

# Abordaje endovascular en aneurisma grande de la punta de la arteria basilar

## Endovascular approach in big basilar tip aneurysm

Carlos Fernando Nicolás Cruz,\* Daniel Campos Irigoyen,† Gustavo Melo Guzmán§

### RESUMEN

Los aneurismas cerebrales son una dilatación anormal localizada en forma de protuberancias o globos fuera de una arteria, secundario a una debilidad en la lámina elástica interna. En la actualidad, existen diversos dispositivos para el uso endovascular en los aneurismas, desde Coils de platino que llenan el saco del aneurismático, promueven la trombosis y excluyen el aneurisma de la circulación arterial, y reducen así el riesgo de ruptura y resangrado, hasta diversores de flujo que alteran la hemodinamia del vaso y disminuyen el riesgo de complicaciones. Presentamos el caso de un paciente de 63 años de edad sin antecedentes de enfermedades cardiovasculares, neurológicas u otras crónico-degenerativas, quien presentó cuadro de tres días de evolución de inicio súbito, el cual consiste en cefalea holocraneana, posterior a lo cual presenta caída desde su propia altura sin pérdida del estado de alerta, y en el transcurso de las próximas 48 horas se manifiesta náusea, vómito tipo proyectil, así como deterioro progresivo del estado de alerta, un cuadro clínico de hemorragia subaracnoidea. En el presente manuscrito, comparamos el resultado obtenido en el manejo endovascular de aneurismas de la arteria basilar con los reportados en la literatura actual, realizamos un análisis prospectivo del manejo con embolización con Coils y divisor de flujo en un aneurisma de la punta de la arteria basilar, comparándolo con reportes de casos similares en bibliografía recientemente publicada, así como el seguimiento en su evolución durante los dos años siguientes mediante angiografías de control y citas por consulta externa. Concluimos que el uso de Coils junto con un divisor de flujo representa una buena opción de tratamiento, debido a los resultados satisfactorios obtenidos al relacionar la evolución de nuestro paciente con lo descrito en los referidos en la bibliografía consultada.

**Palabras clave:** Aneurisma, basilar, embolización, divisor, flujo.

**Nivel de evidencia:** IV

### ABSTRACT

Cerebral aneurysms are an abnormal localized dilation in the form of protuberances or balloons outside an artery, secondary to a weakness in the internal elastic lamina. There are various devices for endovascular use in aneurysms, platinum Coils that fill the aneurysm sac, promote thrombosis and exclude the aneurysm of the arterial circulation, thus reduce the risk of rupture and rebleeding, up to flow diverters that alters hemodynamics of the vessel and reduce the risk of complications. We present the case of a 63-year-old male patient with no history of cardiovascular, neurological or other chronic degenerative diseases who had a 3-day history of sudden onset, which consists of holocranial headache, after which he falls from his own height without loss of alertness, and the course of the next 48 hours is added to nausea, projectile-type vomiting and progressive deterioration of alertness. A classic clinical case of subarachnoid hemorrhage. In the present manuscript we compare the result obtained in the endovascular management of basilar artery aneurysm with those reported in the current literature. A prospective analysis of endovascular management with Coils embolization and Pipeline flow diverter of aneurysm on the tip of basilar artery, comparing it with reports of similar cases and a recently published bibliography on the topic, as well as with the follow-up in its evolution during the following two years by means of control angiographies and appointments in outpatient clinic. We conclude, the use of Coils together with a flow divider represents a good treatment option due to the satisfactory results obtained when relating the evolution of our patient with what is described in those referred to in the bibliography consulted.

**Keywords:** Basilar, aneurysm, embolization, flow, diverter.

**Level of evidence:** IV

\* Médico Interno de Pregrado, Centro Médico ABC IAP.

† Médico Interno de Pregrado, Hospital Regional de Tlalnepantla, Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios.

§ Jefe de la Unidad de Terapia Endovascular Neurológica, Neurocirugía, Hospital Juárez de México Secretaría de Salud.

## INTRODUCCIÓN

Los aneurismas cerebrales son una dilatación localizada anormal, en forma de protuberancias o globos fuera de una arteria, secundarios a una debilidad en la lámina elástica interna. Cuando un aneurisma se rompe, sangra y genera una hemorragia subaracnoidea en 80% de los casos,<sup>1</sup> y es la principal causa de hemorragia subaracnoidea no asociada a evento traumático.

Por su tamaño, se clasifican en pequeños (menores o iguales a 10 mm de diámetro) o grandes (11-25 mm de diámetro).<sup>2,3</sup> Los aneurismas con diámetros mayores a 25 mm se clasifican como aneurismas gigantes y representan aproximadamente 5% de todos los aneurismas.

Podemos clasificar de manera morfológica a los aneurismas en: saculares, fusiformes y disecantes. Los aneurismas saculares tienen forma redonda; los fusiformes involucran toda la circunferencia de la arteria; y los aneurismas de disección tienen rasgaduras en la pared arterial.<sup>4</sup>

Los aneurismas de la punta de la arteria basilar conforman una de las lesiones más complejas de tratar quirúrgicamente, debido a su localización, profundidad del abordaje y proximidad a estructuras neurovasculares vitales.<sup>5</sup> Representan aproximadamente 7% de todos los aneurismas intracraneales.<sup>6</sup> Treinta por ciento de los pacientes muere dentro de las 24 horas posteriores a una hemorragia y, si no son tratados, de 25 a 30% sucumbirán dentro de las cuatro semanas siguientes debido a resangrado, vasoespasma o hidrocefalia.<sup>7</sup>

Sólo alrededor de 30 a 40% de los casos con hemorragia subaracnoidea se recuperan hasta alcanzar un estado independiente.<sup>3</sup> Si los pacientes sobreviven, pero el aneurisma no desaparece, entonces la tasa de recidiva anual es de aproximadamente 3%.<sup>2,3</sup>

## REPORTE DE CASO

Se trata de varón de 63 años de edad sin antecedentes de enfermedades cardiovasculares, neurológicas u otras crónico-degenerativas, quien presentó cuadro de tres días de evolución de inicio súbito, el cual consiste en cefalea holocraneana en escala 10/10; después, presenta caída desde su propia altura sin pérdida del estado de alerta, se le dificulta la bipedestación, y se agrega en el transcurso de las próximas 48 horas: náusea, vómito tipo proyectil de contenido gástrico, así como deterioro progresivo del estado de alerta.

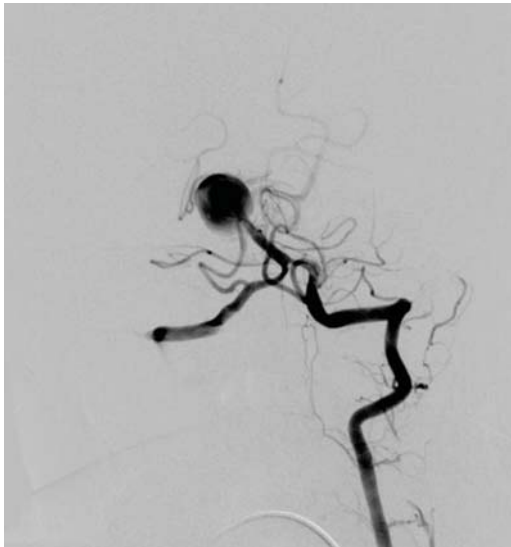
En el Servicio de Urgencias se le realiza una tomografía axial computarizada sin contraste, en la que se observa la presencia de hemorragia subaracnoidea Fisher IV (*Figura 1*) y, en un corte a nivel de tallo cerebral, una imagen heterogénea en la región anterior y ligeramente hacia la derecha del mesencéfalo, lo cual nos hizo sospechar de una estructura de neoformación vascular que se encontraba comprimiendo las estructuras circundantes, principalmente el pedúnculo cerebral derecho.

Se ingresó al Servicio de Neurocirugía, al momento de la exploración física el paciente se encontró somnoliento y con un Glasgow de 14 puntos. Al examen de fondo de ojo se encontró borramiento de los bordes y papiledema, los demás pares craneales se encontraron sin alteraciones. Presentó signos patológicos de Hoffman y Babinsky izquierdos, así como datos de irritación meníngea Kerning y Brudzinski. En la exploración de extremidades se halló disminución de la fuerza en las extremidades izquierdas, 3/5 en escala de Daniels, además de hiperreflexia ipsilateral. Dentro del servicio se realizó una resonancia magnética nuclear y angiorrresonancia para delimitar de manera precisa la estructura de neoformación a nivel de tallo cerebral. Se confirmó la presencia de un aneurisma grande roto en la punta de la arteria basilar de  $17.8 \times 17 \times 17.2$  mm de tipo sacular.

El diagnóstico fue: hemorragia subaracnoidea Hunt-Hess II-Fisher IV secundaria a un aneurisma



**Figura 1:** Presencia de hemorragia subaracnoidea Fisher IV, sangre en ambos ventrículos laterales.



**Figura 2:** Angiografía, previa intervención terapéutica. Proyección anteroposterior con disparo vertebral izquierdo, en la cual se observa la presencia de un aneurisma en la punta de la arteria basilar.

sacular grande roto de la arteria basilar. Se realiza una angiografía con disparo vertebral, previa intervención terapéutica, donde se observa la presencia del aneurisma (*Figura 2*).

El manejo inicial se realizó mediante una embolización con Coils y se consiguió un grado de oclusión Clase III de Raymond-Roy, con lo cual se obtuvo la protección del domo y el riesgo que representaba; al no obtener una oclusión total se implementa a los 30 días un diversor de flujo Pipeline, con el objetivo de proteger el cuello y disminuir la turbulencia en segmento del aneurisma, así como mantener el flujo en las arterias perforantes de dicho segmento. En el transcurso de ambas intervenciones no se presentaron complicaciones. Se obtienen angiografías en el postquirúrgico. Se decide un seguimiento anual del que se obtienen resultados favorables, con la exclusión de aneurisma de la circulación, presencia de ramas perforantes y con lo cual el estado general del paciente mejora.

## DISCUSIÓN

El manejo actual neuroquirúrgico de elección para los aneurismas es un tema de amplio desarrollo de investigación y discusión; la mayoría de los casos reportados coinciden en que la vía endovascular representa la mejor opción terapéutica por ser un procedimiento que reduce el riesgo quirúrgico y disminuye

la mortalidad.<sup>8</sup> El objetivo de la intervención es eliminar el riesgo de ruptura aneurismática si ésta aún no se ha suscitado, reducir el efecto de masa, mejorar los síntomas y preservar la vasculatura cerebral.<sup>3,9</sup>

En el cuadro clínico de la hemorragia subaracnoidea, el síntoma cardinal es un dolor de cabeza intenso y de inicio súbito, que dura más de una hora sin causa alguna aparente; se debe considerar que en un tercio de los pacientes que presentan hemorragia subaracnoidea, la causa es aneurismática. Además, es el principal motivo no asociado a evento traumático.<sup>10</sup> En nuestro paciente se partió de estos puntos para iniciar el abordaje diagnóstico.

El mejor método para corroborar el diagnóstico es una tomografía axial computarizada, la cual no sólo confirma la presencia de una hemorragia, sino también demuestra la severidad de ésta, siendo la escala de Fisher la principal para estadificar la severidad del daño y predecir el riesgo futuro de vasoespasmio; además de ser una herramienta auxiliar muy buena para mostrar anomalías del parénquima cerebral.<sup>10</sup>

En nuestro paciente, por las características anatómicas del aneurisma, se clasificó como sacular; y por sus medidas de  $17.7 \times 17.2 \times 17.2$  mm, como grande. Localizado en la punta de la arteria basilar, y por la ubicación, su complejidad de abordaje y ser un aneurisma roto, se decidió dar tratamiento vía endovascular iniciando embolización con Coils de platino, ya que éste cumplía el objetivo de proteger el domo, llenando el saco del aneurisma, promoviendo la trombosis y excluyéndolo de la circulación arterial; reduciendo así el riesgo de ruptura y resangrado,<sup>11</sup> complicación que significaría un desenlace catastrófico.

Este tipo de embolización se realiza con dispositivos de platino flexibles desmontables, ya que se colocan múltiples Coils dentro del aneurisma a través del mismo catéter, hasta que quede empaquetado. Existen dos categorías: inyectables y desmontables o de desprendimiento controlado.<sup>4</sup> Los Coils inyectables se introducen con un dispositivo especial, una guía empujadora de Coils, y se envían desde la punta del catéter al aneurisma; una vez insertados de manera total o parcial, no pueden ser retirados del aneurisma, incluso si están mal colocados. Mientras que los Coils de desprendimiento controlado son helicoidales y de platino blando, que están soldados a una guía de acero inoxidable; éstos se separan usando corriente eléctrica que disuelve la conexión entre Coil y el alambre de guía; el primer Coil normalmente es una cesta periférica que se introduce dentro del aneurisma en la que pueden depositarse otros Coils.

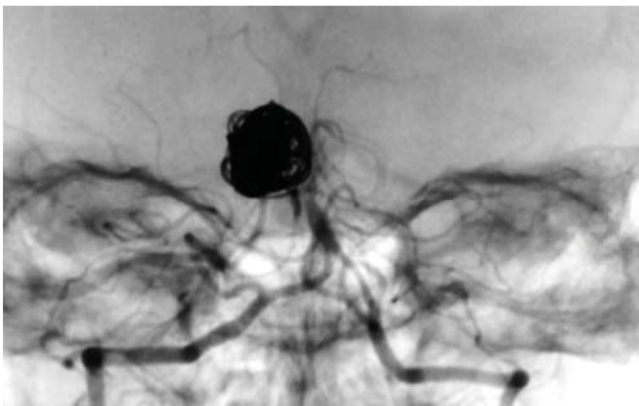
La tasa de éxito obtenida reportada en la literatura es muy amplia, desde 31 a 91% de todos los pacientes.<sup>12,13</sup> Sin embargo, estos porcentajes se ven modificados de forma seria con el tamaño del aneurisma y más aún si se presentase roto.

En el presente caso se obtuvo un grado de oclusión tipo IIIa en escala de Raymond Roy modificada (*Figura 3*), se ha observado que dicho resultado tiene una mayor probabilidad de evolucionar a una completa obliteración del aneurisma o la permanencia de sólo el cuello residual del aneurisma en 83.3% de los casos.<sup>14</sup>

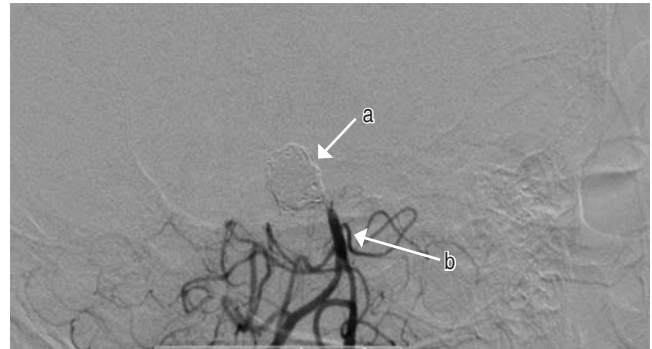
Una vez solucionada la emergencia, 30 días después se le agregó un divisor de flujo tipo Pipeline, con el objetivo de lograr la reconstrucción anatómica del defecto vascular, así como disminuir la turbulencia ocasionada por el remanente aneurismático. Además, esto evitó la necesidad de futuras intervenciones quirúrgicas, así como problemas de lesiones vasculares secundarios al uso de Coils, que podrían generar un efecto de masa y comprometer seriamente la vida.<sup>15</sup>

Los divisores de flujo han sido reconocidos como una evolución importante en el arsenal endovascular para la terapéutica de los aneurismas intracraneales.

El divisor de flujo es un *stent* colocado en el segmento arterial donde se encuentra ubicado el aneurisma. Los principales objetivos al emplear este dispositivo son: alterar la hemodinámica aneurismal local mediante la interrupción del flujo de entrada, y la reducción de las fuerzas de cizallamiento y esfuerzo en las paredes del aneurisma, así como los vórtices del flujo aneurismático, y finalmente conduce al estancamiento sanguíneo local y a la trombosis del saco aneurismal.<sup>16</sup> Con esto, se espera que se propicie el crecimiento



**Figura 3:** Angiografía de control en el postquirúrgico inmediato. Proyección anteroposterior en donde se observa el aneurisma embolizado con Coils y se identifica un grado de oclusión IIIa en escala de Raymond Roy.



**Figura 4:** Angiografía de control a los siete meses postintervencionismo. Proyección lateral derecha con disparo vertebral, se observa completa embolización del aneurisma (a) y sin alteración del flujo en el segmento de la arteria basilar donde fue colocado el divisor de flujo Pipeline (b).

óptimo de tejido endotelial y neointimal a través del aneurisma, dando lugar a algún tipo de remodelación biológica del vaso arterial, manteniendo así el flujo de salida en las ramas laterales y perforantes.<sup>17</sup>

El índice de efectividad al utilizar Coils y divisor de flujo tipo Pipeline ha demostrado más de 90% de resolución del defecto vascular en pacientes con seguimiento de seis meses.<sup>18,19</sup>

Durante el seguimiento de control de nuestro caso reportado, al séptimo mes se corroboró por angiografía con disparo lateral vertebral una efectividad satisfactoria, ya que se presenta 100% de trombosis del aneurisma sin mostrar alteración del flujo o estasis en ninguna de las fases angiográficas en el segmento con angioplastia, lo cual clasifica en grado D en escala de O'Kelly-Marotta<sup>20</sup> (*Figura 4*).

Se decidió como protocolo de seguimiento la realización de angiografías anuales a partir de la angiografía en que se observó embolización completa del aneurisma, es decir, a partir del séptimo mes postintervencionismo, ya que, en la mayoría de los casos, estos aneurismas, grandes y gigantes, se trombosan durante los siguientes seis a 12 meses; antes la tasa y el alcance de curación son difíciles de predecir.<sup>21,22</sup> Se indicó cita para valoración en la consulta externa del Servicio de Neurocirugía cada seis meses y se explicó al paciente datos de alarma como cefalea intensa, deterioro neurológico, alteración motora o facial de origen súbito y progresivo para que acudiera a valoración por el Servicio de Urgencias.

## CONCLUSIÓN

Nuestra experiencia clínica con la embolización con Coils asociado a un divisor de flujo Pipeline en la

patología aneurismal ha demostrado ser altamente efectiva, el primero enfocado en la emergencia que implica la ruptura de un aneurisma y las complicaciones que éste conlleva y el segundo para lograr la reconstrucción anatómica de defectos vasculares remanentes del primer procedimiento, el cual alcanza un grado de oclusión de 100% del aneurisma, y disminuye la turbulencia sanguínea en el segmento arterial afectado y el riesgo de resangrado. A tres años de seguimiento, el paciente ha tenido una recuperación significativa, en su totalidad las funciones mentales superiores, así como autonomía para la realización de sus actividades cotidianas, que involucran actividad física de pequeños a medianos esfuerzos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Lawton M, Vates G. Subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med*. 2017; 377: 257-266.
- Fraser JF SM, Patsalides A, Riina HA, Gobin YP, Stieg PE. Principles in case-based aneurysm treatment: approaching complex lesions excluded by International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) criteria. *World Neurosurg*. 2011; 75 (3): 462-475.
- Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdein CP, Dion J, Higashida RT et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012; 43 (6): 1711-1737.
- Crobeddu E, Lanzino G, Kallmes D, Cloft H. Marked decrease in coil and stent utilization following introduction of flow diversion technology. *Journal of Neurointerventional Surgery*. 2012; 5 (4): 351-353.
- Nakov VS, Spiriev TY, Todorov IT, Simeonov P. Technical nuances of subtemporal approach for the treatment of basilar tip aneurysm. *Surg Neurol Int*. 2017; 8: 15.
- Krisht AF, Kraysenbühl N, Sercl D, Bikmaz K, Kadri PA. Results of microsurgical clipping of 50 high complexity basilar apex aneurysms. *Neurosurgery*. 2007; 60 (2): 242-250.
- Fiorella D, Woo H, Albuquerque FC, Nelson PK. Definitive reconstruction of circumferential, fusiform intracranial aneurysms with the pipeline embolization device. *Neurosurgery*. 2008; 62 (5): 1115-1120.
- Alsheklee A, Mehta S, Edgell RC, Vora N, Feen E, Mohammadi A et al. Hospital mortality and complications of electively clipped or coiled unruptured intracranial aneurysm. *Stroke*. 2010; 41 (7) 1471-1476.
- Perry JJ, Stiell IG, Sivilotti ML, Bullard MJ, Hohl CM, Sutherland J et al. Clinical decision rules to rule out subarachnoid hemorrhage for acute headache. *JAMA*. 2013; 310 (12): 1248-1255.
- Claassen J, Bernardini GL, Kreiter K, Bates J, Du YE, Copeland D et al. Effect of cisternal and ventricular blood on risk of delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage: the Fisher scale revisited. *Stroke*. 2001; 32 (9): 2012-2020.
- Medical Advisory Secretariat. Coil embolization for intracranial aneurysms: an evidence-based analysis. *Ontario Health Technol Assess Ser*. 2006; 6 (1): 1-114.
- Peluso JP, Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN. Coiling of basilar tip aneurysms: results in 154 consecutive patients with emphasis on recurrent hemorrhage and retreatment during mid- and - long term follow up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2008; 79 (6): 706-711.
- Jin SC, Ahn JS, Kwun BD, Kwon DH. Analysis of clinical and radiological outcomes in microsurgical and endovascular treatment of basilar apex aneurysms. *J Korean Neurosurg Soc*. 2009; 45 (4): 224-230.
- Mascitelli JR, Moyle H, Oermann EK, Polykarpou MF, Patel AA, Doshi AH et al. An update to the Raymond-Roy Occlusion Classification of intracranial aneurysms treated with coil embolization. *J Neurointerv Surg*. 2015; 7 (7): 496-502.
- Wong GK, Kwan MC, Ng RY, Yu SC, Poon WS. Flow diverters for treatment of intracranial aneurysms: current status and ongoing clinical trials. *J Clin Neurosci*. 2011; 18 (6): 737-740.
- Roszelle B, Gonzalez L, Babiker M, Ryan J, Albuquerque F, Frakes D. Flow diverter effect on cerebral aneurysm hemodynamics: an *in vitro* comparison of telescoping stents and the Pipeline. *Neuroradiology*. 2013; 55 (6): 751-758.
- Mattei T, Ferrell A, Britz G. Is flow diversion the death of cerebral bypass and coiling/stent-assisted coiling for giant cavernous aneurysms? A critical review on comparative outcomes and ongoing clinical trials. *Neurosurg Rev*. 2013; 36 (4): 505-511.
- Shobavashi Y, Tateshima S, Kakizaki R, Sudo R, Tanishita K, Viñuela F. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: clinical and angiographic results in 216 consecutive aneurysms. *Stroke*. 2010; 41 (1): 110-115.
- Van Eijck M, Bechan RS, Sluzewski M, Peluso JP, Roks G, van Rooij WJ. Clinical and imaging follow-up of patients with coiled basilar tip aneurysms up to 20 years. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015; 36 (11): 2108-2113.
- O'Kelly CJ, Krings T, Fiorella D, Marotta TR. A novel grading scale for the angiographic assessment of intracranial aneurysms treated using flow diverting stents. *Interv Neurodiagnol*. 2010; 16 (2): 133-137.
- Lylyk P, Miranda C, Ceratto R, Ferrario A, Scrivano E, Luna HR et al. Curative endovascular reconstruction of cerebral aneurysms with the pipeline embolization device: the Buenos Aires experience. *Neurosurgery*. 2009; 64 (4): 632-642.
- Fiorella D, Kelly ME, Albuquerque FC, Nelson PK. Curative reconstruction of giant midbasilar trunk aneurysm with the pipeline embolization device. *Neurosurgery*. 2009; 64 (2): 212-217.