

Complicaciones y desenlaces clínicos según modalidad de tratamiento de la hemorragia subaracnoidea aneurismática: cohorte retrospectiva en una unidad de cuidados intensivos de Paraguay

Complications and clinical outcomes according to treatment modality for aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a retrospective cohort in an intensive care unit in Paraguay

Christian David Garay Gómez¹ , Amalio Ariel Acosta Salinas^{1*} 

¹Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Centro Médico - Hospital Nacional. Itauguá, Paraguay

Cómo citar/How cite:

Garay Gómez CD, Acosta Salinas AA. Complicaciones y desenlaces clínicos según modalidad de tratamiento de la hemorragia subaracnoidea aneurismática: cohorte retrospectiva en una unidad de cuidados intensivos de Paraguay. Rev. cient. cienc. salud. 2026; 8: e8941. [10.53732/rccsalud/e8941](https://doi.org/10.53732/rccsalud/e8941)

Proceso editorial

Fecha de recepción:

20/02/2026

Fecha de revisión:

02/03/2026

Revisión por pares:

Doble ciego.

Fecha de aceptación:

25/08/2026

Fecha de publicación:

16/09/2026

Autor correspondiente:

Amalio Ariel Acosta Salinas

Email:

ariel_7726@hotmail.com

Editor responsable:

Margarita Samudio 

Universidad del Pacífico.

Dirección de Investigación.

Asunción, Paraguay

e-mail:

margarita.samudio@upacifico.edu.py



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

RESUMEN

Introducción. La hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSAa) constituye una emergencia neurocrítica con elevada morbilidad y mortalidad. El aneurisma roto puede tratarse mediante clipado microquirúrgico (CM) o terapia endovascular (TEV). **Objetivo.** Comparar las características clínicas, complicaciones y los desenlaces intrahospitalarios de pacientes con HSAa tratados mediante CM o TEV en una unidad de cuidados intensivos de Paraguay. **Materiales y método.** Cohorte retrospectiva de 196 pacientes adultos con HSAa ingresados entre enero de 2023 y julio de 2025; 147 recibieron CM y 49 TEV. Se analizaron características demográficas, gravedad neurológica y fisiológica inicial, complicaciones neurológicas y sistémicas, mortalidad, la estancia en UCI y días de asistencia respiratoria mecánica. Las variables categóricas y continuas se compararon mediante pruebas estadísticas apropiadas, considerando significativo un valor de $p < 0,05$. **Resultados.** Los pacientes tratados mediante TEV fueron más jóvenes y mostraron menor gravedad neurológica en algunas escalas. El vasoespasma sintomático fue menos frecuente en TEV que en CM (8,2% vs 25,2%; $p = 0,013$), al igual que la hidrocefalia (2,0% vs 15,0%; $p = 0,018$) y la mortalidad intrahospitalaria (4,1% vs 25,2%; $p = 0,007$). El grupo TEV presentó menor estancia en UCI y duración de asistencia respiratoria mecánica. No hubo diferencias significativas en resangrado, isquemia cerebral tardía, eventos cardiovasculares ni infecciones. **Conclusión.** Los pacientes tratados mediante TEV presentaron menor mortalidad, vasoespasma sintomático, hidrocefalia y utilización de cuidados intensivos. Sin embargo, las diferencias basales y la selección clínica del tratamiento limitan la atribución causal de estos resultados. Se requieren análisis ajustados por gravedad y otros factores pronósticos.

Palabras clave: hemorragia subaracnoidea; cuidados intensivos; procedimientos endovasculares; clipado quirúrgico; complicaciones posoperatorias

ABSTRACT

Introduction. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) is a neurocritical emergency associated with high morbidity and mortality. Definitive treatment includes microsurgical clipping (MC) and endovascular therapy (EVT). **Objective.** To compare clinical characteristics, complications, and in-hospital outcomes of patients with aSAH treated with MC or EVT in an intensive care unit in Paraguay. **Materials and Method.** This retrospective cohort included 196 adults with aSAH admitted between January 2023 and July 2025; 147 underwent MC and 49 received EVT. Demographic characteristics, baseline severity, neurological and systemic complications, mortality, ICU length of stay, and duration of mechanical ventilation were analyzed. **Results.** Relevant baseline differences were observed between groups; patients treated with EVT were younger and had lower neurological severity on some scales. Symptomatic vasospasm was less frequent with EVT than with MC (8.2% vs. 25.2%; $p=0.013$), as were hydrocephalus (2.0% vs. 15.0%; $p=0.018$) and in-hospital mortality (4.1% vs. 25.2%; $p=0.007$). The EVT group also had shorter ICU stays and fewer days of mechanical ventilation. No significant differences were observed in rebleeding, delayed cerebral ischemia, cardiovascular events, or infections. **Conclusion.** Patients treated with EVT had lower mortality, symptomatic vasospasm, hydrocephalus, and ICU resource utilization. However, baseline differences and clinical treatment selection limit causal attribution of these findings. Analyses adjusted for baseline severity and other prognostic factors are needed.

Keywords: subarachnoid hemorrhage; intracranial aneurysm; intensive care units; endovascular procedures; surgical clipping; postoperative complications

INTRODUCCIÓN

La hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático (HSAa) se mantiene como una de las presentaciones más graves del ictus hemorrágico, representando una emergencia médica neurocrítica con consecuencias devastadoras⁽¹⁾. Su incidencia global se reporta alrededor de 6-7 casos por cada 100 000 personas-año, afectando predominantemente a individuos en edad productiva con un pico de presentación entre los 40 y 50 años y un riesgo relativo mayor documentado en mujeres⁽²⁾. La elevada mortalidad, que alcanza hasta el 35 % a los 30 días del evento, sumada a la alta tasa de secuelas neurológicas limitantes, convierte a esta patología en un problema significativo de salud pública con un elevado impacto económico y social⁽³⁾.

El pronóstico de estos pacientes depende fundamentalmente de la magnitud de la lesión cerebral temprana, el riesgo de resangrado y el desarrollo de isquemia cerebral secundaria, siendo el vasoespasmo la complicación que más compromete el desenlace final⁽⁴⁾. En este contexto, el manejo integral en unidades de cuidados intensivos (UCI) neurocríticos a cargo de un equipo multidisciplinario resulta crucial para optimizar el pronóstico y prevenir complicaciones secundarias⁽⁵⁾.

El pilar del tratamiento contemporáneo consiste en la exclusión del aneurisma roto de la circulación para prevenir el resangrado⁽¹⁾. Históricamente, la estrategia estándar ha sido el clipado microquirúrgico (CM) mediante craneotomía⁽⁶⁾. Como alternativa menos invasiva, la terapia endovascular (TEV) busca excluir el aneurisma mediante la colocación de microespirales de platino (*coils*)⁽⁶⁾. Ensayos internacionales como el ISAT y el BRAT señalan que, si bien el clipado ofrece una mayor tasa de obliteración definitiva, el abordaje endovascular se asocia con resultados funcionales más favorables y menor mortalidad a corto plazo en pacientes elegibles⁽⁷⁾.

A pesar de los avances globales, existe una limitada producción científica regional, particularmente en Paraguay, lo que restringe la capacidad de generalizar hallazgos internacionales y adaptar protocolos a las condiciones locales⁽⁸⁾. En respuesta a este escenario, la presente investigación tuvo como objetivo general comparar la incidencia de complicaciones y los desenlaces clínicos (mortalidad, estancia en UCI y días de asistencia respiratoria mecánica) entre pacientes con HSAa tratados con CM o TEV en la UCI del Hospital Nacional de Itauguá durante el período 2023–2025. Como objetivos específicos, se planteó describir las características demográficas y clínicas de la población, e investigar la relación de estas variables con las modalidades terapéuticas empleadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de cohorte retrospectiva en las unidades de cuidados intensivos (UCIA, UCIR y REA) del Hospital Nacional de Itauguá, Paraguay. La población estuvo conformada por pacientes adultos de 18 años y mayores con diagnóstico confirmado de HSAa ingresados entre enero de 2023 y julio de 2025. Se incluyeron aquellos casos que recibieron tratamiento definitivo (CM o TEV) y cuyos expedientes clínicos contaban con datos completos, excluyendo las hemorragias no aneurismáticas y los registros incompletos. La decisión sobre la modalidad terapéutica aplicada (CM o TEV) fue determinada por el equipo multidisciplinario de neurocirugía, terapia intensiva y neurointervencionismo según las características de cada paciente y la disponibilidad institucional. Se priorizó la vía endovascular en los casos elegibles para ambas técnicas. El clipado microquirúrgico se reservó de forma preferente para pacientes que presentaban hematomas intraparenquimatosos concomitantes con indicación de evacuación quirúrgica urgente, efecto de masa significativo o una anatomía aneurismática poco favorable para la embolización (como cuellos anchos o ramas vasculares emergentes del saco)⁽⁹⁾. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos.

Para estimar el tamaño muestral se asumió una razón 3:1 entre cohortes, considerando una tasa de complicaciones globales (neurológicas o sistémicas) del 42 % en CM versus 21 % en TEV, con un nivel de confianza del 95 % y una potencia del 80 %. La muestra final estuvo constituida por 196 pacientes incluidos consecutivamente: 147 en la cohorte de clipado microquirúrgico y 49 en la cohorte de tratamiento endovascular.

Se registraron las características clínicas y demográficas (edad, sexo y gravedad inicial mediante las escalas de Hunt y Hess, WFNS y Fisher). La gravedad fisiológica aguda se evaluó a las 24 horas del ingreso a través de los sistemas APACHE II y SOFA. Además, se estudiaron los desenlaces y complicaciones, registrando el tipo de procedimiento (CM o TEV), los días de estancia en UCI, los días de asistencia respiratoria mecánica (ARM) y la condición al alta (vivo o fallecido). Las complicaciones se categorizaron en neurológicas

(vasoespasma sintomático, resangrado postprocedimiento, isquemia cerebral tardía, hidrocefalia, hematoma intraparenquimatoso) y sistémicas (eventos cardiovasculares e infecciones nosocomiales).

Los datos extraídos de las fichas clínicas fueron analizados mediante el programa Epi Info 7 (CDC, Atlanta). Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las cuantitativas se resumieron como media y desviación estándar (DE). Para la comparación entre cohortes se utilizó la prueba de Chi cuadrado en el caso de las variables categóricas, y la prueba de Mann Whitney para las variables cuantitativas continuas, considerando un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Nacional de Itauguá. El estudio se rigió bajo los principios éticos de la Declaración de Helsinki para la investigación en seres humanos, garantizando el anonimato y la confidencialidad mediante la asignación de códigos alfanuméricos a los expedientes.

RESULTADOS

Se incluyó un total de 196 pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA) aneurismática ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos (UCIA). De ellos, 147 (75%) fueron sometidos a clipado microquirúrgico y 49 (25%) a tratamiento endovascular. El grupo sometido a clipado aneurismático presentó un predominio del sexo femenino (66,7% vs. 44,9%; $p = 0,0106$) y edad mediana significativamente mayor ($p = 0,00001$). No hubo diferencia significativa en la distribución de la Escala de Fisher y en la Escala de Hunt y Hess, mientras que hubo diferencia significativa en la clasificación WFNS. En la evaluación del estado clínico agudo mediante las escalas fisiológicas a las 24 horas del ingreso, no se observó diferencia significativa en el puntaje SOFA, mientras que si hubo diferencia en el puntaje de APACHE II (Tabla 1).

Tabla 1. Datos basales de pacientes con HSA sometidos a clipado aneurismático y tratamiento endovascular de aneurisma (n = 196)

Datos demográficos	Clipado aneurismático (n = 147)	Tratamiento endovascular (n = 49)	Valor p
Sexo femenino	98 (66,7%)	22 (44,9%)	0,0106*
Edad mediana (RIC)	52,0 (39,0-60,0)	36,0 (33,0-39,0)	0,00001**
Escala de Fisher			0,457
I	52 (35%)	21 (43%)	
II	37 (25%)	7 (14%)	
III	30 (21%)	11 (22%)	
IV	28 (19%)	10 (21%)	
Escala WFNS			0,018
I	74 (50%)	16 (33%)	
II	37 (25%)	20 (41%)	
III	17 (12%)	11 (22%)	
IV	11 (8%)	2 (4%)	
V	8 (5%)	0 (0%)	
Escala de Hunt y Hess			0,058
1	47 (32%)	17 (35%)	
2	44 (30%)	21 (43%)	
3	23 (16%)	9 (18%)	
4	22 (14%)	1 (2%)	
5	11 (8%)	1 (2%)	
SOFA	1 (0-2,5)	2 (1-2)	0,27
APACHE II	12,0 (10-12)	13,0 (12-15)	<0,001

RIC: rango intercuartílico; * Prueba de Chi-cuadrado; **Prueba de Mann Whitney

Las complicaciones durante la estancia en UCIA se presentan en la Tabla 2. El vasoespasma sintomático (25,2% vs. 8,2%; $p=0,013$) y la hidrocefalia (15,0% vs. 2,0%; $p=0,018$) fueron significativamente más frecuentes en el grupo de clipado que en el endovascular. No se observaron diferencias significativas en resangrado, isquemia cerebral tardía ni hematoma intraparenquimatoso. La mortalidad fue mayor en el grupo de clipado (25,2% vs. 4,1%; $p=0,007$), que también presentó mayor estancia en UCIA ($p=0,001$) y duración de asistencia respiratoria mecánica ($p<0,001$).

Tabla 2. Complicaciones y evolución clínica durante la internación en la UCIA (n = 196)

Complicación	Clipado aneurismático (n = 147)	Tratamiento endovascular (n = 49)	Valor p	OR (IC95%)
Vasoespasmo sintomático	37 (25,2%)	4 (8,2%)	0,013	3.7 (1.3-11.2)
Resangrado	19 (12,9%)	2 (4,1%)	0,109	1.7 (0.5-5.2)
Isquemia Cerebral Tardía	9 (6,1%)	1 (2,0%)	0,450	3.1 (0.4-23.4)
Hidrocefalia	22 (15,0%)	1 (2,0%)	0,018	2.0 (0.6-6.0)
Hematoma Intraparenquimatoso	4 (2,7%)	0 (0,0%)	0,570	-
Eventos Cardiovasculares	22 (15,0%)	4 (8,2%)	0,330	0.5 (0.2-1.5)
Infecciones	37 (25,2%)	9 (18,4%)	0,190	0.7 (0.3-1.5)
Óbito	37 (25,2%)	2 (4,1%)	0,007	7.9 (1.8-34.1)
Días de internación en UCIA (mediana, RIC)	11,0 (5-16)	5,0 (4-7)	0,001	-
Días de ARM (mediana, RIC)	8,0 (4-13)	2,0 (1,0-2,0)	<0,001	-

Un total de 26 pacientes (13,3%) desarrollaron eventos cardiovasculares (22 en clipado y 4 en tratamiento endovascular; p = 0,33). El desglose específico por patología se presenta en la Tabla 3, siendo el infarto agudo de miocardio sin elevación del ST (IAMSEST) la complicación más frecuente (14 casos; 7,1%).

Tabla 3. Complicaciones cardiovasculares específicas encontradas durante la internación en la UCIA (n = 196)

Complicación cardiovascular	Clipado aneurismático (n = 147)	Tratamiento endovascular (n = 49)	Valor p
IAMSEST	12 (8,2%)	2 (4,1%)	0,52
IAMCEST	3 (2,0%)	0 (0,0%)	0,57
Miocardiopatía de estrés (Takotsubo)	2 (1,4%)	0 (0,0%)	1,0
Bradicardia con requerimiento de marcapasos transitorio	3 (2,0%)	0 (0,0%)	0,57
Complicación cardiovascular	22 (15,0%)	4 (8,2%)	0,330

IAMSEST: Infarto agudo de miocardio sin elevación del ST; IAMCEST: Infarto agudo de miocardio con elevación del ST

En cuanto al perfil infeccioso, se diagnosticó alguna infección en 46 pacientes (23,5% de la muestra total): 37 casos (25,2%) en la cohorte de clipado y 9 casos (18,4%) en la cohorte endovascular, sin diferencias estadísticamente significativas (p = 0,19). Las complicaciones infecciosas más frecuentes fueron la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) con 25 casos (12,8%) y la bacteriemia con 20 casos (10,2%). Tabla 4

Tabla 4. Tipos de infecciones diagnosticadas post-tratamiento en la UCIA (n = 196)

Tipo de infección	Clipado aneurismático (n = 147)	Tratamiento endovascular (n = 49)	Valor p
Bacteriemia	18 (12,2%)	2 (4,1%)	0,1
NAVM	23 (15,6%)	2 (4,1%)	0,046
Ventriculitis	9 (6,1%)	1 (2,0%)	0,190
ITU	12 (8,2%)	6 (12,2%)	0,39
ISQ	10 (6,8%)	0 (0,0%)	0,12
Alguna infección	37 (25,2%)	9 (18,4%)	0,190

NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica; ITU: Infección del tracto urinario; ISQ: Infección del sitio quirúrgico

DISCUSIÓN

El presente estudio comparó los desenlaces y las complicaciones entre el clipado microquirúrgico (CM) y el tratamiento endovascular (TEV) en el manejo de la hemorragia

subaracnoidea aneurismática (HSAa) en una unidad de cuidados intensivos en Paraguay, evidenciando diferencias significativas en la morbilidad neurológica y la mortalidad. Los hallazgos concuerdan con las tendencias observadas en la literatura internacional^(6,10), aunque requieren una interpretación cautelosa debido a la naturaleza retrospectiva del diseño y a los factores de confusión identificados en las características basales de las cohortes.

La diferencia de mayor relevancia fue la tasa de mortalidad, seis veces superior en el grupo CM respecto al TEV. Esta disparidad, aunque estadísticamente significativa, refleja un sesgo de selección inherente a la práctica clínica neuroquirúrgica más que una superioridad intrínseca de la técnica^(6,11). Los pacientes asignados a CM presentaron, en promedio, 15 años más de edad y una proporción significativamente mayor de grados IV–V en las escalas WFNS y Hunt y Hess, indicativos de un compromiso neurológico basal y una lesión cerebral inicial de mayor gravedad^(11,12).

El estado neurológico basal condiciona la selección del tratamiento⁽¹⁾. Los pacientes con HSAa en grados IV–V frecuentemente presentan aneurismas de mayor complejidad, hemorragia intraparenquimatosa asociada o edema cerebral severo; condiciones que a menudo requieren una craneotomía de urgencia para evacuación de hematomas o control de la presión intracraneal, derivándolos directamente a la cohorte de CM^(1,9). Por consiguiente, el grupo CM actúa como una cohorte de mayor riesgo intrínseco, lo que explica la mayor mortalidad y la mayor incidencia de complicaciones sistémicas y neurológicas^(11,12). Esta conducta es congruente con las guías clínicas que orientan la indicación de CM en presencia de hematomas intraparenquimáticos significativos⁽¹⁾.

El tratamiento endovascular se asoció con una menor incidencia de complicaciones neurológicas. La reducción en la aparición de vasoespasmo sintomático y de hidrocefalia subraya el beneficio de un abordaje de menor invasividad^(6,13). La mayor tasa de estas complicaciones en el grupo CM se atribuye a la respuesta inflamatoria local y a la manipulación tisular^(1,13). El abordaje microquirúrgico requiere la exposición del parénquima y la manipulación del espacio subaracnoideo, lo cual incrementa la respuesta inflamatoria y la liberación de sustancias vasoactivas asociadas al vasoespasmo^(9,13). Asimismo, aunque la craneotomía facilita la remoción de coágulos, la manipulación cisternal puede alterar la dinámica de reabsorción del líquido cefalorraquídeo, favoreciendo la aparición de hidrocefalia^(1,13).

Aunque el resangrado post-procedimiento no mostró una diferencia estadísticamente significativa, la cifra fue numéricamente superior en el grupo CM. Dado que el seguimiento se limitó a la estancia en UCI, esta observación evalúa eventos agudos o peri-procedimiento, sin abordar el riesgo de recanalización tardía de *coils*, principal determinante a largo plazo en TEV^(1,6).

La estancia en UCI y los requerimientos de asistencia respiratoria mecánica (ARM) evidencian diferencias en la complejidad del manejo post-procedimiento. Los pacientes intervenidos por CM requirieron una estancia en UCI que duplicó la del grupo TEV y un tiempo de ARM cuatro veces mayor. Estos datos confirman que el TEV facilita una recuperación más precoz y optimiza la rotación de recursos críticos^(6,10).

La mayor invasividad del abordaje quirúrgico y la prolongación de la ARM se asociaron con un incremento de complicaciones nosocomiales⁽¹⁴⁾. Aunque la tasa general de infecciones no difirió significativamente, la neumonía asociada a la ventilación mecánica e infección del sitio quirúrgico se concentraron en el grupo clipado⁽¹⁴⁾. Por su parte, la mayor incidencia de eventos cardiovasculares en el grupo CM se relaciona con la severidad del cuadro inicial, donde la descarga simpática secundaria a la lesión cerebral promueve injuria miocárdica y arritmias^(15,16,17).

Una fortaleza del estudio radica en la generación de datos locales sobre el manejo neurocrítico de la HSAa en un centro de referencia en Paraguay, empleando escalas clínicas y fisiológicas estandarizadas. Como principal limitación, el sesgo de selección impide establecer relaciones de causalidad directa entre la modalidad terapéutica y la mortalidad, actuando la gravedad inicial como factor de confusión. Adicionalmente, el diseño retrospectivo y monocéntrico limita la validez externa de los hallazgos a contextos neurocríticos similares.

En la cohorte analizada de 196 pacientes con HSAa en la UCI del Hospital Nacional de Itauguá, el tratamiento endovascular mostró un menor perfil de complicaciones neurológicas (vasoespasmo e hidrocefalia), una menor duración de la ARM y de la estancia hospitalaria, así como una menor mortalidad observada. Si bien las diferencias basales entre ambos grupos condicionaron estos desenlaces, los hallazgos locales respaldan las

recomendaciones internacionales de considerar la terapia endovascular como opción preferente cuando las condiciones anatómicas y clínicas lo permitan⁽¹⁸⁾. Resulta aconsejable desarrollar investigaciones prospectivas, multicéntricas y ajustadas por gravedad basal (p. ej., cohortes WFNS I–III) para validar estos resultados en la región a largo plazo.

Agradecimientos

Se reconoce de manera particular la colaboración del Dr. Ronald Britos, jefe del Servicio de UCI del Centro Médico Hospital Nacional de Itauguá, y del Dr. David Duarte, jefe de Sala, por las facilidades institucionales otorgadas para el desarrollo de la investigación.

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en la ejecución del presente estudio.

Contribución de los autores:

Concepción y el diseño: Cristhian Garay

Recolección, obtención, análisis e interpretación de los datos: Amalio Ariel Acosta Salinas y Cristhian Garay

Redacción del borrador del manuscrito, su revisión crítica y la aprobación de la versión final: Amalio Ariel Acosta Salinas, Cristhian Garay

Financiamiento: El estudio fue autofinanciado por los autores y no recibió subvenciones externas.

Disponibilidad de datos: Los datos que respaldan los hallazgos de esta investigación están disponibles previa solicitud motivada al autor de correspondencia, Amalio Ariel Acosta Salinas. Email: ariel_7726@hotmail.com

Uso de inteligencia artificial: Los autores declaran no haber utilizado herramientas de inteligencia artificial para la generación de contenido científico o clínico en este manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hoh BL, Ko NU, Amin-Hanjani S, Chou SHY, Cruz-Flores S, Dangayach NS, et al. Guideline for the management of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2023;54(7):e314–e370. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000436>
- Zhu W, Ling X, Petersen JD, Liu J, Xiao A, Huang J. Clipping versus coiling for aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Neurosurg Rev*. 2022;45(2):1291–1302. <https://doi.org/10.1007/s10143-021-01704-0>
- Neifert SN, Chapman EK, Martini ML, Shuman WH, Schupper AJ, Oermann EK, et al. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: the last decade. *Transl Stroke Res*. 2021;12(3):428–446. <https://doi.org/10.1007/s12975-020-00867-0>
- Guinto Nishimura GY, Solano Pérez JJ, Nathal E, Gómez Amador JL, Barrientos Iman DM, Luna-Arroyo A, et al. Treatment of middle cerebral artery aneurysms: A comparative study and proposed treatment algorithm. *Cir Cir*. 2022;90(4):495–503. <https://doi.org/10.24875/CIRU.21000682>
- Jaume A, Gil J, Romero M, Negrotto M, Spagnuolo E. Complicaciones del tratamiento endovascular y quirúrgico en las hemorragias subaracnoideas aneurismáticas en Uruguay. *Rev Med Urug*. 2023;39(4):e201. <https://doi.org/10.29193/RMU.39.4.1>
- Olivares Nunura JL, León-Palacios JL, Alaba García W, Martínez Díaz W. Manejo ultra temprano del aneurisma cerebral roto. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Rev Neuropsiquiatr*. 2023;86(1):62–67. <https://doi.org/10.20453/rnp.v86i1.4467>
- Flores-Sánchez JD, Saal G, Zumaeta J, Palacios F, Rodríguez R, Molina C. Comparación del tratamiento quirúrgico y endovascular de aneurismas del segmento comunicante posterior. *Surg Neurol Int*. 2020;11:S7–S16. https://doi.org/10.25259/SNI_255_2020
- Osgood ML. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Review of the pathophysiology and management strategies. *Curr Neurol Neurosci Rep*.

- 2021;21(9):50.
<https://doi.org/10.1007/s11910-021-01136-9>
9. Busl KM. Healthcare-associated infections in the neurocritical care unit. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;19(10):76.
<https://doi.org/10.1007/s11910-019-0987-y>
 10. Norberg E, Odenstedt-Herges H, Rydenhag B, Oras J. Impact of acute cardiac complications after subarachnoid hemorrhage on long-term mortality and cardiovascular events. *Neurocrit Care.* 2018;29(3):404-412.
<https://doi.org/10.1007/s12028-018-0558-0>
 11. Heit JJ, Ball RL, Telischak NA, Do HM, Dodd RL, Steinberg GK, et al. Patient outcomes and cerebral infarction after ruptured anterior communicating artery aneurysm treatment. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2017;38(11):2119-2125.
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A5355>
 12. Edlow JA, Figaji A, Samuels O. Emergency neurological life support: subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2015;23(Suppl 2):S103-S109.
<https://doi.org/10.1007/s12028-015-0183-0>
 13. Rivero Rodríguez D, Scherle Matamoros C, Fernández Cúe L, Miranda Hernández JL, Pernas Sánchez Y, Pérez Nellar J. Factores asociados a una evolución desfavorable en la hemorragia subaracnoidea aneurismática. *Neurología.* 2017;32(1):15-21.
<https://doi.org/10.1016/j.nrl.2014.12.006>
 14. Khosla A, Brinjikji W, Cloft H, Lanzino G, Kallmes DF. Age-related complications following endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2012;33(5):953-957.
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A2881>
 15. D'Souza S. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2015;27(3):222-240.
<https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000130>
 16. Ibrahim GM, Morgan BR, Macdonald RL. Patient phenotypes associated with outcomes after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a principal component analysis. *Stroke.* 2014;45(3):670-676.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003078>
 17. Diringier MN, Bleck TP, Hemphill JC, Menon D, Shutter L, Vespa P, et al. Critical care management of patients following aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2011;15(2):211-240.
<https://doi.org/10.1007/s12028-011-9605-9>
 18. Goddard AJ, Raju PP, Gholkar A. Does the method of treatment of acutely ruptured intracranial aneurysms influence the incidence and duration of cerebral vasospasm and clinical outcome? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2004;75(6):868-872.
<https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.033068>