



Resultados del tratamiento quirúrgico de aneurismas de la arteria carótida interna supraclinoidea

Results of surgical treatment of supraclinoid internal carotid artery aneurysms

Luis Manuel Elizondo Barriel¹ <https://orcid.org/0000-0001-8193-1787>

Eddy Mapolón Román¹ <https://orcid.org/0000-0002-1664-7795>

Omar López Arbolay¹ <https://orcid.org/0000-0001-7948-4287>

Carlos Roberto Vargas Gálvez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8471-0242>

Marlon Manuel Ortiz Machín¹ <https://orcid.org/0000-0001-9483-7247>

¹Hospital Hermanos Ameijeiras. Servicio de Neurocirugía. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: carlosvgg33@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La hemorragia subaracnoidea de causa aneurismática constituye una de las principales afecciones en neurocirugía vascular. A pesar de los múltiples avances tecnológicos en el tratamiento de los aneurismas cerebrales, el presillamiento microquirúrgico constituye la modalidad terapéutica más utilizada.

Objetivo: Describir los resultados quirúrgicos de la operación de aneurismas cerebrales de la arteria carótida interna, mediante presillamiento microquirúrgico.

Método: Estudio descriptivo, prospectivo, que incluyó a 79 pacientes del Hospital Hermanos Ameijeiras, operados por aneurisma cerebral de la arteria carótida interna, mediante presillamiento microquirúrgico. Se realizó craneotomía pterional, minipterional y presillamiento del aneurisma. Se midieron variables, clínicas, del aneurisma cerebral y posoperatorias, sobre todo relacionadas



con las complicaciones y la escala de coma de Glasgow para resultados. Para el análisis de los datos se utilizaron frecuencias absolutas y relativas como medidas resumen.

Resultados: Los aneurismas de la arteria carótida en el segmento comunicante posterior fueron los más frecuentes (81,0 %). Se realizó presillamiento del cuello aneurismático en el 100 %. En relación con las principales complicaciones se reportó el vasoespasmo (8,9 %), infarto cerebral e hidrocefalia (5,1 %), respectivamente. Según la escala de coma de Glasgow para resultados, existió mayor presencia del grado 5 de forma inmediata (43,1 %) y de forma tardía (57,0 %).

Conclusiones: El presillamiento microquirúrgico en pacientes con aneurismas cerebrales de la arteria carótida interna es una opción segura, eficiente y con escasas complicaciones.

Palabras clave: aneurisma intracraneal; craneotomía; hemorragia subaracnoidea; microcirugía.

ABSTRACT

Introduction: Aneurysmal subarachnoid hemorrhage is one of the main conditions in vascular neurosurgery. Despite the multiple technological advances in the treatment of cerebral aneurysms, microsurgical clamping is a more widely used therapeutic modality.

Objective: To describe the surgical results of cerebral aneurysms of the internal carotid artery operated by microsurgical clipping.

Method: A descriptive, prospective study that included 79 patients from the Hermanos Ameijeiras Hospital operated on for cerebral aneurysm of the internal carotid artery using microsurgical clamping. A pterional, minipterioral craniotomy and clipping of the aneurysm was performed. Clinical, cerebral aneurysm and postoperative variables were used with greater importance related to complications and the Glasgow Coma Scale for results. For data analysis, absolute and relative frequencies were used as summary measures.

Results: Carotid artery aneurysms in the posterior communicating segment were the most common (81.0%). Clamping of the aneurysmal neck was performed in 100%. Regarding the main complications, vasospasm (8.9%), cerebral infarction and hydrocephalus (5.1%) were reported respectively. According to the Glasgow Coma Scale for results, there was a greater presence of grade 5 immediately (43.1%) and late (57.0%).



Conclusions: Microsurgical clamping in patients with cerebral aneurysms of the internal carotid artery is a safe, efficient option with few complications.

Keywords: craniotomy; intracranial aneurysm; microsurgery; subarachnoid hemorrhage.

Recibido: 19/06/2025

Aprobado: 24/10/2025

INTRODUCCIÓN

La hemorragia subaracnoidea (HSA) se define como la extravasación de sangre en el espacio subaracnoideo, aunque puede extenderse al compartimiento intraparenquimatoso y ventricular.⁽¹⁾ Estudios clínicos^(2,3) reportan la incidencia de HSA aneurismática en pacientes jóvenes, con factores de riesgo como hipertensión arterial, hábito de fumar y dislipidemias, quienes después del sangrado experimentan una elevada tasa de morbilidad, e incluso mortalidad. La evidencia científica^(4,5) describe que la HSA de etiología primaria se debe, con elevada frecuencia, a la ruptura de aneurismas cerebrales, malformaciones cerebrales vasculares, hipertensión arterial y, en ocasiones, de causa desconocida. La ruptura aneurismática representa del 6-10 % de los sangrados subaracnoideos del sistema nervioso central.⁽⁵⁾

Desde el punto de vista epidemiológico muestra una igual incidencia en ambos sexos, de aneurismas cerebrales entre los 20 y los 50 años, y mayor incidencia de aneurismas de la arteria carótida interna en su porción supraclínicoidea, con mayor frecuencia en el sexo femenino.^(6,7) Estudios de series de casos^(5,6,7) señalan la estrecha relación entre los aneurismas carotídeos, con estructuras neurales. Estos aneurismas se pueden acompañar de alteraciones neurológicas asociadas con el efecto de masa y se acompañan de cefalea, alteraciones del campo visual y oftalmoplejías. En la circulación anterior son más frecuentes en la arteria carótida interna, en su porción supraclínicoidea, con mayor presencia en el segmento comunicante posterior, bifurcación carotídea, segmento oftálmico y coroideo anterior.⁽⁵⁾



Es tradicional que la primera línea de tratamiento para los aneurismas cerebrales sea el microquirúrgico, y dentro de sus variantes, se destaca el presillamiento, la ligadura del cuello, reforzamiento y atrapamiento.⁽⁸⁾ El objetivo quirúrgico debe ser el aislamiento del aneurisma de la circulación cerebral temprana (antes de las 72 horas), mediante el presillamiento.

En los últimos veinte años, se ha producido un considerable desarrollo de estrategias terapéuticas, para mejorar el pronóstico de los pacientes con HSA aneurismática. En este sentido, la terapia endovascular es una opción que se emplea con frecuencia y entre sus variantes destacan el empleo de *coils* y los diversores de flujo.⁽⁹⁾ Sin embargo, al ser métodos quirúrgicos novedosos, se desconoce con exactitud su eficacia para aislar los aneurismas cerebrales de la circulación. Los costos de esta novedosa terapéutica son elevados y, en los países en vías de desarrollo se dificulta su aplicación debido a la dificultad de acceso a los suministros necesarios.⁽¹⁰⁾

La rotura aneurismática se acompaña de secuelas neurológicas en quienes sobreviven. La mortalidad excede al 50 %.⁽¹¹⁾

Algunos estudios descriptivos^(11,12) señalan como complicaciones primarias en estos pacientes; el resangrado, vasoespasmo cerebral, hipertensión intracraneal, colecciones intracraneales e hidrocefalia. Entre las secundarias destacan los procesos infecciosos, alteraciones hidroelectrolíticas, convulsiones y alteraciones tromboembólicas, entre otras.⁽¹²⁾

El objetivo de la presente investigación es describir los resultados quirúrgicos del presillamiento microquirúrgico en pacientes con aneurismas cerebrales de la arteria carótida interna, en su porción supraclinoidea.

MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, en una serie de casos, entre el 1^{ro} de enero 2015 y el 30 de junio del 2022, en el del Hospital Hermanos Ameijeiras.



Sujetos

Se incluyeron 71 pacientes y 79 sacos aneurismáticos. Se seleccionaron pacientes con diagnóstico de aneurisma cerebral en la arteria carótida interna en su porción supraclinoidea, tratados mediante presillamiento del aneurisma, que en la angiotomografía cerebral o angiografía por sustracción digital, mostraron una imagen sugestiva de aneurisma cerebral (Fig. 1). No se incluyeron pacientes con aneurismas cerebrales en otra localización.

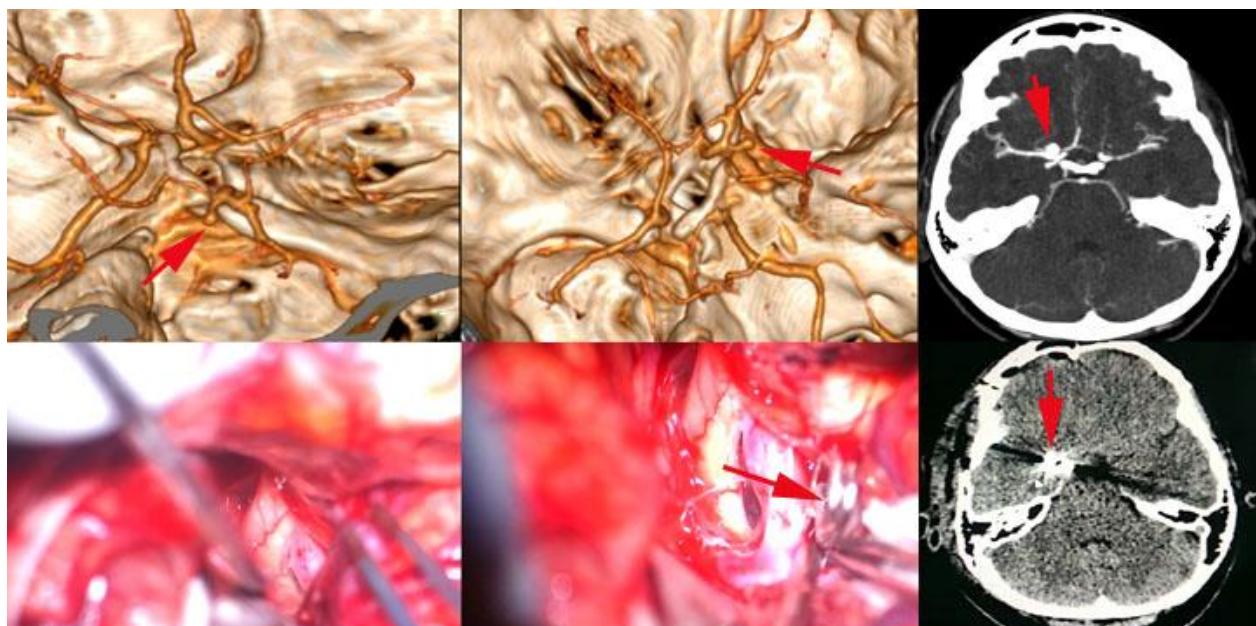


Fig. 1 - presencia de aneurisma de la arteria carótida interna en su segmento comunicante posterior derecho. A y B: imágenes de reconstrucción de angiotac cerebral, con presencia de aneurisma (flecha roja señala aneurisma). C: imagen axial de angiotac cerebral con aneurisma. D y E: imagen transoperatoria (flecha roja en E, señala a la presilla). F: imagen axial de tomografía computarizada posoperatoria (flecha roja señala presilla).



Variables

- Edad: agrupada en 19-39 años, 40-59 años, y ≥ 60 años.
- Sexo.
- Antecedentes personales: hipertensión arterial, tabaquismo (consumo de tabaco, independiente de la cantidad y frecuencia), alcoholismo (consumo de alcohol, independiente de la cantidad y frecuencia), diabetes mellitus.
- Manifestaciones clínicas: cefalea, alteraciones de la conciencia, convulsiones y defecto motor.
- Clasificación según *World Federation of Neurosurgical Societies* (WNSF):⁽¹³⁾ grado I, escala de coma de Glasgow (ECG) 15 puntos y ausencia de defecto motor; grado II, ECG 13-14 puntos y ausencia de defecto motor; grado III, 13-14 puntos y presencia de defecto motor; grado IV, 7-12 puntos con ausencia o presencia de defecto motor; grado V, ECG 3-6 puntos con ausencia o presencia de defecto motor.
- Clasificación según escala de Fisher:⁽¹⁴⁾ grado 1, no HSA; grado 2, HSA difusa coágulos < 1 mm, grado 3, coágulos mayores de > 1 mm; grado 4, hematoma intracerebral o intraventricular.
- Segmento del aneurisma en la arteria carótida: comunicante posterior, bifurcación carotídea, oftálmico, coroideo anterior.
- Tamaño del saco aneurismático: pequeño (< 6 mm), mediano (6-15 mm), grande (16-25 mm) y gigante (> 25 mm).
- Estado del saco aneurismático: no roto (no HSA) y roto (presencia de HSA).
- Número de aneurismas: único (1) y múltiple (≥ 2).
- Momento del procedimiento quirúrgico (días): 0-3, 4-21, ≥ 21 días.
- Tratamiento quirúrgico empleado: presillamiento o reforzamiento.
- Complicaciones: vasoespasmo, infarto cerebral, hidrocefalia, convulsiones, defecto motor, ruptura intraoperatoria, infección del sistema nervioso central (SNC).



- Escala de coma de Glasgow para resultados⁽¹⁵⁾ de forma mediata (al alta hospitalaria) y tardía (a los 12 meses): grado 1, muerte; grado 2, estado vegetativo persistente; grado 3, discapacidad grave; grado 4, discapacidad moderada; grado 5, buena recuperación.

Procedimientos

Se realizó craneotomía pterional, similar a la descrita por *Yasargil MG*⁽¹⁶⁾ para pacientes operados de forma inmediata y mediata (0-21 días), para mayor amplitud del campo quirúrgico, debido a la presencia de hipertensión intracraneal. La craneotomía minipterional, similar a la descrita por *Figueiredo EG* y otros⁽¹⁷⁾ se utilizó para pacientes operados tardíamente (más de 21 días), ya con escasos signos de hipertensión intracraneal, en quienes es menos compleja la disección subaracnoidea y presillado.

Después del posicionamiento de la cabeza, se realizó incisión curvilínea, a 1 cm delante del conducto auditivo externo y encima del arco cigomático, hasta la línea temporal superior. Se realizó la disección interfacial del músculo temporal. Craneotomía de 2-4 agujeros de trépano, comunicados mediante cierra manual, sin exceder 4 cm en largo y ancho. Resección del risco esfenoidal. Luego apertura dural, después, disección de la cisterna de Silvio, de lateral a medial, hasta identificar la cisterna óptica-carotídea y quiasmática. Se expusieron los segmentos de la arteria carótida interna, según la localización del aneurisma. Se identificó el aneurisma, se disecó el cuello y realizó el presillamiento según la técnica tradicional. Se realizó hemostasia exhaustiva y durorrafía, colocación de hueso y cierre por planos, hasta la piel.

Procesamiento

Los pacientes se atendieron según el protocolo de actuación médica para el tratamiento quirúrgico de pacientes con HSA aneurismática, vigente en el hospital Hermanos Ameijeiras. Se realizó seguimiento hasta los 12 meses después de la intervención quirúrgica. Los datos para las variables se obtuvieron a partir de los registros de las historias clínicas.

La información recopilada de cada paciente se introdujo en una base de datos relacional, creada en el software IBM-SPSS 23.0 (IBM, Chicago, IL, EE. UU.), mediante el cual se procedió al procesamiento. Se describieron las variables y resumieron en frecuencias absolutas y porcentajes.



Aspectos bioéticos

El presente estudio fue avalado por el Comité de Ética y el consejo científico del Hospital Hermanos Ameijeiras. Los procedimientos tomados como base para el estudio, se realizan, de acuerdo con el protocolo, con participación voluntaria certificada mediante consentimiento informado del paciente o sus familiares.

RESULTADOS

En la tabla 1 se aprecia la distribución de pacientes según manifestaciones clínicas y tipo de HSA. Existió predominio de pacientes comprendidos entre 40-59 años de edad (59,5 %) y del sexo femenino (59,5 %). El antecedente personal que predominó fue la hipertensión arterial (70,9 %). La cefalea fue la principal manifestación clínica (65,8 %). Según la clasificación de WNSF existió predominio del grado I (58,2 %). En relación con el tipo de HSA según la clasificación de Fisher, el grado II presentó mayor frecuencia (41,7 %).

**Tabla 1** - Distribución de pacientes según características, clínicas, epidemiológicas e imagenológicas

Variables		(n= 79)	%
Edad	19-39	9	11,4
	40-59	47	59,5
	> 60	23	29,1
Sexo	F	47	59,5
	M	32	40,5
Antecedentes personales	Hipertensión arterial	56	70,9
	Tabaquismo	36	45,6
	Alcoholismo	31	39,2
	Diabetes mellitus	24	30,4
Manifestaciones clínicas	Cefalea	52	65,8
	Alteración de la conciencia	32	40,5
	Convulsiones	21	26,6
	Defecto motor	14	17,7
Clasificación según WNSF	Grado I	46	58,2
	Grado II	11	13,9
	Grado III	12	15,1
	Grado IV	6	7,7
	Grado V	4	5,1
Clasificación según escala de Fisher	Grado 1	19	24,1
	Grado 2	33	41,7
	Grado 3	19	24,1
	Grado 4	8	10,1

WNSF: World Federation of Neurosurgical Societies.

En la tabla 2 se muestra la distribución de los pacientes según características morfológicas del aneurisma, momento y procedimiento quirúrgico realizado. Existió predominio de aneurismas del segmento comunicante posterior (81,0 %). En relación con el tamaño del saco aneurismático, se identificó una elevada presencia de aneurismas de pequeño tamaño (77,2 %). Los aneurismas no rotos se identificaron en la mayoría (70,8 %). Acerca del número de aneurismas se reporta, en su mayoría, los únicos (89,9 %). Los pacientes se operaron con mayor frecuencia después de los 21 días del sangrado (54,4 %). Se realizó el presillamiento aneurismático en el 100,0 %.



Tabla 2 - Distribución de pacientes según variables relacionadas al aneurisma y características del procedimiento quirúrgico

Variables	(n= 79)	%
Segmento del aneurisma en la arteria carótida	Comunicante posterior	64 81,0
	Bifurcación carotidea	11 13,9
	Oftálmico	2 2,5
	Coroidea anterior	2 2,5
Tamaño del saco aneurismático	Pequeño (<6 mm)	61 77,2
	Mediano (6-15 mm)	11 13,9
	Grande (16-25 mm)	5 6,3
	Gigante (>25 mm)	2 2,5
Estado del saco aneurismático	No roto	56 70,8
	Roto	23 29,1
Número de aneurismas	Único	71 89,9
	Múltiple	8 10,1
Momento del procedimiento quirúrgico (días)	0-3	7 8,9
	4-21	29 36,7
	Más de 21	43 54,4
Tratamiento quirúrgico empleado	Presillamiento	79 100,0
	Reforzamiento	- 0,0

En la tabla 3 se muestran las complicaciones y la ECG para resultados posoperatorios. El vasoespasmo, el infarto cerebral y la hidrocefalia fueron las principales complicaciones neurológicas (8,9 %), (5,1 %), (5,1 %), respectivamente. En relación con la ECG para resultados, predominaron el grado 5 al momento del alta y a los 12 meses de evaluación, (43,1 %), (57,0 %), respectivamente.

**Tabla 3** - Distribución de pacientes según variables posoperatorias

	Variables	(n= 79)	%
Complicaciones	Vasoespasmo	7	8,9
	Infarto cerebral	4	5,1
	Hidrocefalia	4	5,1
	Convulsiones	3	3,8
	Defecto motor	3	3,8
	Ruptura intraoperatoria	2	2,5
	Infección del SNC	1	1,2
Escala de coma de Glasgow para resultados de forma inmediata	Grado 1	1	1,2
	Grado 2	2	2,5
	Grado 3	13	16,5
	Grado 4	29	36,7
	Grado 5	34	43,1
Escala de coma de Glasgow para resultados de forma tardía	Grado 1	2	2,5
	Grado 2	1	1,2
	Grado 3	7	8,9
	Grado 4	24	30,4
	Grado 5	45	57,0

DISCUSIÓN

En centros especializados, dedicados a la atención pacientes con accidente cerebrovascular hemorrágico por aneurismas cerebrales, el presillamiento microquirúrgico es una modalidad terapéutica empleada de forma frecuente, para aislar los aneurismas de la circulación cerebral, dada su elevada seguridad, efectividad y bajos costos.⁽⁸⁾

Diversos metaanálisis^(18,19,20) comparan las ventajas y desventajas del tratamiento microquirúrgico y endovascular para los aneurismas cerebrales. De forma general, el tratamiento microquirúrgico ofrece mayor tasa de obliteración del aneurisma, pero con mayores complicaciones, entre ellas la ruptura aneurismática. Por lo contrario, la terapia endovascular conlleva menos complicaciones, pero con menor tasa de obliteración. Ambas terapias se utilizan, sin embargo, el empleo de una u otra, no difieren estadísticamente en los resultados clínicos.⁽²¹⁾



El estado neurológico de los pacientes al momento del diagnóstico del aneurisma es un factor elemental para determinar el momento quirúrgico. En el presente estudio se reporta elevada presencia del grado I de la WNSF, y grado II de escala de Fisher, con estabilidad neurológica, sin manifestaciones clínicas de alarma. Existió baja incidencia del grado IV-V de la WNSF y grado III- IV de Fisher, los cuales requirieron, antes del tratamiento microquirúrgico, una conducta neuro-intensiva profunda, durante el mayor período de complicaciones; entre ellas, el vasoespasmo y el resangrado cerebral. Estos resultados se corresponden con lo reportado por otros autores.^(22,23)

En relación con la topografía de los aneurismas carotídeos, en el presente estudio se muestra una elevada presencia de los localizados en el segmento comunicante posterior y en la bifurcación carotídea. Estos resultados refuerzan lo reportado.^(24,25) A juicio de los autores de la presente investigación, estos aneurismas, al encontrarse más distales, presentan un elevado desafío microquirúrgico y se acompañan de elevada morbilidad neuro-oftalmológica, dado por la estrecha relación con el tercer par craneal.

En la arteria carótida interna se pueden identificar aneurismas múltiples.^(17,22) En la presente investigación se identificaron 8 pacientes con aneurismas múltiples, tanto en la carótida ipsilateral, como contralateral. Este elemento incrementa el grado de complejidad microquirúrgico, debido a mayor riesgo de complicaciones, como el resangrado y el vasoespasmo cerebral. No obstante, los pacientes con estas características evolucionaron de manera satisfactoria.

Desde el momento del sangrado intracerebral, el diagnóstico etiológico y aislamiento de aneurisma, la circulación cerebral resulta de importancia en el pronóstico del paciente. Es obligatorio el presillamiento temprano (antes de las 72 horas), para reducir las complicaciones relacionadas con el resangrado, el vasoespasmo cerebral y el edema cerebral, entidades responsables de las alteraciones en el estado neurológico de forma temporal, que contraindican el tratamiento neuroquirúrgico.

En el presente estudio, pocos pacientes se operaron de forma inmediata (0-3 días).

Se emplean múltiples modalidades microquirúrgicas para los aneurismas cerebrales. En el presente estudio se alcanzó el presillamiento en todos los aneurismas. Para los autores, el objetivo es el presillamiento del cuello aneurismático, para su aislamiento de la circulación cerebral, reducir la



recanalización y los riesgos de sangrado en el futuro. Estos resultados refuerzan lo reportado en la literatura científica.^(26,27)

En relación con las complicaciones posoperatorias, en la presente investigación se reportan cifras bajas. Estos resultados se corresponden con estudios relacionados con el tema.^(28,29) De las complicaciones reportadas, incluso se presentaron antes del procedimiento quirúrgico. A pesar del tiempo de espera de mejoría clínica y el tratamiento neurointensivo, se evidenció estabilidad, no así mejoría. Existía el alto riesgo de resangrado con vasoespasmo, razón por la cual se decidió la intervención quirúrgica, con mayor nivel de desafío microquirúrgico por la presencia de mayor edema cerebral y dificultad en el acceso cisternal. En el intraoperatorio, se reportó ruptura en 2 pacientes. A pesar de este accidente quirúrgico, se logró el aislamiento del aneurisma de la circulación, sin repercusiones neurológicas ni hemodinámicas.

Para conocer el estado neurológico posoperatorio, la ECG se empleó para evaluar resultados inmediatos y mediatos. En ambos momentos existió una elevada cifra de pacientes con buena recuperación (grado 5). Estos resultados refuerzan lo reportado en la literatura científica^(30,31) y se explica, debido a la presencia de un protocolo de atención institucional para pacientes con HSA de origen aneurismático, con atención multidisciplinaria, en la cual intervienen médicos anestesiólogos, neurólogos, intensivistas y neurocirujanos. A los pacientes con alguna discapacidad, se les brindó apoyo psicosocial, también a sus familiares, así como las consultas de seguimiento por fisioterapia y rehabilitación.

El presillamiento microquirúrgico de los aneurismas de la arteria carótida en su porción supraclinoidea es una técnica segura y efectiva en el tratamiento de la HSA de origen aneurismático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Claassen J, Park S. Spontaneous subarachnoid haemorrhage [Internet]. Lancet. 2022; 400(10355):846-62. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00938-2



2. Rumalla K, Lin M, Ding L, Gaddis M, Giannotta SL, Attenello FJ, et al. Risk Factors for Cerebral Vasospasm in Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Population-Based Study of 8346 Patients [Internet]. World Neurosurg. 2021; 145:e233-e241. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.10.008
3. Karhunen V, Bakker MK, Ruigrok YM, Gill D, Larsson SC. Modifiable Risk Factors for Intracranial Aneurysm and Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Mendelian Randomization Study [Internet]. J Am Heart Assoc. 2021; 10(22):e022277. DOI: 10.1161/JAHA.121.022277
4. Mourelo-Fariña M, Galeiras R, Pértega S, Aller AV. Clinical profile and course of patients with subarachnoid haemorrhage for 11 years [Internet]. Neurocirugia. 2021 (1):10-20. DOI: 10.1016/j.neucir.2020.03.007
5. Mead GE, Sposato LA, Sampaio Silva G, Yperzeele L, Wu S, Kutlubaev M, et al. Revisión sistemática y síntesis de las guías globales sobre ictus en nombre de la Organización Mundial del Ictus [Internet]. Int J Stroke. 2023; 18(5):499-531. DOI: 10.1177/17474930231156753
6. Xu P, Liu Y, Wang J, Zhang A, Wang K, Wang Z, et al. Los modelos de pronóstico específicos de género revelan diferencias en pacientes con hemorragia subaracnoidea entre sexos. CNS Neurosci Ther. 2024; 30(8):e14894. DOI: 10.1111/cns.14894
7. Caignard A, Leruez S, Milea D. Urgences en neuro-ophtalmologie [Neuro-ophthalmic emergencies] [Internet]. J Fr Ophtalmol. 2016; 39(8):716-728. French. DOI: 10.1016/j.jfo.2016.05.003
8. Rutledge C, Baranoski JF, Catapano JS, Lawton MT, Spetzler RF. Microsurgical Treatment of Cerebral Aneurysms [Internet]. World Neurosurg. 2022; 159:250-258. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.12.079
9. Kesumayadi I, Sakamoto M, Hosoya T, Kambe A, Uno T, Yoshioka H, et al. Clinical Outcome of Pipeline Embolization Device with and without Coils to Treat Intracranial Aneurysm: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. AJNR Am J Neuroradiol. 2025; 46(2):272-7. DOI: 10.3174/ajnr.A8443
10. Maroufi SF, Fallahi MS, Waqas M, Bin-Alamer O, Koneru M, Roy JM, et al. Comparison between pipeline embolization device (PED) versus flow redirection endoluminal device (FRED)



for intracranial aneurysms: a comprehensive systematic review and meta-analysis [Internet].

Neurosurg Rev. 2025; 48(1):475. DOI: 10.1007/s10143-025-03595-x

11. Bsat S, Chanbour H, Alomari S, Moussalem C, Houshiemy MNE, Sunna T. Can we improve the prediction of complications and outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage? The clinical implications of serum proteomics [Internet]. J Integr Neurosci. 2020; 19(4):711-17. DOI: 10.31083/j.jin.2020.04.370

12. Eisinger RS, Sorrentino ZA, Lucke-Wold B, Zhou S, Barlow B, Hoh B, et al Trayectoria de la cefalea intensa tras una hemorragia subaracnoidea aneurismática: asociación con niveles más bajos de sodio [Internet]. Brain Inj. 2022; 36(4):579-85. DOI: 10.1080/02699052.2022.2055146

13. Sano H, Satoh A, Murayama Y, Kato Y, Origasa H, Inamasu J, et al. Members of the 38 registered institutions and WFNS Cerebrovascular Disease & Treatment Committee. Modified World Federation of Neurosurgical Societies subarachnoid hemorrhage grading system [Internet]. World Neurosurg. 2015; 83(5):801-7. DOI: 10.1016/j.wneu.2014.12.032

14. Frontera JA, Claassen J, Schmidt JM, Wartenberg KE, Temes R, Connolly ES Jr, et al. Prediction of symptomatic vasospasm after subarachnoid hemorrhage: the modified fisher scale [Internet]. Neurosurgery. 2006; 59(1):21-7. DOI: 10.1227/01.neu.0000243277.86222.6cV

15. Jennett B, Snoek J, Bond MR, Brooks N. Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale [Internet]. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1981; 44(4):285-93. DOI: 10.1136/jnnp.44.4.285

16. Yasargil MG. Interfascial pterional (frontotemporosphenoidal) craniotomy. Vol. 1. In: Yasargil MG (ed): Microneurosurgery. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1984.p. 215-20

17. Figueiredo EG, Welling LC, Preul MC, Sakaya GR, Neville I, Spetzler RF, et al. Surgical experience of minipterional craniotomy with 102 ruptured and unruptured anterior circulation aneurysms [Internet] . J Clin Neurosci. 2016; 27:34-9. DOI: 10.1016/j.jocn.2015.07.032

18. Möhlenbruch MA, Seker F, Özlük E, Kizilkilic O, Broussalis E, Killer-Oberpfalzer M, et al. Tratamiento de aneurismas vesiculares rotos con el desviador de flujo FRED: Una experiencia multicéntrica [Internet]. AJNR Am J Neuroradiol. 2020;41(12):2280-4. DOI: 10.3174/ajnr.A6849



19. Zhai XD, Hu P, He C, Feng YS, Li GL, Zhang HQ. Conocimientos actuales y perspectivas sobre la patogénesis de los aneurismas tipo ampolla de la arteria carótida interna: una revisión de la literatura [Internet]. *Int J Med Sci.* 2021;18(9):2017-22. DOI: 10.7150/ijms.53154
20. Orimoto R, Ebihara K, Hayasaka M. Considerations and Literature Review for Treating Subarachnoid Hemorrhage due to Blood Blister-Like Aneurysms [Internet]. *J Neuroendovasc Ther.* 2024;18(7):183-90. DOI: 10.5797/jnet.oa.2024-0009
21. Chen S, Chen X, Ning B, Cao Y, Wang S. Supraclinoid internal carotid artery blister-like aneurysms: hypothesized pathogenesis and microsurgical clipping outcomes [Internet]. *Chin Neurosurg J.* 2021; 7(1):10. DOI: 10.1186/s41016-020-00226-w
22. Eide PK, Sorteberg A, Nome T, Rønning PA, Sorteberg W. Reparación quirúrgica temprana versus endovascular de aneurisma de la arteria carótida interna roto con ampolla de sangre: experiencia de 20 años en un solo centro [Internet]. *J Neurosurg.* 2022; 137(6):1766-75. DOI: 10.3171/2022.3.JNS2216
23. Reidy J, Faulder K, Davidson K, Harrington T, Steinfort B, Assaad N, et al. Endovascular and microsurgical management of blister aneurysms: a multi-centre review [Internet]. *Neurosurg Rev.* 2023; 46(1):147. DOI: 10.1007/s10143-023-02065-6
24. Telles JPM, Solla DJF, Yamaki VN, Rabelo NN, da Silva SA, Caldas JGP, et al. Comparison of surgical and endovascular treatments for fusiform intracranial aneurysms: systematic review and individual patient data meta-analysis [Internet]. *Neurosurg Rev.* 2021; 44(5):2405-14. DOI: 10.1007/s10143-020-01440-x
25. Vivanco-Suarez J, Rodriguez-Calienes A, Kan PT, Wakhloo AK, Pereira VM, Hanel R, et al. Flow Diverter Performance in Aneurysms Arising From the Posterior Communicating Artery: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. *Neurosurgery.* 2023; 93(4):764-72. DOI: 10.1227/neu.0000000000002517
26. Nasra M, Mitreski G, Kok HK, Maingard J, Slater LA, Russell JH, et al Contemporary Treatment of Intracranial Blood Blister Aneurysms - A Systematic Review [Internet]. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2021; 30(9):105968. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105968



27. Meling TR, Patet G. Envoltura con clip de aneurismas rotos de la arteria carótida interna con aspecto de ampollas sanguíneas [Internet]. Neurosurg Rev. 2020; 43(5):1365-71. DOI: 10.1007/s10143-019-01172-7
28. Kim S, Park KY, Chung J, Kim YB, Lee JW, Huh SK. Análisis comparativo de la viabilidad de la técnica de descompresión por succión retrógrada para el tratamiento microquirúrgico de aneurismas grandes y gigantes de la arteria carótida interna [Internet]. J Korean Neurosurg Soc. 2021; 64(5):740-50. DOI: 10.3340/jkns.2021.0066
29. Sriamornrattanakul K, Wongsuriyanan S. Anterior Temporal Approach for Clipping Posterior-Projecting Supraclinoid Carotid Artery Aneurysms: A More Lateral Corridor to Better Visualize the Aneurysm Neck and Related Branches [Internet]. World Neurosurg. 2021; 149:549-62. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.01.136
30. Bae IS, Chun HJ, Choi KS, Yi HJ. Escala de coma de Glasgow modificada para predecir el pronóstico tras la cirugía de hemorragia subaracnoidea [Internet]. Medicine (Baltimore). 2021; 100(19):e25815. DOI: 10.1097/MD.00000000000025815
31. Nguyen TA, Vu LD, Mai TD, Dao CX, Ngo HM, Hoang HB, et al. Predictive validity of the prognosis on admission aneurysmal subarachnoid haemorrhage scale for the outcome of patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage [Internet]. Sci Rep. 2023; 13(1):6721. DOI: 10.1038/s41598-023-33798-5

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de intereses. Los autores no recibieron financiamiento para realizar el presente trabajo.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Curación de datos: *Eddy Mapolón Román, Carlos Roberto Vargas Gálvez,*

Análisis formal: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*



Investigación: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Metodología: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Administración del proyecto: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Luis Manuel Elizondo Barriel, Omar López Arbolay.

Recursos: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Supervisión: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román, Luis Manuel Elizondo Barriel, Omar López Arbolay.*

Validación: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román, Luis Manuel Elizondo Barriel, Omar López Arbolay.*

Visualización: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Redacción – borrador original: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román.*

Redacción – revisión y edición: *Carlos Roberto Vargas Gálvez, Eddy Mapolón Román, Luis Manuel Elizondo Barriel, Omar López Arbolay.*

Disponibilidad de datos

Archivo complementario: Resultados del tratamiento quirúrgico de aneurismas de la arteria carótida interna supraclinoidea. Excel 2022. Disponible en:

<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/libraryFiles/downloadPublic/107>