

Experiencia de manejo endovascular de aneurismas con coils en hospital de referencia de Perú: reto terapéutico

Gian G. Ponce Manrique,¹ Rodrigo H. Reategui Mesia,² Anabel G. Timaná Chávez,³
Iván E. Andía Rodríguez,⁴ Ana F. Sánchez Dorregaray,⁵ Rubí Á. Alanya Yangali⁶

1. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú

2. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

3. Universidad Privada Antenor Orrego, Piura, Perú

4. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú

5. Universidad Privada San Martín de Porres, Lima, Perú

6. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

RESUMEN

Introducción: los aneurismas cerebrales no rotos (ACNR) tienen una incidencia del 5-10 %, y su rotura causa hasta el 98 % de las hemorragias subaracnoideas espontáneas, con alta morbilidad y mortalidad. Los avances endovasculares permiten distintas técnicas de embolización buscando mejor oclusión y menor recanalización.

Objetivos: evaluar la eficacia y los resultados clínico-angiográficos de la embolización simple, la embolización asistida con balón y la embolización asistida con *stent* en pacientes con aneurismas cerebrales tratados en nuestra institución.

Material y método: estudio descriptivo y retrospectivo de 61 pacientes tratados mediante embolización endovascular. Se analizaron variables clínicas, angiográficas y funcionales con las escalas de Raymond-Roy y Rankin modificada.

Resultados: predominó el sexo femenino (73.7 %) con edad media de 56.1 años. La localización más frecuente fue la arteria comunicante posterior (27.8 %). Se realizaron embolizaciones simples con *coils* (29.5%), asistida por balón (39.3 %) y por *stent* (31.1 %). La recanalización fue mayor con el uso de *coils* solamente (41.1 %) frente a balón (4.1 %) y *stent* (5.2 %) ($p < 0.01$). La mortalidad global fue de 3.2 % y el 81.9 % de los pacientes presentó un resultado funcional favorable (Rankin 0-2).

Conclusión: las técnicas asistidas por balón y *stent* mostraron mejor estabilidad angiográfica, menor recanalización y baja morbilidad frente a la embolización con *coils* solamente. Se requiere optimizar el tiempo ictus-coils y descentralizar los centros especializados para mejorar los resultados funcionales y de sobrevida en pacientes con aneurismas cerebrales.

Palabras clave: Aneurisma intracraneal. Hemorragia subaracnoidea. Neurocirugía. Reparación endovascular de aneurismas

Experience in endovascular management of aneurysms with coils in a Peruvian referral hospital: a therapeutic challenge

ABSTRACT

Background: unruptured cerebral aneurysms have an incidence of 5-10%, and their rupture causes up to 98% of spontaneous subarachnoid hemorrhages, with high morbidity and mortality. Endovascular advances allow for various embolization techniques aimed at achieving better occlusion and reducing recanalization.

Objectives: to evaluate the effectiveness and clinical-angiographic outcomes of simple coiling, balloon-assisted, and stent-assisted coiling in patients with cerebral aneurysms treated in our Institution.

Methods: a descriptive, retrospective study of 61 patients treated with endovascular embolization was conducted. Clinical, angiographic, and functional variables were analyzed using the Raymond-Roy and modified Rankin scales.

Results: females predominated (73.7%), with a mean age of 56.1 years. The most frequent location was the posterior communicating artery (27.8%). Simple embolizations were performed using coils (29.5%), balloon-assisted embolization (39.3%), and stent-assisted embolization (31.1%). Recanalization was more frequent with coils alone (41.1%) compared to balloon (4.1%) and stent (5.2%) ($p < 0.01$). Overall mortality was 3.2%, and 81.9% of patients had a favorable functional outcome (Rankin 0-2).

Conclusion: balloon- and stent-assisted techniques showed better angiographic stability, lower recanalization rates, and lower morbidity and mortality compared to coil-only embolization. Optimizing the stroke-to-coil time and decentralizing specialized centers are needed to improve functional and survival outcomes in patients with cerebral aneurysms.

Keywords: Endovascular aneurysm repair. Intracranial aneurysm. Neurosurgery. Subarachnoid hemorrhage

Gian G. Ponce Manrique: g.abo94@hotmail.com

Recibido: 23/10/2025 Aceptado: 02/02/2026

DOI: 10.59156/revista.v40i01.776

Rodrigo H. Reategui Mesia: rodrigo.reategui@hotmail.com

Anabel G. Timaná Chávez: guadalupe13timana@gmail.com

Iván E. Andía Rodríguez: ainrodr20@gmail.com

Ana F. Sánchez Dorregaray: anfesa.385@gmail.com

Rubí Á. Alanya Yangali: rubi.alanya@unmsm.edu.pe

Los autores no declaran conflicto de interés

Los autores no declaran financiamiento.

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas cerebrales no rotos (ACNR) constituyen lesiones vasculares adquiridas cuya prevalencia estimada en la población general oscila entre el 5 y el 10 %. Su rotura es responsable del 85 al 98.9 % de las hemorragias subaracnoideas aneurismáticas (HSA). Aunque la historia natural de estas lesiones no se conoce completamente, se ha estimado un riesgo anual de rotura cercano al 0.25 %. La HSA continúa siendo una entidad de elevada morbilidad, con una mortalidad global aproximada del 50 %. Se estima que hasta dos tercios de los pacientes fallecen antes de recibir atención hospitalaria, ya sea en el domicilio o durante el traslado a un centro asistencial.

Entre quienes acceden a tratamiento especializado, las tasas de mortalidad comunicadas varían entre 2.77 y 14.09 por cada 100000 habitantes según las distintas series. La edad promedio de presentación se sitúa alrededor de los 55 años. Si bien el tamaño aneurismático constituye una de las variables utilizadas para estimar el riesgo de rotura, diversos estudios han demostrado que una proporción considerable de los aneurismas rotos presenta un diámetro inferior a 5 mm. Entre los factores más consistentemente asociados con la rotura se encuentran el sexo femenino, el tabaquismo y una presión arterial sistólica superior a 160 mmHg.⁽¹⁻⁷⁾

Desde el punto de vista fisiopatológico, la evolución de la HSA puede dividirse en una fase temprana y una fase tardía, utilizando como punto de corte los primeros 3 días posteriores al sangrado. En la fase temprana predomina el impacto inicial de la hemorragia, con una rápida elevación de la presión intracraneana que alcanza su máximo entre los 10 y 15 minutos posteriores al evento. Posteriormente, la presión puede descender cuando el sangrado se autolimita o aumentar de manera progresiva ante la persistencia de la hemorragia, o el desarrollo de hidrocefalia aguda secundaria a volcado ventricular. La pérdida de la autorregulación cerebral genera hipoxia e isquemia secundaria, desencadenando una cascada de daño celular mediada por mecanismos dependientes e independientes de caspasas, incluyendo las vías PI3K/ AKT y NF-κB. Como consecuencia, se produce apoptosis de neuronas, astrocitos y células vasculares, perpetuando el daño cerebral difuso. Aproximadamente el 60 % de las muertes asociadas a la HSA ocurren durante esta etapa.⁽⁸⁻¹⁰⁾

En la fase tardía predominan el edema citotóxico y el vasoespasma cerebral, este último presente en aproximadamente el 70 % de los pacientes. A estos fenómenos se suman la microtrombosis, la despolarización cortical propagada y la sobreactivación de los canales de calcio tipo L. En conjunto, estos mecanismos favorecen el desarrollo de isquemia cerebral tardía, una de las principales causas de deterioro neurológico y mal pronóstico funcional. A pesar de la estrecha relación temporal entre ambas etapas, la evidencia actual no ha demostrado una asociación causal directa entre los mecanismos fisiopatológicos de la fase temprana y los de la fase tardía.⁽⁸⁻¹⁰⁾

En las últimas décadas, el tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales ha experimentado un desarrollo sostenido, incorporando nuevas estrategias orientadas a mejorar las tasas de oclusión y reducir las complicaciones asociadas al procedimiento. Entre las alternativas actualmente disponibles se encuentran la embolización simple con *coils*, la asistida por balón (*remodeling*), la asistida por *stent* (mediante técnicas *trans-stent* o *jailing*) y los *stents* diversores de flujo, utilizados de forma

aislada o combinados con *coils*. En términos generales, las series publicadas muestran tasas de morbilidad comparables a las de la cirugía microvascular, con ventajas relacionadas con una menor estancia hospitalaria, menor riesgo de infecciones y reducción del tiempo total de procedimiento.

Los estudios iniciales demostraron que la embolización exclusiva con *coils* constituía una alternativa eficaz para el tratamiento de aneurismas rotos y no rotos, con una tasa de complicaciones cercana al 3.7 % y una tasa de oclusión completa del 54 %. Sin embargo, la limitada proporción de oclusiones completas impulsó el desarrollo de nuevas estrategias y dispositivos destinados a optimizar los resultados angiográficos. Al comparar la embolización simple con *coils* frente a las técnicas asistidas, se observaron diferencias en algunos desenlaces. En determinadas series, el uso de *stents* se asoció con una mayor incidencia de eventos trombóticos (29.9 % frente a 17.5 %) y, en algunos reportes, con un incremento de la mortalidad (1.4 % frente a 0.2 %).

Los *stents* suelen emplearse preferentemente en aneurismas no rotos, de cuello ancho y con una relación domo/cuello superior a 1.2. Diversos estudios han demostrado que esta estrategia permite alcanzar una mayor densidad de empaquetamiento y favorece una oclusión progresiva durante el seguimiento, incluso en casos con cierre inicial incompleto. Por su parte, la embolización asistida por balón presenta tasas de complicaciones similares. Respecto a la recurrencia o recanalización, la evidencia disponible señala una mayor frecuencia en los aneurismas tratados exclusivamente con *coils*. Otros factores asociados incluyen el tratamiento durante la fase aguda de la hemorragia, la oclusión incompleta inicial y la duración del seguimiento angiográfico. En este contexto, surge el interrogante acerca de cuál de estas estrategias ofrece los mejores resultados en la presente serie de casos.⁽¹¹⁻¹⁶⁾

OBJETIVOS

Evaluar la eficacia y los resultados clínico-angiográficos de la embolización simple, la embolización asistida con balón y la asistida con *stent* en pacientes con aneurismas cerebrales tratados en nuestra institución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas de pacientes tratados en nuestra institución. Se analizaron los antecedentes clínicos, los protocolos quirúrgicos, las epicrisis, los estudios por imágenes pre y postoperatorios, así como las angiografías de control realizadas durante el seguimiento.

Para la evaluación angiográfica se empleó la clasificación de Raymond-Roy, considerando grado I la oclusión completa del aneurisma, grado II la presencia de cuello residual, grado IIIA el relleno persistente del saco aneurismático a través del ovrillo de *coils* y grado IIIB el relleno persistente del saco aneurismático con opacificación a través del ovrillo y de una, o ambas, paredes del cuello aneurismático.

La evolución funcional se valoró mediante la escala de Rankin modificada (mRS), con puntuaciones comprendidas entre 0 y 6, donde 0 corresponde a un paciente sin síntomas y 6 al fallecimiento. Se definió recanalización o recurrencia como la disminución del volumen del ovrillo de *coils* que produjera una modificación superior a 2 mm respecto del estudio previo y que se acompañara de un cambio en la clasificación de Raymond-Roy.

Se consideró cuello ancho aquel con un diámetro superior a 4 mm. Asimismo, se registró la relación domo-cuello (*aspect ratio*, AR), variable utilizada en la caracterización morfológica de los aneurismas y asociada en distintas series a un mayor riesgo de rotura cuando supera el valor de 1.5.

Los procedimientos realizados incluyeron embolización con *coils* simples (EC), embolización asistida por balón (EAB) y asistida por *stent* (EAS). Se excluyeron del análisis los pacientes que no recibieron tratamiento endovascular.

El procesamiento y análisis estadístico de los datos, así como la elaboración de tablas y gráficos, se realizaron mediante el *software* SPSS®.

RESULTADOS

Se incluyeron 61 pacientes, con predominio del sexo femenino (45 casos; 73.7 %). La edad media fue de 56.1 años; el grupo etario entre 45 y 56 años fue el más frecuente (45 %). La mayoría de los pacientes tenía más de 45 años (65 %). La comorbilidad asociada más frecuente fue la hipertensión arterial, presente en 20 pacientes (32.7 %), seguida por migraña en 6 casos (9.8 %).

La localización aneurismática más frecuente correspondió a la arteria comunicante posterior (ACoP), con 17 casos (27.8 %), seguida de la arteria comunicante anterior (ACoA), con 15 casos (24.5 %). Los aneurismas de la bifurcación de la arteria cerebral media (ACM) y los aneurismas oftálmicos representaron 7 casos cada uno (11.5 %). Predominaron las lesiones del lado derecho respecto del izquierdo (27 casos; 58.6 %; y 19; 41.4 %, respectivamente).

Se registraron complicaciones en 21 pacientes (34.4 %), el vasoespasmio fue la más frecuente (11 casos). Se identificaron aneurismas múltiples en 25 pacientes (40.9 %), de los cuales, 18 (72 %) fueron ipsilaterales al aneurisma tratado. La mortalidad global fue del 3.2 %

(2 pacientes): un fallecimiento a una causa directamente relacionada con la rotura aneurismática y otro a una causa indirecta (Figuras 1 y 2).

Grupo de embolización simple con *coils* (EC)

Este grupo estuvo conformado por 18 pacientes (29.5 %), de los cuales 15 fueron mujeres y 3, varones. La edad media fue de 62.8 años. Las localizaciones más frecuentes fueron ACoP (7 casos; 38.8 %) y ACoA (5 casos; 27.7 %). El *aspect ratio* medio fue de 2.3 y el diámetro medio del cuello aneurismático de 3.05 mm.

Quince aneurismas (83.3 %) se presentaron rotos. En este subgrupo, la media de la escala de Hunt-Hess fue de 3.06 y la de Fisher de 3.46. La angiografía inmediata mostró una clasificación de Raymond-Roy grado I en 7 casos (38.8 %), grado IIIA en 5 (27.7 %), grado II en 3 (16.6 %) y grado IIIB en 2 (11.1 %).

La complicación más frecuente fue el vasoespasmio, observado en 5 pacientes (27.7 %). Se identificaron aneurismas múltiples en 5 casos (27.7 %), localizados principalmente en la región paraclinoidea y en la bifurcación de la ACM (2 casos cada una). Dos de ellos fueron ipsilaterales al aneurisma tratado. No se requirieron reintervenciones. Se registró un fallecimiento secundario a sepsis de origen respiratorio.

En el seguimiento angiográfico, la clasificación de Raymond-Roy correspondió a grado II en 13 casos

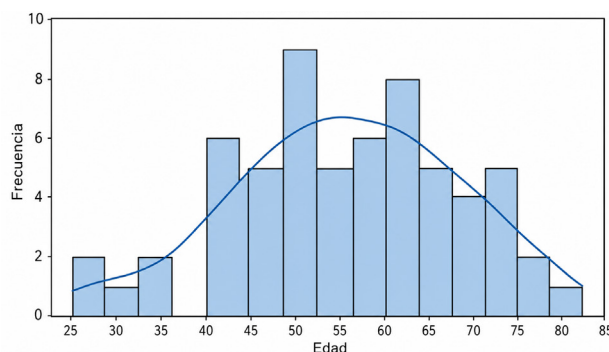


Figura 1. Distribución de edad de diagnóstico y tratamiento por aneurisma.

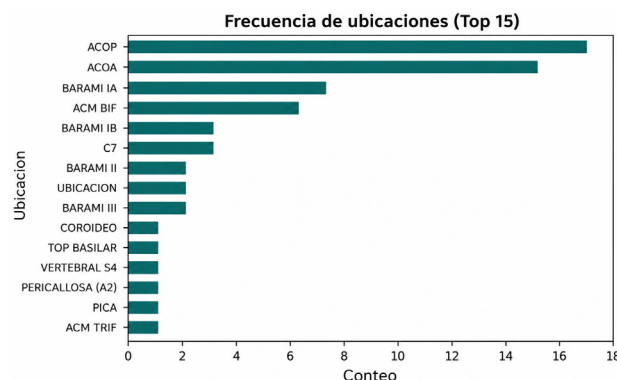


Figura 2. Frecuencia de ubicación de aneurisma.

(76.4 %), grado I en 3 (17.6 %) y grado IIIA en 1 (5.8 %). Se observó recanalización en 7 pacientes (41.1 %). El puntaje medio de la escala de Rankin modificada fue de 1.52, con una moda de 1 (13 pacientes).

Grupo de embolización asistida por balón (EAB)

El grupo estuvo conformado por 24 pacientes (39.3 %), de los cuales 16 fueron mujeres y 8, varones. La edad media fue de 52.4 años. Las localizaciones más frecuentes fueron AComP (8 casos; 33.3 %) y AComA (6 casos; 25 %). El *aspect ratio* medio fue de 2.2 y el diámetro medio del cuello aneurismático de 3.56 mm.

Diecinueve aneurismas (79.1 %) se presentaron rotos. La media de las escalas de Hunt-Hess y Fisher fue de 2.36 y 3.05, respectivamente. La angiografía inmediata mostró una clasificación de Raymond-Roy grado IIIA en 12 casos (50 %), grado I en 10 (41.6 %) y grado II en 2 (8.3 %).

Las complicaciones más frecuentes fueron el vasoespasmo (6 casos; 25 %), la rotura aneurismática y la hidrocefalia (3 casos cada una; 12.5 %). Se identificaron aneurismas múltiples en 9 pacientes (37.5 %), predominantemente en la región paraclinoidea (5 casos; 55.5 %). Ocho fueron ipsilaterales al aneurisma tratado.

Se requirió derivación ventricular externa en 2 pacientes y craniectomía descompresiva en otros 2 (8.3 % cada una). Se registró un fallecimiento secundario a hidrocefalia aguda.

Durante el seguimiento, la clasificación de Raymond-Roy correspondió a grado I en 12 casos (50 %), grado II en 9 (37.5 %) y grado IIIA en 3 (12.5 %). La tasa de recanalización fue del 4.1 % (1 caso). El puntaje medio de la escala de Rankin modificada fue de 1.56, con una moda de 1 (16 pacientes).

Grupo de embolización asistida por *stent* (EAS)

El grupo estuvo conformado por 19 pacientes, de los cuales 14 fueron mujeres y 5, varones. La edad media fue de 53.1 años. Las localizaciones más frecuentes fueron la AComA y el segmento oftálmico, con 4 casos cada una (21.1 %). El *aspect ratio* medio fue de 1.99 y el diámetro medio del cuello aneurismático de 5.19 mm.

Trece aneurismas (68.5 %) fueron no rotos. El Rankin modificado preoperatorio medio fue de 1.57, con predominio del grado 1 (12 pacientes; 63.1 %). La angiografía inmediata mostró una clasificación de Raymond-Roy grado I en 12 casos (63.1 %) y grado IIIA en 7 (36.8 %).

Se registró una única complicación relacionada con rotura aneurismática (5.2 %). Los aneurismas múltiples estuvieron presentes en 11 pacientes (57.8 %), predominantemente en la región paraclinoidea (5 casos; 45.5 %). Ocho fueron ipsilaterales al aneurisma tratado. No se realizaron

reintervenciones ni se registraron fallecimientos.

En el seguimiento angiográfico, la clasificación de Raymond-Roy correspondió a grado I en 13 casos (68.4 %), grado IIIA en 3 (15.7 %), grado II en 2 (10.5 %) y grado IIIB en 1 (5.2 %). Se observó recanalización en un único paciente (5.2 %). El puntaje medio de la escala de Rankin modificada fue de 1.1, con una moda de 1 (17 pacientes) (ver Figura 1).

Comparación entre técnicas

Al comparar los hallazgos angiográficos inmediatos con los obtenidos durante el seguimiento, los grupos tratados mediante embolización asistida por *stent* y embolización asistida por balón mostraron una mayor estabilidad de la oclusión aneurismática respecto del grupo tratado con *coils* simples. Esta diferencia se reflejó en las tasas de recanalización observadas: 41.1 % para EC, 5.2 % para EAS y 4.1 % para EAB.

Los grupos EAS y EAB presentaron escasas variaciones en la clasificación de Raymond-Roy entre el procedimiento inicial y el control angiográfico, mientras que en el grupo tratado con *coils* simples se observó una mayor proporción de cambios en el grado de oclusión.

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en los resultados funcionales evaluados mediante la escala de Rankin modificada. Este hallazgo podría estar relacionado con la heterogeneidad clínica de la cohorte, la proporción variable de aneurismas rotos y no rotos y la influencia de las comorbilidades asociadas (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta serie muestran una evolución global favorable, con una mortalidad del 3.2 % y un resultado funcional favorable (Rankin modificado 0-2) en el 81.9 % de los pacientes. Estos hallazgos son comparables a los comunicados por Cai K. y col.,⁽¹³⁾ quienes reportaron una tasa de resultados funcionales favorables del 87.7 % y una mortalidad del 6.2 %. Las diferencias observadas podrían estar relacionadas con variaciones en las características basales de la población estudiada, particularmente en la edad y la carga de comorbilidades. Asimismo, el tiempo transcurrido entre el diagnóstico y el tratamiento constituye un factor potencialmente relevante, dado el impacto que tienen los mecanismos fisiopatológicos tempranos de la hemorragia subaracnoidea sobre la evolución clínica.

Uno de los hallazgos más relevantes de esta serie fue la mayor estabilidad angiográfica observada en los grupos tratados mediante técnicas asistidas. Tanto la embolización asistida por *stent* (EAS) como la asistida por balón (EAB)

TABLA 1. COMPARACIÓN DE RECANALIZACIÓN EN CADA GRUPO EC, EAB Y EAS

Grupo	Número de pacientes	Recanalización en angiografía de control	Valor p
Aneurismas embolizados con <i>coils</i>	18	7 casos (41.1 %)	p >0.17
<i>Coils</i> + <i>stent</i> (<i>jailing</i>)	19	1 caso (5.2 %)	p >0.0011
<i>Coils</i> + balón (<i>remodeling</i>)	24	1 caso (4.1 %)	p >0.0018

mostraron escasas variaciones en la clasificación de Raymond-Roy durante el seguimiento y menores tasas de recanalización en comparación con la embolización con *coils* simples. Estos resultados coinciden con los reportados por Chalouhi N. y col.⁽¹⁷⁾, Zhang X. y col.⁽¹⁸⁾ y Yue J. y col.⁽¹⁹⁾ quienes describieron altas tasas de oclusión completa y estabilidad angiográfica en aneurismas tratados con *stent*. En nuestra serie, el 68.4 % de los aneurismas tratados mediante EAS presentaron una clasificación Raymond-Roy grado I en el seguimiento, cifra comparable a la reportada en dichos estudios.

Por el contrario, Sluzewski M. y col.⁽²⁰⁾ plantearon que las técnicas asistidas no aportan beneficios sustanciales en términos de oclusión respecto a la embolización convencional, aunque sí podrían incrementar la tasa de complicaciones. En nuestra experiencia, si bien las complicaciones globales fueron más frecuentes en el grupo EAB que en el grupo tratado con *coils* simples, gran parte de estas diferencias parecen estar relacionadas con la complejidad anatómica de los aneurismas tratados. Las roturas intraprocedimiento observadas en el grupo EAB ocurrieron en aneurismas con características morfológicas desfavorables, incluidos cuellos anchos o relaciones domo-cuello elevadas, factores previamente asociados con una mayor dificultad técnica y un incremento del riesgo de complicaciones.^(11,12)

A pesar de ello, las técnicas asistidas mostraron una clara ventaja en términos de durabilidad angiográfica. La tasa de recanalización fue del 41.1 % en el grupo tratado con *coils* simples, frente al 5.2 % en el grupo EAS y al 4.1 % en el grupo EAB. Estos hallazgos coinciden con lo comunicado por Wiśniewski K. y col.⁽²¹⁾ quienes demostraron una menor compactación del ovillo y una mayor estabilidad de la oclusión aneurismática cuando se emplean técnicas asistidas. En este contexto, la disponibilidad de dispositivos complementarios podría desempeñar un papel importante en la optimización de los resultados a largo plazo, particularmente en aneurismas complejos.

Los aneurismas de cuello ancho continúan representando

un desafío terapéutico para el tratamiento endovascular. En nuestra serie, los mayores diámetros de cuello se registraron en los grupos EAS y EAB, con promedios de 5.19 mm y 3.56 mm, respectivamente. A pesar de ello, las tasas de recanalización fueron bajas e incluso inferiores a las reportadas por Wang F. y col.⁽²²⁾ y Wakhloo A. y col.,⁽²³⁾ quienes comunicaron valores de recanalización del 14.9 % para series tratadas con *stent* y del 12.9 % para series tratadas con balón. El único caso de recanalización del grupo EAS correspondió a un aneurisma de elevada complejidad anatómica, con un *aspect ratio* de 6.6, mientras que el único caso del grupo EAB correspondió a un aneurisma de AComA con una clasificación inmediata Raymond- Roy IIIA. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la morfología aneurismática como determinante de los resultados angiográficos a largo plazo.⁽¹³⁾

La prevalencia de aneurismas múltiples en nuestra serie fue del 40.9 %, superior a la comunicada por Roethlisberger M. y col.,⁽²⁴⁾ quienes reportaron una frecuencia del 26.4 %. Sin embargo, al igual que en dicho estudio, no se observó un impacto evidente de la multiplicidad aneurismática sobre la evolución clínica ni sobre la aparición de complicaciones mayores.

Otro aspecto relevante fue el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y el tratamiento definitivo. En nuestra cohorte, el intervalo promedio fue de 5.21 días, situándose por encima de las primeras 24 horas consideradas óptimas para el tratamiento de aneurismas rotos. Phillips T. y col.⁽²⁵⁾ demostraron que la exclusión aneurismática dentro de las primeras 24 horas se asocia con una reducción absoluta del riesgo del 10.2 %, lo que destaca la importancia de la intervención precoz. A pesar de este retraso, los resultados clínicos obtenidos fueron favorables y comparables a los de otras series publicadas, lo que podría reflejar una adecuada selección de pacientes, una técnica endovascular eficaz y un manejo intensivo postoperatorio apropiado.

Finalmente, debe considerarse que, en muchos países en desarrollo, las limitaciones en el reconocimiento precoz

de la hemorragia subaracnoidea, las dificultades en los sistemas de derivación y la concentración de centros especializados constituyen barreras para el tratamiento oportuno de esta patología. La optimización de estas redes asistenciales representa un objetivo relevante para mejorar los resultados clínicos de los pacientes con aneurismas intracraneales.

CONCLUSIÓN

La embolización asistida por balón y la embolización asistida por *stent* constituyeron alternativas seguras y efectivas para el tratamiento de aneurismas intracraneales rotos y no rotos. En esta serie, ambas técnicas se asociaron con bajas tasas de morbilidad, adecuada oclusión angiográfica y menor recanalización durante el seguimiento en comparación con la embolización simple mediante *coils*.

Asimismo, el tiempo transcurrido entre el inicio del cuadro clínico y el tratamiento continúa representando un factor potencialmente modificable para optimizar los resultados. El fortalecimiento de las redes de derivación y el acceso oportuno a centros especializados podrían

contribuir a mejorar la atención y el pronóstico de los pacientes con patología aneurismática.

Contribuciones de autoría

Conceptualización: Gian G. Ponce Manrique, Rodrigo H. Reategui Mesia, Anabel G. Timaná Chávez, Iván E. Andía Rodríguez. Curación de datos: Gian G. Ponce Manrique, Ana F. Sánchez Dorregaray, Rubí Á. Alanya Yangali. Análisis formal: Gian G. Ponce Manrique, Anabel G. Timaná Chávez. Adquisición de fondos y Validación: Gian G. Ponce Manrique, Rodrigo H. Reategui Mesia. Investigación: Gian G. Ponce Manrique, Iván E. Andía Rodríguez, Ana F. Sánchez Dorregaray. Metodología y Visualización: Gian G. Ponce Manrique, Rubí Á. Alanya Yangali. Administración del proyecto: Gian G. Ponce Manrique, Iván E. Andía Rodríguez. Recursos: Gian G. Ponce Manrique, Rodrigo H. Reategui Mesia, Anabel G. Timaná Chávez. Software: Gian G. Ponce Manrique, Ana F. Sánchez Dorregaray. Supervisión, Redacción - borrador original y Redacción - revisión y edición: Gian G. Ponce Manrique.

BIBLIOGRAFÍA

1. Korja M, Kaprio J. Controversies in epidemiology of intracranial aneurysms and SAH. *Nat Rev Neurol*. 2016;12(1):50-5. Doi: 10.1038/nrneurol.2015.228
2. Caranci F, y col. Epidemiology and genetics of intracranial aneurysms. *Eur J Radiol*. 2013 Oct;82(10):1598-605. Doi: 10.1016/j.ejrad.2012.12.026
3. Ahmad S. Clinical outcome of endovascular coil embolization for cerebral aneurysms in Asian population in relation to risk factors: a 3-year retrospective analysis. *BMC Surg*. 2020;20:104. Doi: 10.1186/s12893-020-00756-1
4. Wang X, Huang X. Risk factors and predictive indicators of rupture in cerebral aneurysms. *Front Physiol*. 2024;15:1454016. Doi: 10.3389/fphys.2024.1454016
5. Zacharia B, y col. Epidemiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurg Clin N Am*. 2010;21(2):221-33. Doi: 10.1016/j.nec.2009.10.002
6. Lv B, y col. Epidemiological trends of subarachnoid hemorrhage at global, regional, and national level: a trend analysis study from 1990 to 2021. *Mil Med Res*. 2024;11:46. Doi: 10.1186/s40779-024-00551-6
7. Johnston S, y col. The burden, trends, mortality from and demographics of subarachnoid hemorrhage. *Neurology*. 1998;50:1413-8. Doi: 10.1212/WNL.50.5.1413
8. Van Lieshout J, y col. An introduction to the pathophysiology of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurg Rev*. 2017;41:917-30. Doi: 10.1007/s10143-017-0827-y
9. Seng Cheng, y col. Hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Biomed Res Int*. 2017;1-8. Doi: 10.1155/2017/8584753
10. Osgood M. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: review of the pathophysiology and management strategies. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2021;21:50. Doi: 10.1007/s11910-021-01136-9
11. Sanchez S, y col. Morphological characteristics of ruptured brain aneurysms: a systematic literature review and meta-analysis. *Stroke Vasc Interv Neurol*. 2023;3:e000707. Doi: 10.1161/SVIN.122.000707
12. Pierot L, y col. Endovascular treatment of intracranial aneurysms. *Stroke*. 2013;44:2046-54. Doi: 10.1161/STROKEAHA.113.000733
13. Cai K, y col. Comparison of stent-assisted coiling and balloon-assisted coiling in the treatment of ruptured wide-necked intracranial aneurysms in the acute period. *World Neurosurg*. 2016 Dec;96:316-21. Doi: 10.1016/j.wneu.2016.09.029
14. Goertz L, y col. Propensity score-adjusted analysis on stent-assisted coiling versus coiling alone for ruptured intracranial aneurysms. *Sci Rep*. 2021;11(1):21742. Doi: 10.1038/s41598-021-01156-y
15. Rodriguez-Fernandez C, y col. Technical success, procedural safety, and efficacy of the Silk Vista Baby in the treatment of cerebral aneurysms over a mid-to-long-term follow-up. *Front Neurol*. 2024;15:1369443. Doi: 10.3389/fneur.2024.1369443
16. Goertz L, y col. Long-term safety and efficacy of the Derivo Embolization Device in a single-center series. *Clin Neuroradiol*. 2024;34:789-98. Doi: 10.1007/s00062-024-01423-1
17. Chalouhi N, y col. Stent-assisted coiling versus balloon remodeling of wide-neck aneurysms: comparison of angiographic outcomes. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2013;34(10):1987-92. Doi: 10.3174/ajnr.A3538
18. Zhang X, y col. Stent assisted coiling versus non-stent assisted

- coiling for the management of ruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis and systematic review. *J Neurointerv Surg.* 2019;0:1-8. Doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014388
19. Yue J, y col. The safety and outcomes of acutely-ruptured intracranial aneurysms with incomplete occlusion after coiling: a case-control study. *BMC Neurol.* 2020;20:412. Doi: 10.1186/s12883-020-01991-y
20. Sluzewski M, y col. Balloon-assisted coil embolization of intracranial aneurysms: incidence, complications, and angiography results. *J Neurosurg.* 2006;105(3):396-9. Doi: 10.3171/jns.2006.105.3.396
21. Wiśniewski K, y col. Risk factors for recanalization after coil embolization. *J Pers Med.* 2021;11:793. Doi: 10.3390/jpm11080793
22. Wang F, y col. Stent-assisted coiling and balloon-assisted coiling in the management of intracranial aneurysms: a systematic review & meta-analysis. *J Neurol Sci.* 2016;364:160-6. Doi: 10.1016/j.jns.2016.03.041
23. Wakhloo A, y col. Complex-shaped platinum coils for brain aneurysms: higher packing density, improved biomechanical stability, and midterm angiographic outcome. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007;28(7):1395-400. Doi: 10.3174/ajnr.A0542
24. Roethlisberger M, y col. Impact of aneurysm multiplicity on treatment and outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 2019;84(6):E334-44. Doi: 10.1093/neuros/nyy331
25. Phillips T, y col. Does treatment of ruptured intracranial aneurysms within 24 hours improve clinical outcome? *Stroke.* 2011;42(7):1936-45. Doi: 10.1161/strokeaha.110.602888

COMENTARIO

Este trabajo retrospectivo analiza el tratamiento de aneurismas cerebrales únicos y múltiples en 61 pacientes que fueron abordados por vía endovascular en episodio agudo de hemorragia subaracnoidea o en situación asintomática. En todos los casos se utilizó la técnica endovascular de embolización del saco aneurismático mediante colocación de espirales metálicas desprendibles descripta hace más de tres décadas por Guido Guglielmi, y para aquellos casos en que el cuello fuera amplio en relación al diámetro mayor del aneurisma se asoció la utilización de un balón inflado transitoriamente en la arteria portadora a la altura del cuello del aneurisma, o bien implantando un dispositivo *stent* definitivo en la arteria portadora.⁽¹⁾

Los resultados a largo plazo de los intervenidos exclusivamente con espirales demostraron índices elevados de recanalización por compactación de las espirales, depositados dentro del aneurisma tal como ya fuera observado desde los inicios de esta técnica, mientras que aquellos en los cuales se efectuó la intervención asistida con balón transitorio o con *stent* definitivo la estabilidad de la oclusión fue sensiblemente mayor, resultado de haber habilitado la colocación de un mayor número de espirales en el aneurisma.⁽²⁾

Se debe tomar en cuenta la efectividad del tratamiento endovascular con espirales en situaciones de aneurismas hemorrágicos porque la embolización, aunque sea parcial, es suficiente para prevenir un resangrado inmediato, habilitando a que después de la recuperación del paciente se pueda proceder a un tratamiento endovascular complementario con oclusión completa satisfactoria y definitiva.

También es importante comprender que en la hemorragia subaracnoidea los mecanismos normales de coagulación intravascular se encuentran alterados, razón por la cual la asistencia con balón, y más aún la asistencia mediante el implante de un dispositivo *stent*, pueden generar fenómenos tromboembólicos no deseados en esa arteria tratada, motivo por el cual su aplicación a todas las situaciones no siempre es posible.

Se entiende que esta comunicación es un trabajo meritorio por su realización a nivel hospitalario, sugiriendo a los autores continuar con este registro, ahora en forma prospectiva a fin de, una vez realizados un número similar de casos a los presentados aquí, analizar si la experiencia ya obtenida permite mejorar los resultados en las tres alternativas técnicas presentadas.

Luis A. Lemme Plaghos

Centro Endovascular Neurológico Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Guglielmi G. History of the genesis of detachable coils. A review. *J Neurosurg.* 2009 Jul;111(1):1-8. Doi: 10.3171/2009.2.jns081039
2. Pierot L, Wakhloo AK. Endovascular treatment of intracranial aneurysms: current status. 2013 Jul;44(7):2046-54. Doi: 10.1161/STROKEAHA.113.000733