



Reporte Original

Aneurismas intracraneales, no rotos en pacientes de la provincia Sancti Spíritus

Non-ruptured intracranial aneurysms in patients from Sancti Spíritus province

Jorge Félix Companioni Rosildo¹. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0993-7102>

Gretel Mosquera Betancourt². ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4547-9484>

Carlos Rafael Sebrango Rodríguez³. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6453-1538>

Juan Carlos Lage Barroso¹. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2693-0738>

¹Hospital Provincial General Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus, Cuba.

²Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, Camagüey, Cuba.

³Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Sancti Spíritus. Cuba.

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

RESUMEN

Fundamento: Los aneurismas intracraneales cuando se fisuran provocan una hemorragia subaracnoidea. No obstante, no todos se rompen y algunos pueden ser encontrados de manera casual en un estudio imaginológico y se les denomina incidentales o asintomáticos según el paciente presente, o no, historia previa de otro saco que se haya roto con anterioridad. Tratar un aneurisma intracraneal no roto es un desafío para líderes clínicos y quirúrgicos.

Objetivo: Describir las características y evolución de una serie de 91 aneurismas intracraneales incidentales y asintomáticos en pacientes atendidos en el Hospital General Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus entre los años 2010 y 2020.

Metodología: Estudio descriptivo y cuantitativo con una muestra no probabilística de 91 aneurismas incidentales y asintomáticos encontrados en 72 pacientes mediante estudios imaginológicos. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, dimensiones, forma irregular, sitio de localización, método de tratamientos empleados, mortalidad y morbilidad.

Resultados: Predominaron los pacientes con edad entre 45 y 65 años y hubo un predominio del sexo femenino. Fue mayoritario el aneurisma de mediano tamaño y la localización más frecuente fue la comunicante anterior. Se detectaron variables clínicas y morfológicas predictivas de complicaciones. Los pacientes no intervenidos quirúrgicamente evolucionaron mejor. Se detectaron varios pacientes con familiares de primer y segundo grado afectados por aneurismas intracraneales.

Conclusiones: Los aneurismas intracraneales no rotos predominan en mujeres de la quinta y sexta década de la vida. Factores morfológicos como el tamaño del saco, la altura máxima del domo y la razón de aspecto se relacionaron con la aparición de complicaciones en los pacientes operados. El síndrome de aneurisma intracraneal familiar debe tenerse en cuenta en pacientes con antecedentes de familiares de primer y segundo grado con aneurismas intracraneales.

DeCS: ANEURISMA INTRACRANIAL/epidemiología.

Palabras clave: Aneurisma intracraneal y epidemiología; hemorragia subaracnoidea.

ABSTRACT

Background: Intracranial aneurysms when ruptured cause subarachnoid hemorrhage. However, not always they rupture and some may be found by chance in an imaging study and they are called incidental or asymptomatic depending on whether or not the patient has a prior event of additional ruptured sac formerly. Treating a non-ruptured intracranial aneurysm is a challenge for foremost clinical physicians and surgeons.

Objective: To describe the characteristics and evolution of a series of 91 incidental and asymptomatic intracranial aneurysms in patients treated at the General Hospital Camilo Cienfuegos in Sancti Spíritus between 2010 and 2020.

Methodology: Descriptive and quantitative study with a non-probabilistic sample of 91 incidental and asymptomatic aneurysms found in 72 patients through imaging studies. The

variables studied were: age, sex, dimensions, irregular shape, site of location, method of treatment used, mortality and morbidity.

Results: Patients aged between 45 and 65 years predominated with a predominance of female sex. The majority were medium-sized aneurysms and the most frequent location was the anterior connecting aneurysm. Clinical and morphological variables predictive of complications were detected. Patients who did not undergo surgery had a better evolution. Several patients with first and second relatives' degree affected by intracranial aneurysms were detected.

Conclusions: Non-ruptured intracranial aneurysms predominate in women in the fifth and sixth decade of life. Morphological factors such as sac size, maximum dome height and aspect ratio were related to the happening of complications in operated patients. Family intracranial aneurysm syndrome should be considered in patients with a history of first and second relatives' degree affected by intracranial aneurysms.

MeSH: INTRACRANIAL ANEURYSM/epidemiology.

Keywords: Intracranial aneurysm and epidemiology; subarachnoid hemorrhage.

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas intracraneales son dilataciones anormales; de un segmento de una arteria cerebral. ⁽¹⁾ Los aneurismas cuando se fisuran provocan una hemorragia subaracnoidea, la cual es una enfermedad que tiene una alta mortalidad y morbilidad. ⁽²⁾ Sin embargo, no todos los aneurismas se rompen durante el tiempo de vida de los enfermos y muestra de ello es la cantidad de fallecidos por otras causas en cuyas autopsias se encontraron aneurismas intracraneales que nunca se rompieron y algunos no provocaron síntomas o signos clínicos. ⁽³⁾

Cuando un aneurisma intracraneal es encontrado de manera fortuita en alguno de los estudios diagnósticos por imagen (tomografía computarizada, resonancia magnética nuclear, coronariografía, angiografía cerebral), o de manera intencional durante algún pesquisaje médico se le denomina aneurisma intracraneal incidental (ANICI) y cuando es encontrado uno que no causa manifestaciones en un paciente con un aneurisma intracraneal roto con anterioridad se le denomina aneurisma intracraneal asintomático. ⁽⁴⁾ El 20 % de las personas con diagnóstico de aneurismas intracraneal tienen más de uno.

Los aneurismas intracraneales incidentales presentan una prevalencia de 3 a 4 % en la población general. ⁽⁵⁾ Tratar un aneurisma intracraneal no roto es un desafío para líderes clínicos y quirúrgicos de todo el mundo. La prevención de la rotura es una de las estrategias más empleadas y difícil de lograr, para disminuir la mortalidad y morbilidad por HSA; ^(6,7) para lograr esta prevención varias medidas han sido adoptadas por diferentes investigadores, desde el tratamiento quirúrgico preventivo hasta el diseño de modelos predictivos de riesgo de rotura. ^(8,9)

Dentro de los estudios más relevantes sobre el tema se encuentran el *International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms* (ISUIA) ⁽¹⁰⁾ y el *Unruptured Cerebral Aneurysm Study* (UCAS). ⁽¹¹⁾ En el año 2015 fue publicada otra investigación denominada *The Unruptured Intracranial Aneurysm Treatment Score* (UIATS) la cual tuvo como objetivo resumir factores de riesgo que determinarían la rotura de los aneurismas intracraneales y factores relacionados con el tratamiento de los mismos. ⁽¹²⁾ Según estas investigaciones existen varios factores de riesgo y variables predictivas de rotura como factores relacionados con el tamaño y la forma (morfológicos), la localización, factores clínicos como el sexo femenino, la edad, la hipertensión arterial, el hábito de fumar, el consumo de alcohol entre otros.

Los aneurismas pueden ser tratados por abordaje quirúrgico directo; colocando presillas de titanio en el cuello del mismo o por técnicas endovasculares. ⁽¹³⁾

El objetivo de la presente investigación es describir las características de los aneurismas incidentales y sintomáticos en 91 pacientes de la provincia de Sancti Spíritus.

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación retrospectiva, explicativa con un diseño observacional, transversal, cuantitativo en el Hospital General Universitario Camilo Cienfuegos de Sancti Spiritus en el período 2010 a 2020. De 72 enfermos con aneurismas intracraneales se obtuvo una muestra de 91 aneurismas intracraneales detectados fortuitamente mediante estudios imaginológicos de angiotac y angiografías cerebrales.

Se revisaron en el departamento de registros médicos las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de aneurisma intracraneal y una base de datos del servicio de Neurocirugía. Las características morfológicas de los aneurismas se obtuvieron mediante medición y cuantificación a partir de las imágenes DICOM con el programa 3DSlicer. Los resultados se distribuyeron en tablas de contingencia en forma de frecuencias absolutas y relativas. Se trabajó con el programa estadístico R Studio. Se empleó la estadística descriptiva para la distribución de frecuencias en escalas cualitativas y cuantitativas, razones, proporciones, porcentos, así como medidas de tendencia central (media) y se empleó la estadística inferencial multivariada para combinar variables predictivas y obtener probabilidades con sus respectivos intervalos de confianza.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética y el Consejo Científico de la institución hospitalaria.

RESULTADOS

El grupo de edad con mayor incidencia de presentación de aneurismas fue el de pacientes de 45 a 65 años, seguido del grupo de mayores de 65 años. El sitio de localización más frecuente fue la arteria comunicante anterior, seguido de la localización en la pared posterior de la arteria carótida interna (ACI) arteria comunicante posterior (ACoP) y arteria coroidea anterior (Tabla 1).

Tabla 1. Pacientes con aneurismas según localización y grupos de edades.

Sitio de localización	Edad (años)						Total	
	<45		45-65		>65		n.º	%
	n.º	%	n.º	%	n.º	%		
Pared anterior ACI	1	1.1	1	1.1	0	0	2	2.2
Pared post. ACI	2	2.2	23	25.27	2	2.2	27	29.67
Bif.ACII	1	1.1	4	4.39	3	3.30	8	8.79
ACoA	2	2.2	20	21.28	6	6.59	28	30.77
ACA	1	1.1	2	2.2	1	1.1	4	4.39
ACM	1	1.1	3	3.30	6	6.59	10	10.99
CP	2	2.2	9	9.89	1	1.1	12	13.19
Total	10	10.99	62	68.13	19	20.89	91	100

ACI: Arteria Carótida Interna; Bif.ACII: Bifurcación de Arteria Carótida Interna; AcoA: Arteria Comunicante Anterior; ACA: Arteria Cerebral Anterior; ACM: Arteria Cerebral Media; CP: Circulación Posterior

Hubo un predominio del sexo femenino con una proporción hombre mujer de 2 mujeres por cada hombre. (Tabla 2)

Tabla 2. Frecuencias según el sexo y el sitio de localización de los aneurismas.

Sitio de localización	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		n.º	%
	n.º	%	n.º	%		
Pared anterior ACI	1	1.1	1	1.1	2	2.2
Pared post. ACI	18	19.78	9	9.89	27	29.67
Bif.ACI	3	3.30	5	5.49	8	8.79
AcoA	18	19.78	10	10.99	28	30.77
ACA	2	2.2	2	2.2	4	4.39
ACM	8	8.79	2	2.2	10	10.99
CP	10	10.99	2	2.2	12	13.19
Total	60	65.93	31	34.06	91	100

Los 89 aneurismas no complicados presentaban forma regular, los 31 aneurismas que se complicaron presentaban forma irregular. Predominó el saco aneurismático mediano. Hubo diferencias entre los valores de algunos índices morfológicos (máxima altura del domo, ancho del cuello, razón de aspecto) de los aneurismas complicados y los no complicados. (Tabla 3)

Tabla 3. Frecuencia de los aneurismas según los factores morfológicos y la aparición de complicaciones.

Tipo de aneurisma	Forma regular (número de An)		Forma irregular (número de An)		Alt. máx. del D promedio (mm)		Ancho del C promedio (mm)		Razón de aspecto promedio (mm)	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
Incidentales	1	62	10	2	11.3	9.7	0.4	0.2	1.5	1.4
Sintomáticos	1	27	21	2	12.2	9.6	0.5	0.3	1.7	1.3

c: aneurismas complicados; nc: aneurismas no complicados

Como parte de la estadística inferencial la combinación multivariante mediante regresión logística múltiple de las variables independientes predictivas de forma mostró significación estadística ($p < 0.05$) para los factores predictivos edad, altura máxima del domo y razón de aspecto. (Tabla 4)

Tabla 4. Resultado del análisis multivariado para la variable dependiente complicación y variables independientes morfológicas.

Variables independientes	P valor	OR
Edad >65 años	0.03	1.11
Sexo Femenino	0.08	2.11
Forma irregular	0.1	0.82
Alt. Máx. D	0.04	1.34
Anch. C.	0.07	0.91
AR	0.04	1.46

Fuente: Salidas del programa Rstudio.

La presencia del síndrome de aneurisma intracraneal familiar en los enfermos de la muestra fue de un 23.08 % y predominó el sexo femenino (65.93 %) y hubo una mayor frecuencia de presentación de aneurismas entre hermanos que entre padres e hijos. Se complicaron más pacientes con aneurismas intracraneales no rotos operados. No obstante no hubo diferencia significativa ($P=0.13$; OR: 0.06 IC95 % 0.05, 0.09). Los aneurismas intracraneales incidentales (anici) presentaron una mejor evolución que los aneurismas sintomáticos; la morbilidad fue igual en ambos tipos y la mortalidad fue mayor en los sintomáticos.

La mayoría de los pacientes no se complicó (40.66 % para los incidentales y 25.27 % para los sintomáticos), y solo un 2.2 % de ambos grupos presentó invalidez. El 10.99 % de los pacientes con aneurismas incidentales y el 17.58 % de los asintomáticos falleció.

DISCUSIÓN

Aneurismas incidentales y aneurismas asintomáticos.

Se han descrito dos grupos de pacientes con aneurismas intracraneales no rotos: los pacientes con sacos encontrados de forma incidental que no han tenido historia previa de HSA aneurismática: aneurismas incidentales y los pacientes con historia de un saco roto en los cuales se ha detectado una nueva dilatación que no ha causado manifestaciones clínicas: aneurismas asintomáticos. Los pacientes con lesiones vasculares múltiples tienen una mayor predisposición a la formación de un nuevo aneurisma. ⁽¹⁴⁾

Predictores clínicos y morfológicos y el análisis multivariado.

Algunos investigadores han encontrado una relación estadísticamente significativa entre la edad, el sexo, el sitio de localización de los aneurismas con su rotura. ⁽¹⁵⁾ En algunas investigaciones como el estudio ISUIA el tamaño del saco por sí solo no ha resultado significativo para estimar el riesgo de rotura y sí ha resultado significativo como variable predictiva la localización en la circulación posterior. ⁽¹⁰⁾

A diferencia del estudio ISUIA en esta investigación, en el análisis multivariado, sí resultó significativa la variable altura máxima del domo, así como la edad y la razón de aspecto o *aspect ratio* descrita por Ujji H, et al. en 1998, ⁽¹⁶⁾ La razón de aspecto es un predictor de forma ya descrito y está determinado por el cociente resultante de la división de la mayor altura perpendicular del domo entre el ancho del cuello, y cuando su valor está por encima de 1.6 mayor probabilidad de rotura presenta el aneurisma.

En el análisis multivariado se combinaron seis variables predictivas: dos de ellas clínicas (la edad dicotomizada en pacientes mayores y menores de 65 años y el sexo femenino) con cuatro predictores morfológicos (la forma irregular, la altura máxima del domo mayor de 10 mm, el ancho del cuello >0.4 y la razón de aspecto >1.6). El tamaño de los aneurismas (altura máxima del domo) ha resultado significativo en varias series. ⁽¹⁷⁾ A diferencia de los factores hemodinámicos el tamaño de los aneurismas es más estacionario y un mínimo cambio en el tamaño del aneurisma tiende a mudar el flujo dentro del mismo. ⁽¹⁸⁾

Se ha descrito el síndrome del aneurisma intracraneal familiar cuando dos o más familiares de primer, segundo y tercer grado tiene evidencia radiológica de un aneurisma intracraneal. ⁽¹⁹⁾ Según algunas investigaciones en familias con dos o más familiares de primer o segundo grado, con aneurismas intracraneales; el riesgo de presentar uno es de 4.2 a 8 %. ⁽²⁰⁾ En la investigación se observó que existe en Sancti Spíritus la presencia de este síndrome lo cual debe ser objeto de futuras investigaciones.

Según el resultado de la investigación hubo mayor beneficio con el tratamiento conservador ya que se complicaron más pacientes con aneurismas intracraneales no rotos operados. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa; lo que se considera estuvo relacionada con el mayor número de fallecidos en esta serie, ya que la morbilidad fue la misma para ambos grupos.

Tratamiento de los aneurismas intracraneales no rotos.

Aún cuando la diferencia entre operados y los tratados de manera conservadora no haya resultado estadísticamente significativa la muestra es pequeña y pudiera ser altamente significativa en una muestra mayor de casos. Por lo expuesto con anterioridad es prudente colocar en la balanza riesgo-beneficio el costo y la utilidad para el paciente, los familiares y el país. El costo por atención de los aneurismas sin rotura en EE.UU. (por hospitalización-cirugía-morbilidad y mortalidad) es cerca de 522 500 000 dólares por año, mientras que para los pacientes con HSA por rotura aneurismática el gasto es de 1 755 600 000 dólares por año. ⁽⁵⁾ Los autores de esta investigación no han encontrado publicaciones médicas cubanas donde se compare el costo beneficio de cirugías para pacientes con aneurismas intracraneales asintomáticos y sintomáticos.

El tratamiento de los aneurismas intracraneales sin rotura puede ser por abordaje directo del cuello del aneurisma mediante craneotomía y por métodos endovasculares (intrarterial usando bovinas despegables o dispositivos reversores de flujo entre otros). ⁽²¹⁾ El tratamiento conservador debe reservarse sobre todo para pacientes de edad avanzada con expectativa de vida corta, con alguna comorbilidad y aneurismas pequeños. El método consiste en estimar el riesgo de rotura y el riesgo del tratamiento; así como establecer una frecuencia para efectuar los estudios de monitorización del aneurisma.

Para pacientes con aneurismas intracraneales no rotos que se decidan tratar de manera conservadora los primeros estudios imaginológicos de seguimiento deben ser por RMN y tomografía computarizada volumétrica (nivel de evidencia I, grado de recomendación b) y preferentemente *time of flight* (TOF) resonancia magnética nuclear mejor que tomografía (nivel de evidencia IIB, grado de recomendación C). Debe ser realizado de 6 meses a 1 año después del diagnóstico inicial seguido del control periódico cada año o en años alternos (nivel de evidencia IIb, grado de recomendación c). ⁽²²⁾

Aunque no existe un nivel de evidencia 1 ni recomendación Tipo a que lo respalde, las indicaciones generales del tratamiento quirúrgico en pacientes con aneurismas intracraneales sin rotura son pacientes jóvenes con

antecedentes de rotura aneurismática previa: sacos sintomáticos, con historia familiar de rotura aneurismática, grandes dilataciones sintomáticas, registro de crecimiento progresivo, bajo riesgo del tratamiento propuesto. ⁽⁵⁾ La evaluación del tratamiento quirúrgico de los aneurismas intracraneales sin rotura se basa en la evaluación de la mortalidad dentro de los 30 días posteriores al tratamiento y en la evaluación de la morbilidad según las distintas formas de terapéutica. ⁽²³⁾ Las técnicas endovasculares para obliterar el saco aneurismático es una alternativa menos invasiva que la cirugía convencional, aunque tiene mayor índice de recidiva a largo plazo (cierre incompleto del cuello). La evaluación de la oclusión requiere de angiografía posoperatoria periódica para observar la durabilidad. La oclusión del saco aneurismático se realiza con bobinas despegables dentro del mismo; ⁽²⁴⁾ aunque se plantea que esta técnica presenta menos complicaciones que el abordaje directo del aneurisma para oclusión por presillamiento del cuello, ⁽²⁵⁾ El tratamiento óptimo de los aneurismas intracraneales incidentales es controversial. Se ha dicho que la historia natural de los aneurismas intracraneales incidentales está condicionada por factores dependientes del paciente, de las características de los aneurismas y que los factores que influyen el resultado del tratamiento quirúrgico son las características del paciente, las características del aneurisma, las condiciones hospitalarias y la experiencia del equipo quirúrgico. Hasta la fecha las investigaciones publicadas no aportan evidencias concluyentes a favor de algún procedimiento terapéutico específico: tratamiento conservador-presillado-tratamiento endovascular.

CONCLUSIONES

Los aneurismas intracraneales no rotos predominan en mujeres de la quinta y sexta década de la vida. Factores morfológicos como el tamaño del saco, la altura máxima del domo y la razón de aspecto se relacionaron con la aparición de complicaciones en los pacientes operados. El síndrome de aneurisma intracraneal familiar debe tenerse en cuenta en pacientes con antecedentes de familiares de primer y segundo grado con aneurismas intracraneales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rhoton AL. Aneurysms. *Neurosurgery* [Internet]. 2002 [cited 2022 Jun 28];51(4):S1-121-S1-158. PMID:12234448. Available from: <https://docer.com.ar/doc/ee5n55>
<https://journals.lww.com/neurosurgery/Citation/2002/10001/Aneurysms.4.aspx>
2. Lantigua H, Ortega-Gutierrez S, Schmidt JM, Lee K, Badjatia N, Agarwal S, Claassen J, Connolly ES, Mayer SA. Subarachnoid hemorrhage: who dies, and why? *Crit Care* [Internet]. 2015 Aug 31 [cited 2022 Jun 28];19(1):309. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4556224/>
3. Inagawa T, Hirano A. Autopsy study of unruptured incidental intracranial aneurysms. *Surgical Neurology*. [Internet]. 1990 [cited 2022 Jul 23];34(6):361-5. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/009030199090237J>. [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(90\)90237-J](https://doi.org/10.1016/0090-3019(90)90237-J)
4. Milet LE. Historia natural de los aneurismas intracraneales: Aneurismas sin ruptura. *Rev argent neurocir* [Internet]. 2006 Mar [citado 23 Ago 2022];20(1):19-24. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/ranc/v20n1/v20n1a05.pdf>
5. Ito H, Kawaminami T, Asano K, Fukubaga T, Karai C, Okuma S, et al. The Prevalence of Unruptured Cerebral Aneurysms in Okinoerabu: A Japanese Hospital-Based Study. *J Neurol Neurosci* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jul 29];9(5):273. Available from: <https://www.jneuro.com/abstract/the-prevalence-of-unruptured-cerebral-aneurysms-in-okinoerabu-a-japanese-hospitalbased-study-23649.html>
6. Etminan N, Rinkel GJ. Unruptured intracranial aneurysms: development, rupture and preventive management. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2016 Dec [cited 2022 Jul 29];12(12):699-713. Available from: <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2016.150>
7. Rajabzadeh-Oghaz H, Wang J, Varble N, Sugiyama SI, Shimizu A, Jing L, Liu J, Yang X, Siddiqui AH, Davies JM, Meng H. Novel Models for Identification of the Ruptured Aneurysm in Patients with Subarachnoid Hemorrhage with Multiple Aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* [Internet]. 2019 Nov [cited 2022 Jul 29];40(11):1939-46. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6871507/>
8. Zhu W, Li W, Tian Z, Zhang M, Zhang Y, Wang K, Zhang Y, Yang X, Liu J. Nomogram for Stability Stratification of Small Intracranial Aneurysm Based on Clinical and Morphological Risk Factors. *Front Neurol* [Internet]. 2021 Jan 15 [cited 2022 Jul 29];11:598740. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2020.598740/full>
9. Feng X, Tong X, Peng F, Niu H, Qi P, Lu J, et al. Development and validation of a novel nomogram to predict aneurysm rupture in patients with multiple intracranial aneurysms: a multicentre retrospective study. *Stroke Vasc Neurol* [Internet]. 1 de September de 2021 [cited 2022 jul 29];6(3):433-40. Available from: <https://svn.bmj.com/content/svnbmj/6/3/e000480.full.pdf>
10. The international study of unruptured intracranial aneurysms investigators. Unruptured intracranial aneurysms - risk of rupture and risks of surgical intervention. *N Engl J Med* [Internet] 1998 [cited 2022 Jul 29];339(24):1725-33. Available from: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199812103392401?articleTools=true>

11. UCAS Japan Investigators. The natural course of unruptured cerebral aneurysms in a Japanese cohort. *N Engl J Med* [Internet] 2012 [cited 2022 Jul 29];366:2474-82. Available from: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1113260?articleTools=true>
12. Mayer TE, Etminan N, Morita A, Juvela S. The unruptured intracranial aneurysm treatment score a multidisciplinary consensus. *Neurology* [Internet] 2016 [cited 2022 Jul 29];86(8):792. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4560059/> <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000481228.68055.71>
13. Molyneux A. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet* [Internet]. 2002 [cited 2022 Jul 29];360(9342):1267-74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16139655/> [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11314-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11314-6) [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(02\)11314-6.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(02)11314-6.pdf)
14. David CA, Vishteh AG, Spetzler RF, Lemole M, Lawton MT, Partovi S. Late angiographic follow-up review of surgically treated aneurysms. *J Neurosurg* [Internet]. 1999 Sep [cited 2022 Jul 29];91(3):396-401. Available from: <https://doi.org/10.3171/jns.1999.91.3.0396>
15. Watt J, Watt C, Van Schoor A. Gender-Based Comparative Aneurysm Study Regarding Age at Presentation, Location, and Possible Causative Factors. *Anatol J Family Med* [Internet] 2020 [cited 2022 Jul 29];3(3):211-21. Available from: <https://anatoljfm.org/jvi.aspx?un=ANATOLJFM-52297>
16. Ujiie H, Tachibana H, Hiramatsu O, Hazel AL, Matsumoto T, Ogasawara Y, Nakajima H, Hori T, Takakura K, Kajiya F. Effects of size and shape (aspect ratio) on the hemodynamics of saccular aneurysms: a possible index for surgical treatment of intracranial aneurysms. *Neurosurgery* [Internet]. 1999 Jul [cited 2022 Jul 29];45(1):119-29. Available from: <https://doi.org/10.1097/00006123-199907000-00028>
17. Tremmel M, Dhar S, Levi EI, Mocco J, Meng H. Influence of intracranial aneurysm-to-parent vessel size ratio on hemodynamics and implication for rupture: results from a virtual experimental study. *Neurosurgery* [Internet]. 2009 [cited 2022 Jul 29];(64):622-31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2775481/>
18. Mohd Nazri NN, Uzair Matalif M, Mohd Adib MAH. Effects of blood flow patent and cross-sectional area on hemodynamic into patient-specific cerebral aneurysm via fluid-structure interaction method: A review. *Mater Sci Eng* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 29];788. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/788/1/012022/pdf>
19. Bor ASE, Rinkel GJE, Adami J, Koffijberg H, Ekblom A, Buskens E, et al. Risk of subarachnoid haemorrhage according to number of affected relatives: a population based case–control study. *Brain* [Internet]. 1 de octubre de 2008 [cited 2022 Jul 29];131(10):2662-5. Available from: <https://doi.org/10.1093/brain/awn187>
20. Etminan N, Dörfler A, Steinmetz H. Unruptured intracranial aneurysms pathogenesis and individualized management. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 29];117:235-42. Available from: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0235> <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=213348>
21. Thompson BG, Brown RD, Amin-Hanjani S, Broderick JP, Cockcroft KM, Connolly ES, et al. Guidelines for the Management of Patients With Unruptured Intracranial Aneurysms. A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* [Internet]. 2015 [cited 2022 Jul

29];46(8):2368-400. Available from: <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000070>
<https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/STR.0000000000000070>

22. Bederson JB, Awad IA, Wiebers DO, Piepgras D, Haley EC, Brott T, et al. Recommendations for the Management of Patients With Unruptured Intracranial Aneurysms. Stroke [Internet]. 1 de noviembre de 2000 [cited 2022 Jul 29];31(11):2742-50. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.STR.31.11.2742> <https://doi.org/10.1161/01.STR.31.11.2742>
23. Guglielmi G, Viñuela F, Duckwiler G, Dion J, Lylyk P, Berenstein A, et al. Endovascular treatment of posterior circulation aneurysms by electrothrombosis using electrically detachable coils. J Neurosurg [Internet]. 1992 [cited 2022 Jul 29];77(4):515-24. Available from: <https://doi.org/10.3171/jns.1992.77.4.0515>
24. Brinjikji W, Rabinstein AA, Nasr DM, Lanzino G, Kallmes DF, Cloft HJ. Better outcomes with treatment by coiling relative to clipping of unruptured intracranial aneurysms in the United States, 2001-2008. AJNR Am J Neuroradiol [Internet]. 2011 Jun-Jul [cited 2022 Jul 29];32(6):1071-5. Available from: <http://www.ajnr.org/content/ajnr/32/6/1071.full.pdf> <https://doi.org/10.3174/ajnr.A2453>
25. Yang H, Jiang H, Ni W, Leng B, Bin X, Chen G, et al. Treatment Strategy for Unruptured Intracranial Aneurysm in Elderly Patients: Coiling, Clipping, or Conservative?. Cell Transplant [Internet]. 2019 Jun [cited 2022 Jul 29];28(6):767-74. Available from: <https://doi.org/10.1177/0963689718823517>
<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/0963689718823517>

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés en esta investigación.

Contribución de autoría

JFCR: Concepción y diseño del estudio, recolección y revisión bibliográfica, redacción y aprobación de la versión final del manuscrito.

GMB: Concepción y diseño del estudio, revisión crítica del manuscrito y aprobación de la versión final del manuscrito.

CRSR: Análisis estadístico e interpretación de los datos, y aprobación de su versión final.

JCLB: Recolección y revisión bibliográfica, análisis e interpretación de los datos, revisión crítica del manuscrito, redacción y aprobación de la versión final del manuscrito.

Recibido: 21/07/2022

Aprobado: 30/10/2022



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)