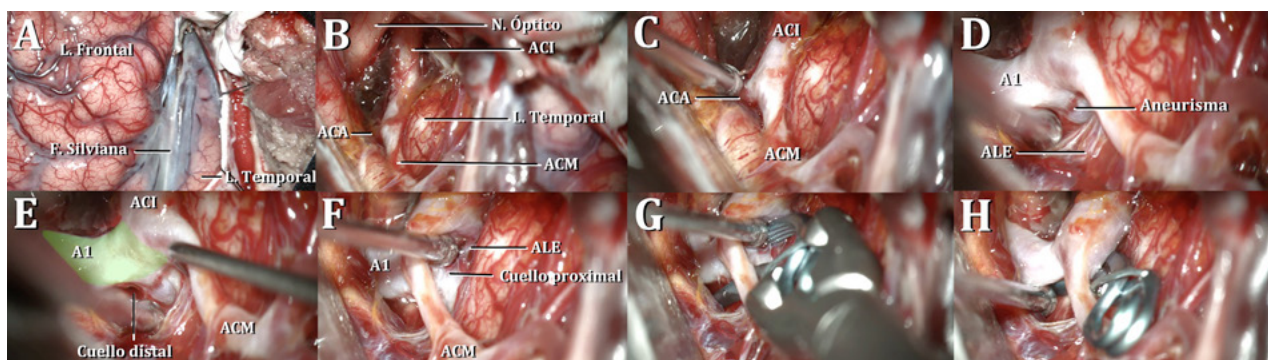


Fig. 3 A-B-C Exposición luego de realizar un abordaje pterional derecho con disección amplia del valle silviano. Se evidencian restos hemáticos producto de la hemorragia subaracnoidea. D-E-F Se identifica el aneurisma con proyección posterior, naciendo desde el segmento A1 proximal (de color verde). Se disecciona el cuello distal trabajando por arriba de A1 y el cuello proximal desplazando el borde lateral de la arteria carótida interna. G-H Con un clip definitivo de 10mm con curvatura lateral se realiza la oclusión del aneurisma en su base paralela a la trayectoria de A1.

ALE: Arterias lenticuloestriadas, ACM: Arteria cerebral media, A1-A2: Segmento A1 y A2 de arteria cerebral anterior, AcomA: Arteria comunicante anterior, ACI: Arteria carótida interna, III NC: 3o Nervio craneal.

Casos Neuroquirúrgicos

El primer caso es un paciente masculino de 30 años de edad que ingresa por cefalea intensa, vómitos y fotofobia. Se realiza tomografía cerebral (TC) donde se evidencia hemorragia subaracnoidea Fisher II. En la angiografía digital cerebral de 4 vasos del cuello (Fig.2A-C) se diagnostica aneurisma sacular dismórfico de 12mm en segmento proximal de ACA derecha segmento A1. Se decide resolución microquirúrgica a las 24hs del san-

grado aneurismático. Se realizó abordaje pterional derecho, apertura dural arciforme de base anterior y disección trans-silviana para exponer la arteria ACA y su bifurcación (Fig.3A-C). Con técnica bimanual entre microaspirador y disector se expone el aneurisma en el borde superior de A1 en el espacio entre las arterias perforantes. En este paso se logra identificar el borde proximal y distal del cuello del aneurisma (Fig.3D-E). Se completa la disección del cuello proximal del aneurisma elevando su-

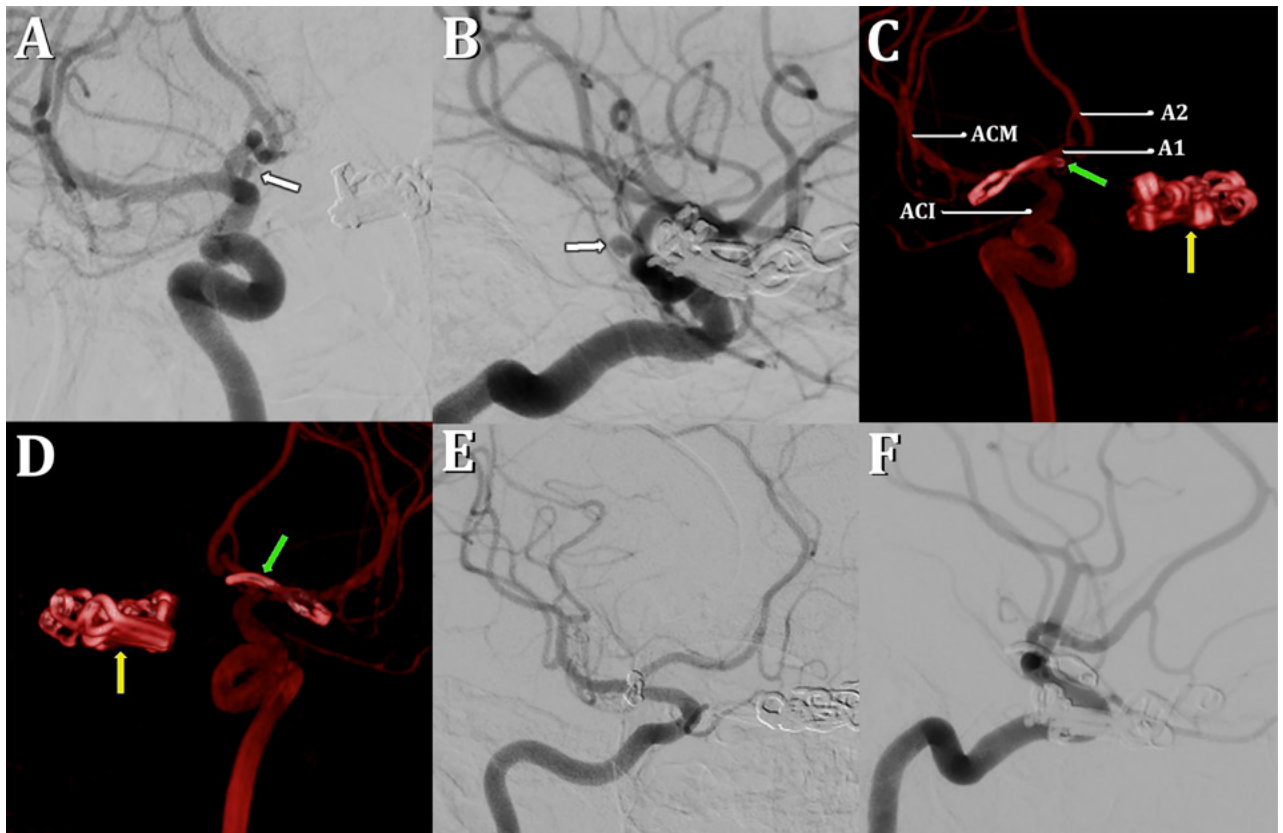


Fig. 4 A-B Angiografía digital de arteria carótida derecha con proyección anteroposterior y lateral respectivamente. Señalado con flechas blancas se localiza aneurisma sacular pequeño originándose en A1 derecho. Se observan 5 clips en tándem en sector paraclinoideo izquierdo de cirugía previa. C-D Reconstrucción tridimensional de angiografía donde se resalta con flecha verde el clip curvo sobre el aneurisma A1 derecho y con flecha amarilla los clips en región paraclinoidea contralateral. E-F Angiografía postoperatoria de proyección oblicua derecha y perfil donde se constata oclusión completa de aneurisma y correcta permeabilidad vascular de arteria cerebral anterior y media.

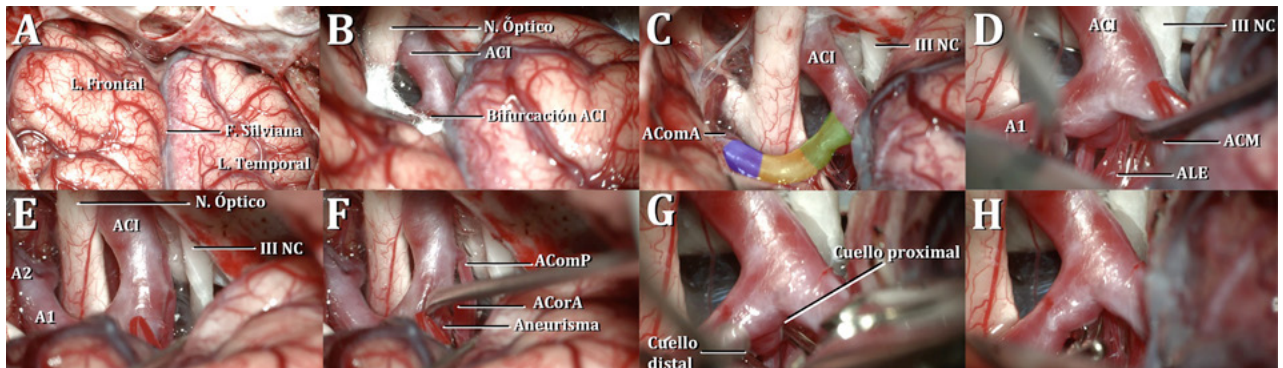


Fig. 5 A-B Exposición luego de abordaje pterional derecho y disección completa de la cisterna silviana para exponer la cisterna carotidea y la arteria homónima. C Se exponen en su totalidad los segmentos proximal, medio y distal de colores verde, amarillo y azul, resaltados respectivamente. D-E-F Se expone el saco aneurismático de proyección posterior, evidenciándose aneurisma pequeño en estrecha relación con arterias lenticuloestriadas. Se disecan sus bordes proximal y distal para dejarlos libres de adherencias aracnoideas y vasculares antes de su clipado. G-F Se realiza el clipado con un clip definitivo angulado de 10mm siguiendo el borde superior de A1 para ocluir el aneurisma en su base.

ALE: Arterias lenticuloestriadas, ACM: Arteria cerebral media, A1-A2: Segmento A1 y A2 de arteria cerebral anterior, AcomA: Arteria comunicante anterior, ACI: Arteria carótida interna, III NC: 3o Nervio craneal, ACorA: Arteria coroidea anterior.

vemente el borde lateral de la ACI próximo a su bifurcación, obtenido un adecuado ángulo de disección paralelo al recorrido del segmento proximal de A1. Con un clip definitivo de 10mm con curvatura lateral se realiza la oclusión del aneurisma en su base paralelo a la trayectoria de A1 (Fig.3F-H). El paciente cursó el período post-

operatorio (POP) sin complicaciones ni déficits neurológicos. El control angiográfico POP (Fig. 2E-F) muestra la oclusión completa del aneurisma, con adecuada permeabilidad vascular de la ACA.

El segundo caso es el de una mujer de 38 años que consultó por cefalea refractaria al tratamiento medico. Se so-

licitó una resonancia magnética nuclear (RMN) donde se observó una lesión vascular en región carótido-oftálmica izquierda. Luego de la realización de angiografía cerebral se diagnosticó aneurisma paraclinoideo izquierdo y aneurisma sacular de 6mm en segmento A1 de ACA derecha (Fig. 4A-B). Se resolvió en primer instancia el aneurisma paraclinoideo con abordaje pterional izquierdo, clinoidectomía anterior intradural y clipado en tandem con 5 clips definitivos. La paciente cursó un óptimo período POP, sin complicaciones y se decidió programar la segunda cirugía a los 6 meses. Se realizó abordaje pterional derecho, apertura dural y disección amplia del valle silviano para exponer la ACI con retracción dinámica (Fig. 5A-B). A partir de la bifurcación carotídea, se expuso la ACA en todo su segmento A1, resaltados en la Fig. 5 C de color verde su segmento proximal, amarillo el medio y finalmente de color azul el segmento distal. Se trabajó bimanualmente con microaspiración y disector para individualizar el aneurisma y sus bordes a nivel del cuello. Como se puede observar en la Fig. 5D, las arterias lenticuloestriadas se encontraban por detrás del aneurisma. Por este motivo, se realizó el clipado introduciendo un clip definitivo angulado de 10mm siguiendo el borde superior de A1 para ocluir el aneurisma en su base (Fig. 5G-H). La paciente cursó el período POP sin complicaciones y obtuvo el alta a las 72hs de la cirugía.

DISCUSIÓN

Los aneurismas del segmento A1 son considerados raros por su baja incidencia, aproximadamente 1% de todos los aneurismas intracraneales,^{1,3,4,7,9,23} estando localizados en su mayoría del lado derecho.⁴

Estos aneurismas suelen ser pequeños y pueden romperse con un tamaño más pequeño en comparación con otros aneurismas. En algunas series reportadas, el tamaño de la mayoría de los aneurismas A1 rotos ha sido inferior a 7 mm.^{4,6,14} Tienen una pared frágil y debido a su propensión a romperse, los aneurismas A1 no rotos requieren intervención quirúrgica, incluso cuando son pequeños. A menudo se presentan como uno más entre varios aneurismas. Una serie de casos reportada por Park⁸ informa aneurismas múltiples asociados que va desde el 18% hasta el 73%, uno de los casos presentados en este trabajo tuvo múltiples aneurismas. Otra característica única de estos aneurismas es su frecuente asociación con diversas anomalías vasculares.^{4,6,8,14} Durante la etapa embrionaria de 18 a 43 mm, el segmento distal de la ACA forma una anastomosis plexiforme con la arteria olfatoria primitiva.²⁴ El fracaso de la fusión del mismo, un remanente avascular que intercepta los precursores primitivos o la duplicación parcial de la arteria A1 puede conducir a fe-

nestración del segmento A1 de la ACA.^{25,26} La angulación de la arteria en el punto de bifurcación de la fenestración A1 se traduce en una mayor superficie del vaso expuesta al flujo sanguíneo turbulento que puede conducir a su dilatación aneurismática, como han propuesto algunos autores.²⁷

Los aneurismas A1 a menudo no son diagnosticados en las imágenes preoperatorias. Un aneurisma dirigido posteriormente, superpuesto por el segmento proximal de A1 o cubierto por el lóbulo frontal, además de que suelen ser de pequeño tamaño cuando se rompen, son algunos factores que puede conducir a la no visualización en la angiografía preoperatoria. Aquellos que se ubican en el segmento proximal o distal de A1, con frecuencia, pueden confundirse con una localización en la bifurcación de la ACI o un aneurisma de la AComA, respectivamente.¹⁰ Por lo tanto, en la angiografía cerebral preoperatoria es importante una evaluación precisa del origen del cuello del aneurisma. La visualización del segmento A1 proximal y distal al aneurisma es esencial. En un escenario ideal, es útil distinguir estos aneurismas de aquellos originados del sector AcomA o aneurismas de ACI para una planificación quirúrgica adecuada. El diagnóstico de estos aneurismas, por lo tanto, requiere alto grado de sospecha con la realización de reconstrucciones tridimensionales para corroborar esta localización.⁸

Algunos autores han clasificado a los aneurismas del segmento A1 en proximal, medio y distal en función de su ubicación en el recorrido de A1, así como su dirección.² Los abordajes microquirúrgicos a aquellos localizados en el sector proximal o distal son similares a los empleados para acceder a la bifurcación de la ACI y los aneurismas de AcomA, respectivamente, mientras que los del segmento medio se han reportado con menor frecuencia. Los autores Kim & Lim¹ en un reporte de casos, analizaron la proyección de los aneurismas de A1 en sus segmentos proximal, medio y distal, reportando que los aneurismas del sector proximal tienen una proyección hacia posterior en un 93.8%,¹ coincidente con la dirección de los dos casos que hemos presentado.

Otra característica particular de los aneurismas del segmento A1 son las arterias perforantes que los rodean que surgen del A1 proximal, principalmente. Los que se dirigen hacia posterosuperior son más vulnerables a injuria. Su número varía de 2 a 15, con un promedio de 8 irrigando al quiasma óptico, tercer ventrículo, hipotálamo, comisura anterior, núcleo caudado, globo pálido, brazo anterior de cápsula interna y tálamo. La HSA en estrecha proximidad con los vasos perforantes puede provocar isquemia de la región capsular y paracapsular elevando la morbilidad y mortalidad de los pacientes.^{4,8}

Una amplia disección de la fisura silviana es necesaria

para localizar la ACM y la ACI, mejorando la visualización de estos aneurismas, como realizamos metódicamente en nuestros casos. Los aneurismas del segmento A1 son más complejos de disecar que aquellos de la bifurcación de la ACI o la arteria AComA. Los aneurismas A1 tienen mayor tendencia a la ruptura intraoperatoria durante la retracción del lóbulo frontal ya que se movilizan con él por la íntima relación. Por lo cual, se debe evitar la retracción excesiva del lóbulo frontal, utilizando la mayor parte del tiempo microquirúrgico retracción dinámica. Dependiendo la proyección del aneurisma y la relación de éste con las arterias lenticuloestriadas, se debe elegir la mejor trayectoria para el clipado entre los ángulos vasculares de la zona.

Existe evidencia que el momento óptimo de la cirugía luego de una HSA es lo más temprano posible para obtener un buen resultado neurológico, especialmente en pacientes con mal grado WFNS preoperatorio. Las tendencias son realizar cirugía temprana, preferiblemente dentro de los primeros 3 días de sangrado y antes del inicio del vasoespasma para reducir el riesgo de resangrado e implementar un tratamiento eficaz para el vasoespasma.²⁸

El tratamiento endovascular de los aneurismas del sector A1 se considera complejo debido a algunas de las características propias como pequeño tamaño, paredes débiles, cuello ancho dirigido a lo largo del eje largo de A1

(sin punto de bifurcación) y dirección posterior predominantemente. Debido a estas características, existe un alto riesgo de desplazamiento del coil, embolización incompleta o ruptura del aneurisma en el proceso de reparación endovascular.²⁹⁻³²

CONCLUSIONES

La localización infrecuente de aneurismas cerebrales y las relaciones vasculares del segmento A1 presenta a estos aneurismas únicos y diferentes en relación con los de otras localizaciones. Además, tienen un alto riesgo de sangrado cuando son de tamaño pequeño ya que presentan una pared delgada y se asocian a aneurismas múltiples. El diagnóstico por angiografía o angiotomografía es complejo, necesitando incidencias especiales o reconstrucciones tridimensionales para una correcta localización. Las anomalías anatómicas del segmento A1 y su íntima proximidad con las arterias lenticuloestriadas y recurrente de Heubner convierten a estos aneurismas en un verdadero desafío quirúrgico. No obstante, la localización anatómica preoperatoria adecuada y la planificación quirúrgica son la clave para el manejo exitoso de esta patología.

BIBLIOGRAFÍA

- Kim MK, Lim YC. Aneurysms of the Proximal (A1) Segment of the Anterior Cerebral Artery: A Clinical Analysis of 31 Cases. *World Neurosurg.* 2019;127:e488-e496. doi:10.1016/j.wneu.2019.03.178
- Bhaisora KS, Behari S, Prasad G, et al. A I-segment aneurysms: management protocol based on a new classification. *Neurol India.* 2014;62(4):410-416. doi:10.4103/0028-3886.141284
- Ding X, Nisson PL, James WS, et al. Aneurysms of the Proximal Segment of the Anterior Cerebral Artery: A New Classification System with Corresponding Therapeutic Options. *World Neurosurg.* 2017;104:291-302. doi:10.1016/j.wneu.2017.04.106
- Dashti R, Hernesniemi J, Lehto H, et al. Microsurgical management of proximal anterior cerebral artery aneurysms. *Surg Neurol.* 2007;68(4):366-377. doi:10.1016/j.surneu.2007.07.084
- Maiti TK, Bir S, Konar S, Bollam P, Cuellar-Saenz HH, Nanda A. Management of Proximal Anterior Cerebral Artery Aneurysms: Anatomical Variations and Technical Nuances. *World Neurosurg.* 2016;85:85-95. doi:10.1016/j.wneu.2015.07.022
- Lee JM, Joo SP, Kim TS, Go EJ, Choi HY, Seo BR. Surgical management of anterior cerebral artery aneurysms of the proximal (A1) segment. *World Neurosurg.* 2010;74(4-5):478-482. doi:10.1016/j.wneu.2010.06.040
- Suzuki M, Onuma T, Sakurai Y, Mizoi K, Ogawa A, Yoshimoto T. Aneurysms arising from the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery. A study of 38 cases. *J Neurosurg.* 1992;76(3):455-458. doi:10.3171/jns.1992.76.3.0455
- Park HS, Choi JH, Kang M, Huh JT. Management of aneurysms of the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg.* 2013;15(1):13-19. doi:10.7461/jcen.2013.15.1.13
- Wakabayashi T, Tamaki N, Yamashita H, Saya H, Suyama T, Matsumoto S. Angiographic classification of aneurysms of the horizontal segment of the anterior cerebral artery. *Surg Neurol.* 1985;24(1):31-34. doi:10.1016/0090-3019(85)90059-x
- Gill M, Maheshwari V, Mukherjee A, Gadhavi R. Microvascular Clipping of A1 Segment Aneurysms. *Neurol India.* 2019;67(5):1257-1263. doi:10.4103/0028-3886.271266
- Hou K, Li G, Guo Y, Yu J. Endovascular treatment for aneurysms at the A1 segment of the anterior cerebral artery: current difficulties and solutions. *Acta Neurol Belg.* 2021;121(1):55-69. doi:10.1007/s13760-020-01526-9
- Choque-Velasquez J, Hernesniemi J. Microsurgical clipping of a ruptured A1 segment aneurysm. *Surg Neurol Int.* 2018;9:247. Published 2018 Dec 4. doi:10.4103/sni.sni_268_18
- Yilmaz M, Kalemci O, Yurt A, Durmaz MO, Arda NM. Treatment of aneurysms arising from the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery. *Bosn J Basic Med Sci.* 2014;14(1):8-11. doi:10.17305/bjbm.2014.2282
- Czepko R, Libionka W, Lopatka P. Characteristics and surgery of aneurysms of the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery. *J Neurosurg Sci.* 2005;49(3):85-95.
- Tekkök IH, Açıkgöz B. Giant aneurysm of the proximal (A1) anterior cerebral artery. *Acta Neurochir (Wien).* 2001;143(12):1287-1292. doi:10.1007/s007010100027
- Lehecka M, Niemelä M, Hernesniemi J. Surgical management of anterior cerebral artery aneurysms of the proximal (A1) segment. *World Neurosurg.* 2010;74(4-5):439-440. doi:10.1016/j.wneu.2010.07.032
- Hino A, Fujimoto M, Iwamoto Y, Oka H, Echigo T. Surgery of proximal anterior cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir (Wien).* 2002;144(12):1291-1296. doi:10.1007/s00701-002-1014-6

18. Nandish HS, Selvapandian S, Ghosh S. Surgical Significance of Infra-Optic Course of A1 Segment of Anterior Cerebral Artery: Report of Two Cases. *Asian J Neurosurg.* 2019;14(3):927-929. doi:10.4103/ajns.AJNS_34_19
19. Krishnamoorthy T, Gupta AK, Bhattacharya RN, Rajesh BJ, Purkayastha S. Anomalous origin of the callosomarginal artery from the A1 segment with an associated saccular aneurysm. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2006;27(10):2075-2077.
20. Sato Y, Kashimura H, Takeda M, Chida K, Kubo Y, Ogasawara K. Aneurysm of the A1 Segment of the Anterior Cerebral Artery Associated with the Persistent Primitive Olfactory Artery. *World Neurosurg.* 2015;84(6):2079.e7-2079.e2.079E19. doi:10.1016/j.wneu.2015.08.017
21. Taylor R, Connolly ES Jr, Duong H. Radiographic evidence and surgical confirmation of a saccular aneurysm on a hypoplastic duplicated A1 segment of the anterior cerebral artery: case report. *Neurosurgery.* 2000;46(2):482-484. doi:10.1097/00006123-200002000-00042
22. Mäurer J, Mäurer E, Perneczky A. Surgically verified variations in the A1 segment of the anterior cerebral artery. Report of two cases. *J Neurosurg.* 1991;75(6):950-953. doi:10.3171/jns.1991.75.6.0950
23. Yasargil MG. Proximal anterior cerebral artery aneurysms. In: *Microneurosurgery.* Vol 2. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1984:165-169.
24. Sonda I, Basso LS. Fenestrated A1 segment of right anterior cerebral artery associated to duplicated anterior communicating artery: *Anatomy* 2015;9:42-4.
25. Minakawa T, Kawamata M, Hayano M, Kawakami K. Aneurysms associated with fenestrated anterior cerebral arteries. Report of four cases and review of the literature. *Surg Neurol.* 1985;24(3):284-288. doi:10.1016/0090-3019(85)90040-0
26. Friedlander RM, Oglivly CS. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in a patient with bilateral A1 fenestrations associated with an azygos anterior cerebral artery. Case report and literature review. *J Neurosurg.* 1996;84(4):681-684. doi:10.3171/jns.1996.84.4.0681
27. Kumar R, Behari S, Singh K, Sahu RN, Jaiswal AK. Trilobulated fusiform aneurysm from proximal fenestrated segment of dominant A1 causing subarachnoid hemorrhage. *Neurol India.* 2013;61(3):315-317. doi:10.4103/0028-3886.115082
28. de Gans K, Nieuwkamp DJ, Rinkel GJ, Algra A. Timing of aneurysm surgery in subarachnoid hemorrhage: a systematic review of the literature. *Neurosurgery.* 2002;50(2):336-342. doi:10.1097/00006123-200202000-00018
29. Yu B, Wu Z, Lv X, Liu Y, Sang M. Endovascular treatment of A1 segment aneurysms of the anterior cerebral artery. *Neurol India.* 2010;58(3):446-448. doi:10.4103/0028-3886.65538
30. Chang HW, Youn SW, Jung C, et al. Technical strategy in endovascular treatment of proximal anterior cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir (Wien).* 2011;153(2):279-285. doi:10.1007/s00701-010-0804-5
31. Cho YD, Ahn JH, Jung SC, et al. Coil embolization in precommunicating (A1) segment aneurysms of anterior cerebral artery. *Neuroradiology.* 2014;56(3):219-225. doi:10.1007/s00234-014-1319-1
32. Alurkar A, Karanam LS, Nayak S, Oak S. Endovascular treatment of A1 aneurysms. A series of five cases with a brief literature review. *Neuroradiol J.* 2012;25(5):533-540. doi:10.1177/197140091202500506

COMENTARIO

En este artículo los autores presentan la anatomía del segmento A1 de la arteria carótida interna y presentan dos casos resueltos por vía microquirúrgica de aneurismas del segmento A1. Felicito a los autores por la iconografía de los preparados cadavéricos y las fotografías intraoperatorias de excelente calidad que acompañan al artículo.

Como mencionan los autores, la incidencia en esta localización es baja ¹ y es en este segmento arterial donde se encuentran numerosos ramos perforantes, los cuales es necesario tener en cuenta cuando se decide afrontar esta patología por vía quirúrgica. Es condición fundamental respetar durante el clipado la arteria perforante. La morbilidad en esta localización puede ser grave si no se tiene en cuenta, como estrategia quirúrgica, la disección meticulosa de la arteria perforante del domo y cuello del aneurisma del segmento A1, lo cual agrega un desafío adicional para el cirujano en aneurismas de esta localización, sobre todo en aquellos en los cuales el domo apunta posteriormente.²

Es importante destacar la retracción dinámica a la que se refieren los autores, que se debe tener en cuenta al abordar este tipo de aneurismas, especialmente en aquellos que se han roto. La retracción estática subfrontal en forma temprana durante el abordaje puede en ocasiones causar una hemorragia intraoperatoria, si no se ha disecado el domo del aneurisma de la cara basal del lóbulo frontal previamente, en especial en los aneurismas de variante superior.

Dr. Francisco A. Mannarà
Hospital Juan A. Fernández, Buenos Aires, Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Lee JM, Joo P, Kim SP, Kim TS, Jeung Go E, Choi H, Seo BR. Surgical Management of Anterior Cerebral Artery Aneurysms of the Proximal (A1). *World Neurosurg.* 2010;74(4-5):478-482. doi:10.1016/j.wneu.2010.06.040
2. Hino A, Fujimoto M, Iwamoto Y, Oka H, Echigo T. Surgery of proximal anterior cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir (Wien).* 2002;144(12):1291-1296. doi:10.1007/s00701-002-1014-6

COMENTARIO

El autor presenta un trabajo sobre el tratamiento de los aneurismas del segmento proximal de la arteria cerebral anterior (A1) focalizando sobre un punto de vista anatómico y microquirúrgico. Para esto, revisa la microanatomía quirúrgica, presentando una serie de fotos derivadas de la disección de un preparado anatómico y la técnica microquirúrgica

utilizada en el tratamiento de dos pacientes.

Como han remarcado los autores, los aneurismas del segmento A1 son aneurismas complejos. Su relación anatómica con importantes estructuras vasculares y neurales, y la topografía cercana a la línea media hacen de su tratamiento un desafío.

La arteria cerebral anterior en su segmento proximal pasa a través de una serie de bandas aracnoideas muy gruesas que unen el trigono olfatorio a la porción lateral del nervio óptico formando un pasaje anatómico a través del cual la arteria entra a la cisterna de la lámina terminalis pudiendo dificultar la disección del complejo aneurismático¹. Coincido con los autores en que los aneurismas en esta porción tienden a ser de dirección posterior por lo que el clipado a veces necesita realizarse por vía transilviana y pasando el clip por detrás de la bifurcación carotídea como es mostrado en el segundo caso. A favor del cirujano está el hecho que, por lo general, no se generan arterias perforantes en los primeros 2 a 5 mm.

En relación con la porción media y distal de A1, las arterias perforantes se originan en la cara posterosuperior, pudiéndose hacer de manera separada o, en un 46%, a través de un vaso madre que se origina directamente de la arteria y corre medialmente algunos milímetros antes de dividirse en varias ramas. El origen de las perforantes por lo tanto deja libre la cara anterior brindando una vía de disección natural y segura por delante de la arteria para llevar la disección a través de la cisternas quiasmática y de la lámina terminalis hasta el complejo comunicante anterior y la cerebral anterior contralateral. Esta maniobra ayuda a liberar las adherencias aracnoideas que amarran el lóbulo frontal al piso de la fosa anterior y al complejo optoquiasmático permitiendo utilizar la técnica de separación dinámica con el aspirador sin ejercer tensiones sobre el cerebro y sin la necesidad de utilizar separadores.

Es importante remarcar, como en cualquier aneurisma, que antes de atacar el complejo aneurismático para su disección y clipado es fundamental tener el control de los vasos aferentes para el caso de una ruptura intraoperatoria por lo que se debe tener disecadas y reparadas anatómicamente sea la A1 o la bifurcación carotídea homolateral como la arteria cerebral anterior contralateral².

Este artículo permite revisar elementos anatomo-quirúrgicos importantes de este grupo de aneurismas tan particulares, y aporta prolijas y bonitas imágenes que ayudan a cumplir con sus objetivos.

Matteo Baccanelli
Hospital Italiano de Buenos Aires

BIBLIOGRAFÍA

1. Yasargil MG. Anterior Cerebral Artery Complex. In: Microneurosurgery. Vol 1. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1984:92-98.
2. Yasargil MG. Anterior Cerebral and Anterior Communicating Artery Aneurysms. In: Microneurosurgery. Vol 2. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1984:165-221.