



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

**MANUEL VELASCO SUÁREZ**

**DESENLACE DEL ABORDAJE ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS  
INTRACRANEALES GRANDES Y GIGANTES EN UN CENTRO DE  
TERCER NIVEL EN MÉXICO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA**

**PRESENTA**

Juan José Méndez Gallardo

**DIRECTOR DE TESIS**

Jorge Luis Balderrama Bañares



Abril del 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



  
\_\_\_\_\_  
**DRA. SONIA ILIANA MEJIA PEREZ**

**DIRECTORA DE ENSEÑANZA**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JORGE LUIS BALDERRAMA BAÑARES**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JORGE LUIS BALDERRAMA BAÑARES**

**TUTOR DE TESIS**

## CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN	5
ANTECEDENTES	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	9
OBJETIVOS	10
HIPÓTESIS	10
JUSTIFICACIÓN	10
MATERIAL Y MÉTODOS	11
TAMAÑO DE LA MUESTRA	12
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	12
DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	13
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
CONSIDERACIONES ÉTICAS	18
CONSIDERACIONES FINANCIERAS	18
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIÓN	21
REFERENCIAS	21

## **1. AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, porque todo lo que tengo y todo lo que soy es por ellos.

Dres. Aburto, Balderrama y Montenegro, quienes me enseñaron todo lo que sé sobre neurointervención.

Dr. Arauz por la paciencia y el conocimiento con el cual me ha guiado a lo largo de mi carrera en las neurociencias.

Dr. Mallyolo Pelayo, un gran amigo y compañero, que además hizo posible este trabajo.

Mi generación de neurología – mi familia lejos de casa.

## 2. RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN

- A. Antecedentes:** los aneurismas se clasifican de acuerdo con su forma, localización y tamaño. Respecto a los aneurismas intracraneales grandes (AIGr), son aquellos con un diámetro de 15 a 24 mm de diámetro, mientras que los gigantes (AIG), nos referimos a aquellos con un diámetro de  $>25$  mm<sup>2</sup>. Se trata de lesiones con elevadas morbilidad y mortalidad, incluso cuando se administra algún tipo de intervención terapéutica. La introducción de los diversores de flujo (DF) al campo clínico ha cambiado la manera de tratar aneurismas, haciendo posible el abordaje endovascular para lesiones que antes eran consideradas muy complejas para el tratamiento endovascular neurológico (TEN). Aunque el tratamiento endovascular de estas lesiones ya se ha comprobado, la cantidad y calidad de la información al respecto continúa siendo limitada.
- B. Objetivos:** describir los desenlaces en la población con aneurismas grandes y gigantes intracraneales embolizados en el servicio de TEN en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN).
- C. Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, longitudinal y retrospectivo que incluyó a los pacientes con AIGr y AIG del INNN. Esta información se obtuvo de las bases de datos del servicio de TEN del INNN. Una vez evaluados los casos, esto fue verificado por otros dos médicos adscritos a TEN. Estos datos fueron vertidos en SPSS para su análisis.
- D. Resultados:** se incluyó a 21 pacientes en el análisis estadístico. La mayor parte eran mujeres (81%) de la mediana edad ( $51 \pm 10$  años). De todos estos, aproximadamente la mitad (47.6%) sufrieron de hemorragia subaracnoidea (HSA). La mayoría (81%) tenían AIGr. Como hallazgos, el 23.8% tenían afección de algún nervio craneal, y el 38.1% tenían datos de efecto de masa por el propio aneurisma. Otros datos clínicos detectados fueron: crisis epilépticas (19%), cefalea (81%), hidrocefalia (9.5%) y 2 defunciones (9.5%). De estos 21 pacientes, el 23.8% tuvieron un desenlace excelente (Rankin modificado [mRS] 0-2) y el 42.8% un desenlace bueno (mRS 0-3), todo esto a por lo menos 3 meses.
- E. Discusión y conclusión:** este estudio observacional reveló desenlaces similares a los reportados en la literatura respecto al tratamiento de AIGr y AIG por la vía endovascular. Se apreció que más de la mitad los pacientes tenían una mortalidad elevada previa al tratamiento. Es necesario incrementar la cantidad de pacientes que se someten al tratamiento endovascular en nuestro Instituto, así como ofrecerles más tratamientos con divisor de flujo.

# DESENLACE DEL ABORDAJE ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS INTRACRANEALES GRANDES Y GIGANTES EN UN CENTRO DE TERCER NIVEL EN MÉXICO

## 3. ANTECEDENTES

### A. INTRODUCCIÓN

En años recientes, la incidencia de la hemorragia subaracnoidea aneurismática (HSA-a) ha disminuido entre un 17% y 50% – un hecho atribuible a la disminución del tabaquismo y a un mejor control de la hipertensión arterial sistémica (HAS) entre la población<sup>1</sup>.

Los aneurismas se clasifican de acuerdo con su forma, localización y tamaño. Respecto a los aneurismas intracraneales grandes (AIGr), son aquellos con un diámetro de 15 a 24 mm de diámetro, mientras que los gigantes (AIG), nos referimos a aquellos con un diámetro de >25 mm<sup>2</sup> (Figura 1). Parecen tener una predilección por regiones con flujos sanguíneos más elevados, como lo son las porciones cavernosa y supraclinoidea de la arteria carótida interna, la región vertebrobasilar y el ápex de la arteria basilar<sup>3</sup>.



Figura 1: corte axial en una tomografía computarizada de cráneo con un aneurisma gigante

## B. EPIDEMIOLOGÍA

La importancia de estas lesiones radica primordialmente en las elevadas morbilidad y mortalidad reportadas –particularmente en los AIG– ya sea en su historia natural (hasta 25% en el primer año en los no rotos y 100% en los que ya sufrieron rotura) o incluso cuando se administra algún tipo de intervención terapéutica<sup>4,5</sup>. Además, los AIG pueden tener importantes repercusiones clínicas en el paciente aún si no han sufrido, como lo son: cefalea, parálisis de nervios craneales e infarto cerebral<sup>6</sup>.

De entre los factores de riesgo reportados que podrían provocar la rotura de un aneurisma, y, por lo tanto, una HSA-a, se han listado el ser mujer, HAS, la edad (pico en las 5ta y 6ta décadas), diámetros >6 mm, tabaquismo, alcoholismo y el uso de simpaticomiméticos (cocaína), con relaciones menos claras respecto al origen étnico y la historia familiar del paciente<sup>1</sup>. Respecto a AIGr y AIG, estos suelen ser más comunes en las mujeres, el 5% al 10% se presentan en pacientes pediátricos, y aproximadamente 2/3 son de la circulación anterior<sup>7</sup>. Al hablar de riesgo de rotura aneurismática se tienen que tomar en cuenta el tamaño, la morfología (saculares, fusiformes o serpentiniformes<sup>8</sup>) y localización (mayor riesgo de rotura en los de circulación posterior<sup>9</sup>, que conforman 1/3 del total de estas lesiones<sup>8,10</sup>) y, con ello, el tratamiento que se puede llegar a ofrecer al paciente para cada tipo de aneurisma.

## C. FISIOPATOLOGÍA

El principio básico de la formación de un aneurisma es un deterioro estructural de la pared arterial, con pérdida de la lámina elástica interna y alteración de la media<sup>11</sup>. Uno debe de recordar que los aneurismas no son estructuras *pasivamente agrandadas*, ya que además del aumento del tamaño, también se han detectado en estos datos de inflamación y de degeneración del tejido – esto, finalmente, culmina en la debilitación de la pared arterial<sup>11</sup>.

El estrés hemodinámico es el factor inicial en la formación del aneurisma intracraneal, lo cual es hace evidente en el hecho de que estas lesiones suelen formarse en bifurcaciones arteriales o en sitios con ángulos pronunciados, que someten a la arteria a estrés hemodinámico excesivo<sup>12</sup>. Además, la disfunción endotelial que viene con el estrés hemodinámico lleva a remodelado del

vaso, con pérdida de la expresión de la sintasa de óxido nítrico endotelial y regulación a la alta de marcadores inflamatorios<sup>13</sup>.

Se ha reportado que el mecanismo preponderante en la formación de un aneurisma es la inflamación. Este proceso se da por algún daño a la pared vascular que lleva a una degradación de la matriz extracelular, mediado por metaloproteinasas de la matriz.

Como tal, los AIGr/AIG no son una entidad homogénea. Como ya se mencionó, estos pueden tener una forma sacular, fusiforme o serpentiforme (dilatación con vaso distal normal). Se cree que estas variantes son el resultado de un remodelado vascular aberrante provocado por un flujo hemodinámico anormal y respuestas de cicatrización secundarias a la lesión vascular por constante por estrés hemodinámico<sup>14,15</sup>.

#### D. TRATAMIENTO

ISAT<sup>5</sup> hizo una comparación entre 2143 pacientes para el tratamiento endovascular con *coiling* y el tratamiento quirúrgico, con clipaje. Se concluyó que la supervivencia al cabo de 1 año era mayor en el brazo endovascular, y que esta tendencia continuaba por al menos 7 años, mientras que el resangrado era más común en el brazo endovascular. Esta diferencia no fue evidente en un estudio alemán más reciente, pero de menor poder<sup>17</sup>. Más recientemente y más allá de los tiempos de ISAT, la introducción de los diversores de flujo (DF; Figuras 2 y 3) al campo clínico ha cambiado la manera de tratar aneurismas, haciendo posible el abordaje endovascular para lesiones que antes eran consideradas muy complejas para el tratamiento endovascular. Se debe mencionar que el uso de los DF se ha expandido a lesiones más allá de sus indicaciones iniciales y de lo avalado por la *Food and Drug Administration* (FDA), y estos usos, en muchas ocasiones, aún no se han sometido a estudios prospectivos ni aleatorizados<sup>18</sup>. Además, los DF han tenido resultados reportados como <<modestos>> cuando se trata de un aneurisma roto, lo cual se considera un uso *off-label*<sup>19,20</sup>. Si bien la viabilidad de tratar aneurismas no gigantes por vía endovascular ya se ha comprobado, aún hace falta información respecto a AIGr y AIG. Esta necesidad de información ha llevado al inicio de un registro multicéntrico<sup>6</sup> sobre AIG con la hipótesis de que las 3 modalidades principales de tratamiento

(conservador/endovascular/quirúrgico) tienen el mismo riesgo de rotura; se espera que el registro esté completo en septiembre 2022.



Figura 2: tratamiento de aneurisma con divisor de flujo

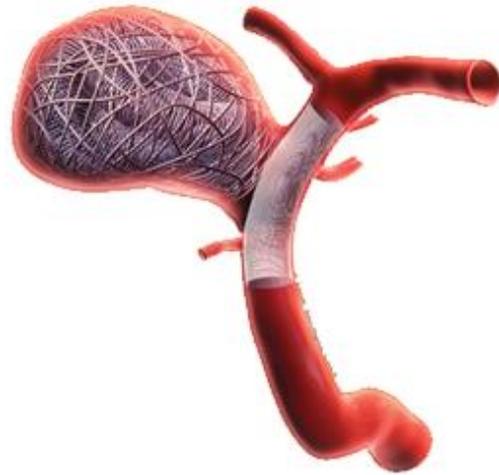


Figura 3: combinación de divisor de flujo con coils

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy por hoy, los aneurismas AIGr y AIG son lesiones de alto riesgo que requieren de tratamiento debido a su elevada mortalidad en el primer año y aún así, son lesiones de las que por su baja incidencia (aproximadamente el 5% de todas las lesiones aneurismáticas en la mayor parte de las series publicadas<sup>3</sup>) se posee poca información.

Este trabajo pretende determinar los desenlaces de los pacientes con aneurismas grandes y gigantes tratados por la vía endovascular en un centro referente en México. El servicio de terapia endovascular neurológica del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía usa todas las técnicas descritas en la literatura para el tratamiento de aneurismas intracraneales: *coiling* primario y asistido, DF y procedimientos híbridos con neurocirugía vascular.

#### 5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Tienen un buen desenlace los pacientes con aneurismas grandes y gigantes que son tratados por la vía endovascular en el INNN?

## **6. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO PRIMARIO**

Descripción analítica de los desenlaces en la población con aneurismas grandes y gigantes intracraneales embolizados en el servicio de terapia endovascular neurológica en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

### **B. OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- a. Determinar las complicaciones asociadas a las técnicas endovasculares
- b. Conocer el porcentaje de curación en los pacientes sometidos al tratamiento endovascular

## **7. HIPÓTESIS**

Los aneurismas intracraneales grandes y gigantes son una entidad inusual. El tratamiento de estas lesiones conlleva una mayor morbimortalidad, comparados con aneurismas de menor tamaño. El tratamiento endovascular de estas lesiones en nuestro centro tiene la misma eficacia que en centros de otros países.

## **8. JUSTIFICACIÓN**

Por sí misma, la HSA-a tiene una morbimortalidad elevada: un tercio de los pacientes fallece antes de llegar al hospital, un tercio sobrevive con secuelas y el resto alcanza una recuperación aceptable. Este panorama es aún más desfavorable cuando se habla de aneurismas grandes (AIGr) y gigantes (AIG), con una mortalidad de casi el 100% en su historia natural.

Históricamente, los AIGr y AIG han sido lesiones controvertidas: ¿tratamiento de intervención, o conservador?, y, si se decidiera proveer de alguna medida de intervención, ¿el tratamiento debería de ser quirúrgico, o por vía endovascular? En esta última instancia, en décadas

anteriores los resultados con el tratamiento endovascular habían sido poco satisfactorios, lo cual cambió con la introducción de los diversores de flujo al campo clínico, con los que se han reportado ya desenlaces prometedores. Además, las técnicas que ya existían, como lo son el *coiling* primario y el *coiling* asistido pasan por mejoras constantes.

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) es un referente nacional en el tratamiento de aneurismas intracraneales ya sea por la vía endovascular o quirúrgica. A pesar de que los AIGr y AIG son relativamente raros, el INNN ha captado y tratado a pacientes con estas lesiones. Con la poca información respecto a estas lesiones, consideramos necesario exponer los desenlaces de la vía endovascular de estos pacientes en una población latinoamericana.

## **9. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio descriptivo, observacional, longitudinal y retrospectivo

### **B. POBLACIÓN DEL ESTUDIO**

- a. Población blanco: pacientes con AIGr y AIG tratados en el INNN
- b. Población elegible: pacientes con AIGr y AIG tratados por TEN en el INNN
- c. Población del estudio: pacientes con diagnóstico de AIGr o AIG tratados por TEN en el INNN entre 2017 y 2021
- d. Método de muestreo: búsqueda de pacientes con diagnóstico de AIGr o AIG que se sometieron a tratamiento endovascular por parte de TEN en el INNN entre 2017 y 2021

Los datos recolectados se registraron en una hoja de Microsoft Excel desde la base de datos del servicio de TEN del INNN, en el período comprendido entre enero 2017 y enero 2022 con el fin de incluir a los pacientes con las lesiones de interés para este estudio; esto se cotejará con la base de datos de todos los estudios que se actualiza diariamente en TEN, así como con las

libretas de registros que hay en ambas salas de fluoroscopia. La información clínica se obtuvo con el *software* institucional SIGMA y las imágenes fueron analizadas en el expediente radiológico electrónico con el *software* Carestream VUE. Una vez se incluyan a todos los pacientes con AIGr y AIG se procederá a analizar las imágenes y los desenlaces de cada paciente. Toda esta información será vertida en SPSS y, una vez se obtengan los resultados, se pasará a realizar el manuscrito, con la aprobación final por ambos revisores (JLBB y HAMR).

## **10. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

21 pacientes con diagnóstico de AIGr o AIG

## **11. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **A. INCLUSIÓN**

- a. Pacientes que con aneurismas cuyas medidas califican para AIGr o para AIG
- b. Pacientes ingresados a hospitalización que fueron sometidos a embolización del aneurisma por la vía endovascular
- c. Carta de consentimiento informado aceptando ser el tratamiento con embolización del aneurisma intracraneal
- d. Pacientes sin contraindicación para someterse al tratamiento endovascular

### **B. EXCLUSIÓN**

- a. Pacientes con aneurismas grandes o gigantes en quienes se optó por un tratamiento conservador o quirúrgico
- b. Pacientes que no tenían un número de registro en el expediente electrónico institucional
- c. Pacientes que no firmaron el consentimiento informado para el procedimiento endovascular
- d. Pacientes con alguna contraindicación para el procedimiento de embolización
- e. Pacientes menores de 18 años

C. ELIMINACIÓN

- a. Pacientes que no contaban con estudios de imagen completos (resonancia magnética y angiografía cerebral diagnóstica), ni seguimiento adecuado

**12. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES**

<b>Variable de desenlace (dependiente)</b>				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
<b>Edad</b>	Dato cuantitativo continuo, determina el tiempo de vida al momento del tratamiento	Años cumplidos	Cuantitativa	Expediente clínico electrónico y años
<b>Registro</b>	Registro de identificación en el INNN	Número de registro	Cualitativa	Expediente clínico electrónico y número
<b>Sexo</b>	Hombre o mujer	Hombre o mujer	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico y sexo
<b>Localización</b>	Localización del aneurisma intracraneal	Arterias: comunicante anterior, comunicante posterior, cerebral media, cerebral anterior, cerebral posterior, carótida interna (ACI), bifurcación de la ACI, tope de la basilar,	Cualitativa	Expediente clínico electrónico, PACS y localización

		cerebelosa posteroinferior, cerebelosa anteroinferior, cerebelosa superior, coroidea anterior		
<b>Tamaño</b>	Clasificación del tamaño del aneurisma en grande o gigante de acuerdo con su diámetro	Grande: 15 a 25 mm de diámetro Gigante: >25 mm de diámetro	Cualitativa	Expediente clínico electrónico, PACS y milímetros
<b>Efecto de masa</b>	Déficit neurológico atribuible al tamaño del aneurisma	Sí o no	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico y presencia o no
<b>Hemorragia subaracnoidea</b>	Presencia de una imagen hiperdensa en el espacio subaracnoideo, sugestiva de sangre	Sí o No	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico, PACS y presencia o no
<b>Hemorragia intraventricular</b>	Presencia de una imagen hiperdensa en cualquier ventrículo, sugestiva de sangre	Sí o No	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico, PACS y presencia o no
<b>Hematoma parenquimatoso</b>	Presencia de una imagen hiperdensa en el parénquima cerebral, sugestiva de sangre	Sí o No	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico, PACS y presencia o no
<b>Cefalea</b>	Presencia o no de dolor a nivel de cráneo	Si o No	Cualitativa	Expediente clínico electrónico y presencia o no
<b>Crisis convulsivas</b>	Movimientos súbitos, descontrolados del	Si o No	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico

	cuerpo y cambios en el comportamiento que se presentan por una actividad eléctrica anormal en el cerebro.			electrónico y presencia o no
<b>Hidrocefalia</b>	Incremento en la talla de los ventrículos laterales o del 4to ventrículo, asociado a pérdida de los surcos cerebrales o a migración transependimaria	Sí o no	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico y presencia o no
<b>Infarto cerebral</b>	Déficit neurológico asociado a una lesión (visualizada en un estudio radiológico) en el parénquima cerebral o en el tallo cerebral	Sí o no	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico y presencia o no
<b>Déficit de nervios del cráneo</b>	Déficit neurológico atribuible a una lesión infranuclear	Sí o No	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico y presencia o no
<b>Rankin modificada inicial</b>	Clasificación de la funcionalidad del paciente al llegar al INNN, de acuerdo con la escala modificada de Rankin	Categoría de Rankin modificada de 0 a 6	Cualitativa	Expediente clínico electrónico y categoría
<b>Escala Hunt-Hess</b>	Clasificación de los hallazgos físicos en el paciente con HSA, correlacionado con mortalidad	Grados del I al V	Cuantitativa	Expediente clínico electrónico y categoría

**Variables independientes, covariables y confusoras**

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
<i>Coils</i>	Uso de <i>coils</i> para embolizar al aneurisma	Si o No	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico, PACS y presencia o no
<i>Stent</i>	Uso de <i>stents</i> para embolizar al aneurisma	Sí o no	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico, PACS y presencia o no
<i>Diversor de flujo</i>	Uso de diversores de flujo para embolizar al aneurisma	Sí o no	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico, PACS y presencia o no
<i>Abordaje utilizado</i>	Acceso vascular arterial	Femoral o radial	Cualitativa	Expediente clínico electrónico, PACS y abordaje
<i>Complicaciones</i>	Complicaciones durante el transoperatorio	Complicación atribuible a la embolización	Cualitativo	Expediente clínico electrónico, PACS y tipo de complicación
<i>Rankin 1 mes</i>	Categoría de acuerdo con la escala modificada de Rankin tras 30 días desde el tratamiento	Categoría de Rankin modificada de 0 a 6	Cualitativa	Expediente clínico electrónico y categoría
<i>Rankin 3 meses</i>	Categoría de acuerdo con la escala modificada de Rankin tras 90	Categoría de Rankin	Cualitativa	Expediente clínico

	días desde el tratamiento	modificada de 0 a 6		electrónico y categoría
<b>Rankin 6 meses</b>	Categoría de acuerdo con la escala modificada de Rankin tras 180 días tras el tratamiento	Categoría de Rankin modificada de 0 a 6	Cualitativa	Expediente clínico electrónico y categoría
<b>Defunción</b>	Paciente que falleció	Sí o No	Cualitativa	Expediente clínico electrónico
<b>Causa de la defunción</b>	Razón del deceso	Defunción relacionada a embolización o no	Cualitativa	Expediente clínico electrónico y si estuvo asociada o no a la embolización

### 13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

#### A. DESCRIPTIVO

Se realizó estadística descriptiva en términos de media, mediana y desviación estándar para las variables cuantitativas y porcentajes para las variables cualitativas. Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la distribución de las variables numéricas

#### B. ANALÍTICO

Se usaron pruebas de Chi-cuadrada, prueba exacta de Fisher, t de student o U de Mann-Whitney para la comparación de variables numéricas, teniendo como valor de  $p = < 0.05$ , con significancia estadística

#### C. PAQUETERÍA UTILIZADA

SPSS Statistics 25.0 para macOS Big Sur

### 14. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se siguieron los lineamientos en base a los Principios Básicos Científicos aceptados en las Declaraciones sobre Investigación Biomédica en seres humanos como la Declaración de

Helsinki del 2003, Taipei del 2016, así como las guías internacionales éticas para investigación relacionada en salud en seres humanos (2016) del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS). Además, de acuerdo con el Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud este estudio se considera investigación sin riesgo por su naturaleza retrospectiva y sin intervención a realizar.

## 15. CONSIDERACIONES FINANCIERAS

No se usaron recursos financieros

## 16. RESULTADOS

### A. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

La mayor parte de los pacientes eran mujeres (n=17;81%) de la mediana edad (51±10 años), con un rango intercuartil de 34 a 68 años (Tablas 1 y 2). De todos estos, aproximadamente la mitad (n=10;47.6%) sufrieron de hemorragia subaracnoidea (HSA; Tabla 3).

<b>Sexo</b>						<b>Statistics</b>	
						Edad	
Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	N	Valid
						Missing	
	Hombre	4	19.0	19.0	19.0	21	51.81
	Mujer	17	81.0	81.0	100.0	0	52.00
	Total	21	100.0	100.0			10.434
							34
							34
							68

**Tablas 1 y 2**

<b>HSA</b>					
Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Si	10	47.6	47.6	100.0	
Total	21	100.0	100.0		

**Tabla 3. HSA = hemorragia subaracnoidea**

## B. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

La mayor parte de los pacientes (n=17; 81%) tenían AIGr (Tabla 4) y, de estos, 8 (38.1%) tenían aneurismas múltiples. De entre todos, 5 pacientes (23.8%) tenían afección de algún nervio craneal, y el 38.1% (n=8) tenían datos de efecto de masa por el propio aneurisma. Otros datos clínicos detectados fueron: crisis epilépticas (n=4; 19%), cefalea (n=17; 81%), hidrocefalia (n=2; 9.5%) y 2 defunciones (n=2; 9.5%). Respecto al estado basal de los pacientes a su ingreso, esto se calificó con la escala Hunt-Hess (HHS), la mayor parte de los pacientes (n=13; 61.8%) tenían una puntuación elevada, indicando mayor gravedad (Tabla 5).

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	12.1 - 24.99 mm	17	81.0	81.0	81.0
	> 25 mm	4	19.0	19.0	100.0
Total		21	100.0	100.0	

**Tabla 4**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	I	1	4.7	4.7	100.0
	II	4	19.0	19.0	100.0
	III	3	14.2	14.2	100.0
	IV	11	52.3	52.3	100.0
	V	2	9.5	9.5	100.0
Total		21	100.0	100.0	

**Tabla 5**

## C. DESENLACES

De estos 21 pacientes, el 23.8% tuvieron un desenlace excelente (Rankin modificado [mRS] 0-2) y el 42.8% un desenlace bueno (mRS 0-3), todo esto a por lo menos 3 meses. Como ya se mencionó, 2 pacientes fallecieron (9.5%) (Tabla 6). De entre todos los pacientes, solo uno (4.7%) fue tratado con divisor de flujo. De entre los tipos de aneurismas, se reportaron 2 defunciones (, ambas en el grupo de AIG (Tabla 7).

		Desenlaces			Cumulative Percent
		Frequency	Percent	Valid Percent	
Valid	mRS 0-2	5	23.8	23.8	23.8
	mRS 0-3	9	42.8	42.8	100.0
	mRS 4-6	8	44.4	44.4	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

**Tabla 6**

		Defunciones			Cumulative Percent
		Frequency	Percent	Valid Percent	
Valid	No	19	90.5	90.5	90.5
	Si	2	9.5	9.5	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

**Tabla 7**

## 17. DISCUSIÓN

El desenlace en mortalidad y funcionalidad de los aneurismas grandes y gigantes continúa siendo inaceptable tan solo en el primer año. Hasta ahora, el estándar para el tratamiento de estas lesiones ha sido la vía quirúrgica con drenaje y clipaje de la lesión; sin embargo, esta no ha sido una solución adecuada para todos estos pacientes.

El tratamiento endovascular es una opción atractiva que aún requiere de más evidencia. Los resultados publicados hasta ahora eran inicialmente dudosos, sin embargo, con la mayor disponibilidad de los DF en el mercado, se ha observado una tendencia hacia mejores desenlaces tanto de mortalidad como de funcionalidad. Aún así, esta modalidad del DF aún requiere de más estudios, tanto por los distintos dispositivos en existencia, como para probar su eficacia frente al clipaje.

El presente trabajo demostró desenlaces similares a los reportados en la literatura, aunque la mayor parte de los reportes recientes usaron DF y no coiling, como lo fue en la mayor parte de estos casos. Al revisar los desenlaces obtenidos en este estudio, se debe de tomar en cuenta que la mayor parte de los pacientes tenían grados HHS elevados – esto refleja una tendencia en nuestro centro a dejar estos pacientes más graves para la opción endovascular.

Las limitaciones de este estudio son su naturaleza retrospectiva, la poca cantidad de pacientes, el hecho de que es observacional y el hecho de que prácticamente solo se exploró la técnica de *coiling* en pacientes graves. Sería necesario tener una muestra mayor que también usara DF y se comparara con los resultados con clipaje en pacientes con una mayor esperanza de vida a su ingreso.

## 18. CONCLUSIÓN

En este estudio observacional se apreció una mortalidad elevada en pacientes con AIGr y AIG, sin importar el tipo de aneurisma. Se valoró primariamente el coiling en pacientes graves, por lo cual será necesario volver más diversa la cohorte en términos de gravedad clínica y modalidad terapéutica utilizada. En general, los resultados fueron similares a lo reportado en la literatura.

## 19. REFERENCIAS

1. Chou, S. H.-Y. Subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit. Care* **27**, 1201–1245 (2021).
2. Goehre, F. *et al.* Posterior Cerebral Artery Aneurysms: Treatment and Outcome Analysis in 121 Patients. *World Neurosurg.* **92**, 521–532 (2016).
3. Parkinson, R. J., Eddleman, C. S., Batjer, H. H. & Bendok, B. R. Giant intracranial aneurysms: Endovascular challenges. *Neurosurgery* **62**, 103–112 (2008).
4. Dengler, J. *et al.* Giant intracranial aneurysms: natural history and 1-year case fatality after endovascular or surgical treatment. *J. Neurosurg.* 1–9 (2019). doi:10.3171/2019.8.jns183078
5. Molyneux, A. J. *et al.* International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: A randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and . *Lancet* **366**, 809–817 (2005).
6. Dengler, J. *et al.* The rationale and design of the Giant Intracranial Aneurysm Registry: A retrospective and prospective study. *Int. J. Stroke* **6**, 266–270 (2011).
7. Locksley, H. B. Natural history of subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. Based on 6368 cases in the cooperative study. *J. Neurosurg.* **25**, 219–239 (1966).

8. Lonjon, M., Pennes, F., Sedat, J. & Bataille, B. Epidemiology, genetic, natural history and clinical presentation of giant cerebral aneurysms. *Neurochirurgie* **61**, 361–365 (2015).
9. Bijlenga, P. *et al.* PHASES Score for the Management of Intracranial Aneurysm: A Cross-Sectional Population-Based Retrospective Study. *Stroke* **48**, 2105–2112 (2017).
10. Choi, I. S. & David, C. Giant intracranial aneurysms: Development, clinical presentation and treatment. *Eur. J. Radiol.* **46**, 178–194 (2003).
11. Chalouhi, N., Hoh, B. L. & Hasan, D. Review of cerebral aneurysm formation, growth, and rupture. *Stroke* **44**, 3613–3622 (2013).
12. Meng, H. *et al.* Complex hemodynamics at the apex of an arterial bifurcation induces vascular remodeling resembling cerebral aneurysm initiation. *Stroke* **38**, 1924–1931 (2007).
13. Wang, Z. *et al.* Molecular alterations associated with aneurysmal remodeling are localized in the high hemodynamic stress region of a created carotid bifurcation. *Neurosurgery* **65**, 169–177 (2009).
14. Molyneux, A. J., Ellison, D. W., Morris, J. & Byrne, J. V. Histological findings in giant aneurysms treated with Guglielmi detachable coils: Report of two cases with autopsy correlation. *J. Neurosurg.* **83**, 129–132 (1995).
15. Szikora, I. *et al.* Histopathologic evaluation of aneurysms treated with Guglielmi detachable coils or matrix detachable microcoils. *Am. J. Neuroradiol.* **27**, 283–288 (2006).
16. İnci, S., Akbay, A. & Aslan, T. The Longest Angiographic and Clinical Follow-Up of Microsurgically Treated Giant Intracranial Aneurysms: Experience with 70 Cases. *World Neurosurg.* **134**, e412–e421 (2020).
17. Dengler, J. *et al.* Giant intracranial aneurysms: Natural history and 1-year case fatality after endovascular or surgical treatment. *J. Neurosurg.* **134**, 49–57 (2021).
18. Chancellor, B. *et al.* Flow Diversion for Intracranial Aneurysm Treatment: Trials Involving Flow Diverters and Long-Term Outcomes. *Neurosurgery* **86**, S36–S45 (2020).
19. Guerrero, W. R. *et al.* Endovascular Treatment of Ruptured Vertebrobasilar Dissecting Aneurysms Using Flow Diversion Embolization Devices: Single-Institution Experience. *World Neurosurg.* **109**, e164–e169 (2018).

20. Mokin, M. *et al.* Treatment of blood blister aneurysms of the internal carotid artery with flow diversion. *J. Neurointerv. Surg.* **10**, 1074–1078 (2018).