

República Dominicana
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA – UNIBE



Unidad de Postgrado
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina
Hospital General de la Plaza de la Salud
Residencia Neurocirugía

Proyecto Final para optar por el título de Neurocirujano.

**Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en
pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre
2022- abril 2025**

Realizado por:
Dra. Ironelis Herrera Mora
21-1112

Asesorado por:
Dra. Violeta González, Asesora Metodológica
Dr. Ramon De León Berras Asesor Clínico
Dr. Isidro De León Felipe Asesor Clínico

Los conceptos expuestos en la presente investigación son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

Santo Domingo, Distrito Nacional

Junio 2025

**EFICACIA Y SEGURIDAD DEL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR EN
ANEURISMAS CEREBRALES EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL
HOSPITAL GENERAL DE LA PLAZA DE LA SALUD NOVIEMBRE 2022-
ABRIL 2025**

Resumen.

Los aneurismas cerebrales son enfermedades catastróficas cuando no se intervienen de manera oportuna, lo que incrementa significativamente el riesgo de morbilidad y mortalidad. En casos de ruptura, el deterioro neurológico y las complicaciones son más frecuentes, con una tasa de mortalidad superior al 25%. Este estudio, de tipo observacional transversal, incluyó 23 pacientes con diagnóstico de aneurisma cerebral tratados por vía endovascular en el Hospital General de la Plaza de la Salud entre noviembre de 2022 y abril de 2025. **Resultados principales:** El sexo femenino representó dos tercios de la muestra (15 mujeres, 8 hombres). La edad promedio fue de 55.8 años, predominando el grupo de 61–80 años. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente (65%). El tabaquismo fue el hábito tóxico más relevante (21%). El 61% de los pacientes presentaron aneurismas rotos, en su mayoría saculares, pequeños o medianos (<11 mm) y ubicados principalmente en la arteria comunicante posterior. El método de exclusión del aneurisma más utilizado fue la colocación de coils, seguido de combinaciones con stent. En todos los casos se logró una oclusión aneurismática $\geq 90\%$, evidenciando alta eficacia de la técnica. Las complicaciones incluyeron infarto isquémico (2 pacientes), resangrado (1 paciente), vasoespasm (2 pacientes) y paro cardiorrespiratorio (2 pacientes). La mortalidad total fue del 30% (7 pacientes), todos con aneurismas rotos. La estancia hospitalaria tuvo una media de 9.9 días. **Conclusión:** El tratamiento endovascular demostró ser eficaz y seguro, logrando la oclusión completa de las lesiones aneurismáticas en todos los pacientes, con hospitalizaciones cortas y baja morbilidad. Aunque se presentaron complicaciones y una mortalidad asociada a aneurismas rotos, los beneficios superan los riesgos, consolidando esta técnica como una alternativa terapéutica de primera línea frente a la cirugía abierta. **Palabras claves:** Aneurisma, Hemorragia cerebral, Endovascular, Neurocirugía

Abstract

Cerebral aneurysms are catastrophic conditions when not treated promptly, significantly increasing morbidity and mortality risks. In cases of rupture, neurological deterioration and complications are more frequent, with a mortality rate exceeding 25%. This cross-sectional observational study included 23 patients with cerebral aneurysms treated endovascularly at Hospital General de la Plaza de la Salud between November 2022 and April 2025. **Main results:** Female sex accounted for two-thirds of the sample (15 women, 8 men). The mean age was 55.8 years, with predominance in the 61–80 years group. Hypertension was the most frequent comorbidity (65%). Smoking was the most relevant toxic habit (21%). 61% of patients presented with ruptured aneurysms, mostly saccular, small or medium-sized (<11 mm), mainly located in the posterior communicating artery. The most commonly used embolization technique was coiling, followed by stent-assisted techniques. All cases achieved $\geq 90\%$ aneurysm occlusion, demonstrating high efficacy of the technique. Reported complications included ischemic infarction (2 patients), rebleeding (1 patient), vasospasm (2 patients), and cardiorespiratory arrest (2 patients). Overall mortality was 30% (7 patients), all in the ruptured aneurysm group. The mean hospital stay was 9.9 days. **Conclusion:** Endovascular treatment proved to be effective and safe, achieving complete aneurysm occlusion in all patients, with short hospital stays and reduced morbidity. Although complications and mortality were observed—exclusively in patients with ruptured aneurysms—the benefits outweighed the risks, consolidating this technique as a first-line therapeutic alternative to open surgery. **Key words:** Aneurysm, Cerebral hemorrhage, Endovascular, Neurosurgery.

Agradecimientos y Dedicatoria

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso de este camino. A mi familia, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante, que me han dado la motivación necesaria para alcanzar mis metas. Al Dr. José Luis Bretón Rosario, quien ha sido fuente de motivación e inspiración desde el primer día de mi formación. Al Dr. Pedro Pablo Díaz Vásquez, por su ejemplo profesional y humano, que me ha servido de guía a lo largo de este recorrido. Al grupo de profesores del Departamento de Neurocirugía, por amablemente compartir sus conocimientos y por su entrega a la formación de nuevos especialistas. A mis colegas y compañeros de residencia, por compartir experiencias, aprendizajes y por ser un soporte valioso en los momentos de mayor exigencia. A los pacientes y sus familias, que con su confianza y valentía hicieron posible este trabajo. Al Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS), por abrirme las puertas de su institución y brindarme los recursos necesarios para el desarrollo de esta investigación. Finalmente, a todas las personas que, de una u otra forma, han contribuido a mi crecimiento personal y profesional, mi más sincero agradecimiento.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.	3
Abstract	3
Introducción	8
CAPITULO 1: El problema	10
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Preguntas de investigación	11
1.3 Objetivos del estudio: general y específicos	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificación.....	12
1.5 Limitaciones del estudio.....	13
CAPITULO 2. Marco Teórico	15
2.1 Antecedentes y referencias	15
2.2 Marco Conceptual	17
Reseña institucional.....	21
CAPITULO 3. Diseño Metodológico	23
3.1 Contexto.....	23
3.2 Modalidades de trabajo final.....	23
3.3 Tipo de estudio	23
3.4 Variables y su Operalización.	23
3.6 Instrumento de recolección de datos.....	29
3.7 Consideraciones éticas.....	29
3.8 Selección de Población y Muestra	29
3.9 procedimiento para el procesamiento	30
CAPITULO 4. Resultados	32
Distribución por sexo.....	; Error! Marcador no definido.
Distribución por edad.....	; Error! Marcador no definido.
Distribución de comorbilidades.....	34
Distribución de los hábitos tóxicos.	; Error! Marcador no definido.
Condición del Aneurisma.....	36

Escala de Glasgow	37
Escala de Fisher en aneurismas rotos	38
Escala de Hunt y Hess en aneurismas rotos	39
Caracterización de los Aneurisma.....	40
Distribución ubicaciones anatómicas de los aneurismas	41
Distribución sobre la técnica de embolización	42
Distribución porcentaje de oclusión durante el procedimiento. ¡Error! Marcador no definido.	
Distribución de Escala de Rankin Modificada en aneurismas rotos	43
Distribución sobre las complicaciones y Escala de Clavien Dindo	44
Distribución de días de Hospitalización	45
Distribución de la mortalidad.....	46
Asociación Escala de Glasgow con Escala Clavien Dindo	47
Asociación de la Escala de Fisher con la Escala de Clavien Dindo.....	48
Comparación de la técnica de embolización con la Escala de Clavien Dindo.....	49
5.1 Discusión de los resultados.	51
5.2 Conclusión	56
CAPITULO 6. RECOMENDACIONES.....	57
Recomendaciones.....	58
Referencias Bibliográficas	59
ANEXOS	62
1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	62
2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	64
Tablas.....	67
Tabla 1. Edad	67
Tabla 2. Sexo.....	67
Tabla 3. Comorbilidades	67
Tabla 4. Hábitos tóxicos	67
Tabla 5. Condición del aneurisma	67
Tabla 6. Escala de Glasgow.....	68
Tabla 7. Escala de Fisher.....	68
Tabla 8. Escala de Hunt y Hess.....	68
Tabla 9. Tamaño del aneurisma.....	68

Tabla 10. Forma del aneurisma	68
Tabla 11. Localización del aneurisma	68
Tabla 12. Técnica de embolización	69
Tabla 13. Total de embolización	69
Tabla 14. Escala de Rankin Modificada	69
Tabla 16. Escala Clavien Dindo	69
Tabla 17. Días de hospitalización	70
Tabla 18. Mortalidad	70
Tabla 19. Asociación Clavien-Dindo y Glasgow	70
Tabla 20. Asociación Clavien-Dindo y Fisher	71

Introducción

El aneurisma cerebral representa una de las patologías neurológicas de mayor riesgo, debido a su potencial para generar hemorragias subaracnoideas, las cuales pueden derivar en daño neurológico permanente o incluso la muerte. A lo largo de los años, los avances en la neurocirugía han permitido desarrollar técnicas menos invasivas y más precisas, entre ellas el tratamiento endovascular. Este procedimiento ha emergido como una alternativa eficaz y segura frente a la cirugía abierta, especialmente en casos complejos o en pacientes con alto riesgo quirúrgico.

El tratamiento endovascular se basa en la introducción de microcatéteres a través del sistema vascular hasta llegar al aneurisma, permitiendo la colocación de dispositivos como coils (espirales) o stents. Esta técnica busca excluir el aneurisma de la circulación sanguínea, evitando así su ruptura. A diferencia de la cirugía convencional, la endovascular reduce considerablemente los tiempos de recuperación y las complicaciones posoperatorias, lo cual ha contribuido a su creciente popularidad en la práctica clínica.

Diversos estudios clínicos y metaanálisis han respaldado la eficacia del tratamiento endovascular, demostrando tasas elevadas de éxito en la oclusión del aneurisma. Asimismo, los avances en la tecnología de los dispositivos utilizados han mejorado los resultados a largo plazo, reduciendo el riesgo de recurrencias. Sin embargo, su efectividad puede variar según el tipo, tamaño y localización del aneurisma, lo que requiere una evaluación individualizada de cada caso.

En cuanto a la seguridad, aunque el tratamiento endovascular es menos invasivo, no está exento de riesgos. Las posibles complicaciones incluyen tromboembolismo, ruptura del aneurisma durante el procedimiento, y recanalización de este. No obstante, con una adecuada selección de pacientes y la experiencia del equipo médico, estos riesgos pueden minimizarse, lo que hace que la relación beneficio-riesgo siga siendo favorable en la mayoría de los escenarios clínicos.

El tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales ha revolucionado el enfoque terapéutico de esta condición, ofreciendo una opción eficaz y segura frente a métodos tradicionales. Su éxito depende de múltiples factores, incluyendo la tecnología utilizada, la pericia del equipo de intervención y una adecuada evaluación preoperatoria. Por ello, es fundamental seguir investigando y perfeccionando esta técnica para optimizar sus resultados y ampliar sus indicaciones en la práctica médica.

CAPITULO 1.
EL PROBLEMA

CAPITULO 1: El problema

1.1 Planteamiento del problema

El problema

Un aneurisma cerebral es una dilatación focal y anómala en la pared de una arteria intracraneal, originada por un debilitamiento estructural que compromete la integridad vascular. Esta alteración predispone a la ruptura del vaso y, en consecuencia, a una hemorragia subaracnoidea (HSA), evento neurológico de alta gravedad que constituye una emergencia médica. La hemorragia subaracnoidea aneurismática presenta una mortalidad global que oscila entre el 32% y el 67%, y de los pacientes que sobreviven, hasta un 25% queda con secuelas neurológicas permanentes a pesar del tratamiento oportuno (1,2). La magnitud de este problema radica en que los aneurismas cerebrales suelen permanecer asintomáticos hasta el momento de la ruptura, lo que dificulta su detección precoz. Cuando ocurre la HSA, las consecuencias son devastadoras: deterioro neurológico súbito, necesidad de cuidados intensivos prolongados y un elevado impacto socioeconómico tanto para la familia como para el sistema de salud.

En la última década, el tratamiento endovascular ha surgido como una alternativa eficaz y segura frente al clipaje quirúrgico convencional. Este procedimiento, basado en la introducción de microcatéteres y dispositivos como coils y stents, ha demostrado tasas de oclusión elevadas y menor morbilidad posoperatoria, permitiendo reducir el tiempo de hospitalización y mejorar la calidad de vida del paciente (3,4).

En el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS), centro de referencia nacional, el manejo endovascular de aneurismas cerebrales se ha consolidado como primera línea terapéutica, especialmente en pacientes con alto riesgo quirúrgico. No obstante, la evidencia local sobre los resultados clínicos y las complicaciones asociadas sigue siendo limitada. En este contexto, la valoración sistemática de los casos tratados en la institución resulta fundamental para generar información científica aplicable a nuestra realidad.

Las escalas clínicas y radiológicas (Glasgow, Hunt y Hess, Fisher, Rankin modificada, Clavien-Dindo) son herramientas indispensables que permiten estandarizar la valoración del estado del paciente, medir la severidad del sangrado, predecir el pronóstico y clasificar las complicaciones. Su uso en conjunto facilita la comunicación médica y contribuye a un abordaje integral de la enfermedad.

De ahí surge el problema central de esta investigación: la necesidad de determinar la eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el HGPS entre 2022 y 2025, caracterizando su perfil clínico, radiológico y terapéutico, y analizando los desenlaces y complicaciones. Este estudio busca aportar evidencia local que fortalezca la práctica clínica y sienta bases para la creación de protocolos estandarizados en la atención de esta condición de alta letalidad.

1.2 Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las características según sexo, edad, comorbilidades, hábitos tóxicos y hallazgos radiológicos de los pacientes con aneurismas cerebrales tratados por vía endovascular??
2. ¿Cuáles son las morfologías de los aneurismas y la técnica de embolización de las lesiones aneurismáticas de los pacientes en estudio?
3. ¿Cómo es el estado clínico y radiológico pre y postratamiento endovascular de los pacientes con aneurismas cerebrales en estudio?
4. ¿Cuáles son las complicaciones basadas en la escala de Clavien-Dindo asociadas al tratamiento endovascular en dependencia de la condición del aneurisma (roto y no roto)??
5. ¿Cómo influye el desenlace clínico y la mortalidad de los aneurismas roto y los aneurismas no roto de los pacientes tratados en el servicio en el tiempo y lugar en estudio?

1.3 Objetivos del estudio: general y específicos

Objetivo general

Determinar la eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en pacientes con aneurismas cerebrales (roto y no roto) en el Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período 2022-2025.

Objetivos específicos

- Caracterizar según sexo, edad, comorbilidades, hábitos tóxicos y hallazgos radiológicos de los pacientes con aneurismas cerebrales tratados por vía endovascular.
- Describir la morfología del aneurisma y la técnica de embolización de las lesiones aneurismáticas de los pacientes en estudio.
- Comparar el estado clínico y radiológico pre y postratamiento endovascular de los pacientes con aneurismas cerebrales en estudio.
- Clasificar las complicaciones basadas en la escala de Clavien-Dindo asociadas al tratamiento endovascular en dependencia de la condición del aneurisma (roto y no roto).
- Comparar el desenlace clínico y la mortalidad de los aneurismas roto y los aneurismas no roto de los pacientes tratados en el servicio en el tiempo y lugar en estudio.

1.4 Justificación

Los aneurismas cerebrales representan una causa importante de morbilidad y mortalidad neurológica a nivel mundial, particularmente cuando se produce su ruptura, lo que conlleva a una hemorragia subaracnoidea, que constituye un evento catastrófico en la mayoría de los casos. Según datos de la American Heart Association, la tasa de mortalidad de la hemorragia subaracnoidea espontánea asociada a ruptura de aneurisma cerebral puede alcanzar entre el 32% y el 67%, dependiendo del acceso a cuidados médicos oportunos y del estado clínico inicial del paciente [1]. Esta alta mortalidad refuerza la necesidad de intervenciones terapéuticas eficaces y seguras.

El tratamiento endovascular ha emergido como una alternativa mínimamente invasiva frente a la cirugía abierta, con resultados promisorios en términos de reducción de complicaciones postoperatorias, de daño al parénquima cerebral y recuperación funcional del paciente. No obstante, existen variaciones significativas en los resultados clínicos y las tasas de complicaciones según el tipo de aneurisma (roto o no roto), la técnica empleada, la experiencia del equipo médico y las características del paciente.

En el contexto dominicano, específicamente en el Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS), uno de los principales centros de referencia del país, se ha incrementado el uso de técnicas endovasculares para el manejo de aneurismas cerebrales. Sin embargo, no se dispone de estudios sistemáticos recientes que evalúen la eficacia clínica y la seguridad del tratamiento endovascular en esta población, ni que documenten los tipos de complicaciones más frecuentes y su relación con factores clínicos y radiológicos específicos.

Esta ausencia de datos locales limita la posibilidad de establecer protocolos estandarizados basados en evidencia y dificulta la toma de decisiones clínicas informadas. Por ello, se hace necesario realizar un análisis retrospectivo que permita evaluar los resultados clínicos y las complicaciones del tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales, tanto rotos como no rotos, en pacientes atendidos en el HGPS durante el período 2022-2025.

1.5 Limitaciones del estudio

Esta investigación involucra pacientes con condiciones de fragilidad orgánica que presentan por su enfermedad de base, ya que al presentar rotura aneurismática las probabilidades de mortalidad son superiores al 30%. [1].

De igual forma existe limitaciones en datos estadísticos en el país, para comparar con otras investigaciones y ver las diferencias y similitudes con otros servicios nacionales.

CAPITULO 2.
MARCO TEORICO

CAPITULO 2. Marco Teórico

2.1 Antecedentes y referencias

El desarrollo de la neurocirugía endovascular encuentra sus raíces en los avances iniciales de la angiografía cerebral. En 1927, el neurólogo portugués Egas Moniz realizó la primera arteriografía cerebral en seres humanos, demostrando que la inyección de medios de contraste podía permitir la visualización directa de la anatomía vascular intracraneal (5). Este descubrimiento revolucionó la neurología y la neurocirugía, pues permitió correlacionar los síntomas clínicos con las alteraciones anatómicas vasculares

En las décadas siguientes, los refinamientos en la técnica angiográfica mejoraron la seguridad y reproducibilidad del procedimiento. La introducción de catéteres más finos y contrastes menos tóxicos en los años 50 y 60 facilitó la exploración selectiva de los vasos cerebrales, lo que marcó un punto de inflexión en la neurorradiología diagnóstica (6).

El paso de lo diagnóstico a lo terapéutico fue posible gracias al trabajo pionero de Fedor Serbinenko, quien en la década de los setenta introdujo los balones desprendibles para la oclusión de aneurismas y malformaciones arteriovenosas (7). Estos balones, introducidos a través de catéteres, permitieron por primera vez un tratamiento mínimamente invasivo dentro del árbol vascular intracraneal.

Aunque rudimentaria y no exenta de complicaciones, esta técnica constituyó el germen de la neurocirugía endovascular terapéutica. La capacidad de excluir aneurismas gigantes o fusiformes, inabordables mediante cirugía convencional, fue un cambio de paradigma que consolidó el interés en esta disciplina (8).

El verdadero salto tecnológico se produjo con la introducción de los Guglielmi Detachable Coils (GDC) a inicios de los noventa. En 1991, Guido Guglielmi y colaboradores publicaron la primera experiencia clínica de electrotrombosis aneurismática mediante la liberación controlada de microespirales de platino dentro del saco aneurismático (9).

Un año después, Hilal y Solomon (1992) confirmaron la seguridad y eficacia de esta técnica en aneurismas intracraneales, demostrando que el coilado podía lograr exclusión aneurismática comparable al clipaje quirúrgico en casos seleccionados (10). El advenimiento de los coils no solo expandió el espectro de aneurismas tratables, sino que además introdujo un enfoque menos invasivo, asociado a menor tiempo de recuperación y menor morbilidad postoperatoria.

El avance definitivo en la aceptación del tratamiento endovascular se consolidó con los ensayos clínicos aleatorizados. Entre ellos, el más influyente fue el International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT), cuyos resultados se publicaron en 2002. Este ensayo comparó la cirugía abierta mediante clipaje frente a la embolización con coils en pacientes con hemorragia subaracnoidea por aneurisma roto (11).

Los hallazgos del ISAT fueron contundentes: a un año, los pacientes tratados por vía endovascular presentaban menor tasa de dependencia y menor mortalidad. Este estudio provocó un cambio de paradigma mundial, posicionando el tratamiento endovascular como la opción preferida en la mayoría de los aneurismas cerebrales rotos.

Otros estudios, como el Barrow Ruptured Aneurysm Trial (BRAT), respaldaron estos hallazgos. El BRAT, con seguimiento a largo plazo, demostró que la superioridad inicial del tratamiento endovascular podía mantenerse en determinados subgrupos de pacientes (12).

La siguiente etapa en la evolución de la neurocirugía endovascular estuvo marcada por la incorporación de stents intracraneales y posteriormente de los dispositivos de desvío de flujo (flow diverters).

El uso de stents autoexpandibles permitió el tratamiento de aneurismas de cuello ancho, que previamente eran considerados un reto por la inestabilidad de los coils en el saco aneurismático. Posteriormente, los flow diverters, como el Pipeline Embolization Device, se introdujeron como herramientas capaces de redirigir el flujo sanguíneo a lo largo del vaso portador, induciendo la trombosis progresiva del aneurisma y la remodelación vascular (13).

El Pipeline for Uncoilable or Failed Aneurysms Study (PUFS) proporcionó evidencia multicéntrica sobre la eficacia de estos dispositivos, con tasas de oclusión completas superiores al 80 % y baja incidencia de complicaciones graves (14). Estos resultados ampliaron considerablemente las posibilidades terapéuticas, haciendo tratables aneurismas gigantes, fusiformes y previamente considerados inoperables.

En la última década, el tratamiento endovascular se ha consolidado como la estrategia de elección en la mayoría de los casos. Las guías de la American Heart Association/American Stroke Association (AHA/ASA) y de la European Association of Neurosurgical Societies (EANS) recomiendan el abordaje endovascular como primera línea en la mayoría de los aneurismas rotos y no rotos, especialmente cuando la localización quirúrgica representa un desafío técnico (15).

Asimismo, se ha consolidado la tendencia hacia la personalización del tratamiento, considerando factores como la morfología del aneurisma, la edad del paciente, el estado clínico al ingreso y la experiencia del centro hospitalario.

La neurocirugía endovascular continúa evolucionando. Las líneas de investigación actuales se centran en:

Nuevos biomateriales para coils y stents con propiedades bioactivas que favorezcan la cicatrización endotelial.

Dispositivos híbridos, que combinan características de flow diverters con stents de soporte.

Aplicaciones de inteligencia artificial, destinadas a optimizar la selección de candidatos y predecir el riesgo de ruptura o recanalización.

Terapias combinadas (endovascular y microquirúrgica), dentro de un enfoque multidisciplinario para casos complejos.

Estos avances sugieren que la especialidad seguirá consolidándose como una disciplina esencial en el abordaje de la patología neurovascular, con impacto directo en la reducción de la mortalidad y morbilidad asociadas a los aneurismas cerebrales.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Circulación Cerebral:

La circulación cerebral constituye un sistema complejo que garantiza el aporte constante de oxígeno y nutrientes al tejido nervioso, altamente dependiente de la perfusión. Se divide en dos grandes territorios: la circulación anterior, irrigada por las arterias carótidas internas, y la circulación posterior, irrigada por el sistema vértebro-basilar (15).

La **circulación anterior** incluye la arteria cerebral anterior (ACA), encargada de la irrigación de la cara medial de los hemisferios cerebrales y de la corteza motora y sensitiva de las extremidades inferiores; y la arteria cerebral media (ACM), que irriga la superficie lateral de los hemisferios, incluyendo las áreas del lenguaje y la corteza sensoriomotora de la cara y extremidades superiores (16).

La **circulación posterior** está conformada por las arterias vertebrales y la arteria basilar, que originan ramas hacia el cerebelo y las arterias cerebrales posteriores, encargadas de la irrigación de lóbulos occipitales y parte de los lóbulos temporales (17). Ambos sistemas se comunican en el **círculo arterial de Willis**, estructura clave en la fisiopatología de los aneurismas. Variantes anatómicas en este polígono han sido asociadas con mayor predisposición a la formación de dilataciones aneurismáticas (18).

2.2.2 Aneurisma cerebral

Un aneurisma cerebral es una dilatación focal de la pared arterial intracraneal secundaria a la debilidad de la capa media y de la lámina elástica interna. Esta alteración estructural genera un saco aneurismático susceptible a la ruptura, con riesgo de hemorragia subaracnoidea (HSA) (19).

La prevalencia de aneurismas intracraneales en la población general oscila entre 2 y 5 %, siendo la mayoría asintomáticos. Sin embargo, su ruptura se asocia a una mortalidad temprana de hasta 40 % y a una elevada tasa de discapacidad permanente entre los sobrevivientes (20).

2.2.2.1 Clasificación de los aneurismas

Los aneurismas se clasifican de acuerdo con diferentes criterios:

- **Por tamaño:** pequeños (< 7 mm), medianos (7–12 mm), grandes (13–24 mm) y gigantes (≥ 25 mm) (21).
- **Por morfología:**
 - *Sacciformes*, los más comunes, con cuello definido y saco.
 - *Fusifformes*, con dilatación difusa sin cuello definido.
 - *Disecantes*, resultado de un desgarramiento de la íntima con formación de falso lumen (22).
- **Por localización:** circulación anterior (comunicante anterior, cerebral media, carótida interna) y circulación posterior (basilar, vertebrales, cerebelosas).

2.2.2.2 Manifestaciones clínicas

Aneurismas no rotos

Frecuentemente son hallazgos incidentales en estudios de neuroimagen. Cuando generan síntomas, suelen deberse al efecto de masa o compresión de estructuras vecinas: cefalea crónica, pares craneales afectados (ej. parálisis del III par), alteraciones visuales o convulsiones (23).

Aneurismas rotos

La ruptura aneurismática produce típicamente **cefalea súbita e intensa** descrita como “la peor cefalea de la vida”. Se acompaña de rigidez de nuca, vómitos, pérdida de conciencia y signos neurológicos focales. Representa la causa del 80–85 % de las hemorragias subaracnoideas espontáneas (24).

La mortalidad de la HSA sigue siendo alta: un tercio de los pacientes fallece en el primer mes y otro tercio queda con secuelas permanentes (25). Las escalas clínicas de Hunt-Hess y WFNS se emplean para estratificar el estado clínico inicial y el pronóstico funcional (26).

2.2.2.3 Diagnóstico

El abordaje diagnóstico incluye:

- **Tomografía computarizada (TC) sin contraste**, estudio inicial en sospecha de HSA, con sensibilidad > 95 % en las primeras 24 h.

- **Angio-TC y angio-RM**, útiles para aneurismas ≥ 3 mm, recomendadas en screening y seguimiento.
- **Angiografía digital por sustracción (DSA)**, considerada el **estándar de oro** para definir morfología aneurismática, ramas colaterales y plan terapéutico (27).

2.2.2.4 Tratamiento endovascular

El tratamiento endovascular ha desplazado progresivamente al clipaje microquirúrgico como primera línea en muchos centros, especialmente tras la publicación de estudios como el ISAT.

Técnicas:

Se realiza mediante acceso vascular (femoral o radial), cateterismo selectivo y liberación de dispositivos para excluir el aneurisma de la circulación. Los más empleados son:

- **Coils desprendibles**, son pequeños espirales de platino utilizados en la embolización de aneurismas cerebrales que inducen trombosis intraaneurismática.
- **Stents intracraneales**, es una malla metálica expandible que se coloca dentro de un vaso sanguíneo cerebral para mantener su permeabilidad y facilitar la colocación segura de *coils* en aneurismas con cuello ancho.
- **Flow diverters**, que remodelan el flujo sanguíneo del vaso portador.
- **Balones de remodelado**, que facilitan el posicionamiento de coils en aneurismas complejos (28).

2.2.3 Eficacia del tratamiento endovascular

La eficacia se define por la capacidad de lograr **oclusión completa o casi completa del aneurisma**, reduciendo el riesgo de resangrado. Estudios multicéntricos han demostrado tasas de oclusión de 70–90 % y reducción significativa de resangrado a largo plazo. La mortalidad perioperatoria en centros especializados se mantiene < 2 % (29,30).

Eficacia y seguridad

La eficacia se refiere al grado en que una intervención produce el efecto deseado en condiciones controladas o ideales, mientras que la seguridad se refiere a la ausencia o minimización de efectos adversos asociados a una intervención sanitaria [31,32]. Estas dos dimensiones son fundamentales al evaluar los resultados de procedimientos neurointervencionistas, ya que permiten establecer no solo el beneficio clínico esperado, sino también la magnitud y frecuencia de posibles complicaciones [33].

Para medir estos parámetros en nuestro estudio se emplearán diversas escalas validadas y de uso estandarizado en la práctica clínica.

Escala de Glasgow (GCS): herramienta neurológica utilizada para evaluar el nivel de conciencia tras lesión cerebral aguda. Se basa en la valoración de apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora, con una puntuación total que oscila entre 3 y 15. Una puntuación baja se correlaciona con mayor severidad y peor pronóstico clínico [31,32].

Escala de Hunt y Hess: clasifica la severidad de la hemorragia subaracnoidea (HSA) de acuerdo con el estado clínico y neurológico del paciente. Se ha demostrado útil para predecir pronóstico y mortalidad en pacientes con aneurismas cerebrales rotos [31,32].

Escala de Fisher: describe el grado de hemorragia subaracnoidea visible en tomografía computarizada, permitiendo estimar el riesgo de vasoespasmo cerebral. La modificación de esta escala ha demostrado mayor valor predictivo para el desarrollo de isquemia cerebral retardada [34,35].

Clasificación de Clavien-Dindo: categoriza las complicaciones postoperatorias según su gravedad, desde aquellas que no requieren intervención hasta complicaciones letales. Esta clasificación, inicialmente desarrollada en cirugía general, ha sido ampliamente validada en distintos escenarios quirúrgicos [36,37]. Estudios recientes han reforzado su utilidad para estandarizar la comparación de resultados clínicos y de seguridad entre diferentes centros y procedimientos [38-40]

2.3 Contextualización

Hospital General de la Plaza de la Salud

Reseña del sector

El Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) se encuentra ubicado en el Ensanche La Fe, el cual se encuentra dentro del Distrito Nacional en Santo Domingo, República Dominicana.

Anteriormente conocido como los Potreros de Venturita, ubicada en el kilómetro 3 ½ de la Autopista Duarte. Su nombre proviene de la Inmobiliaria La Fe, antigua propietaria de los terrenos, que a su vez toma su nombre del antiguo ingenio azucarero La Fe, que operó en esa misma localidad unas décadas antes.

Es uno de los sectores más importantes del Distrito Nacional, limitado al norte con la Avenida Pedro Livio Cedeño y el barrio de Cristo Rey; al sur con la Avenida San Martín, y el Ensanche Kennedy; al oeste con la avenida Tiradentes, vecinando con el sector de Arroyo Hondo y el barrio La Agustina; y al este con la Avenida Máximo Gómez, vecinando con el sector de Villa Juana.

El mismo fue construido durante la dictadura de Trujillo, en 1942 y actualmente posee desde comercios industriales, centros deportivos, oficinas estatales hasta otros centros hospitalarios de alta especialidad.

Por lo que lo convierte en uno de los sectores más dinámicos dentro de la capital, con personas entre clase media-alta y baja en materia socioeconómica. (Bichara, 2017)

Reseña institucional

El Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) se crea bajo un patronato como organización sin fines de lucro, mediante decreto del consejo nacional, iniciando sus labores el 24 de marzo de 1997. Institución creada con modelo de solidaridad a la comunidad y altos estándares de excelencia, siendo uno de los hospitales más especializados en la república dominicana.

El mismo cuenta con especialidades y subespecialidades que lo catalogan como un centro hospitalario de IV nivel de complejidad debido a los servicios ofrecidos, llegando a tener programas de trasplante, radiología intervencionista, cirugía cardiorácica, neurocirugía, unidades de cuidados intensivos pediátricos y adultos entre otros. De igual forma, cuenta con 12 programas de residencias médicas en diferentes especialidades avalados por la universidad iberoamericana, lo que fomenta la formación, la investigación y la actualización dentro de la institución. (HGPS, 2022)

Visión: HGPS para el 2026 se habrá convertido en un sistema de salud integral y de calidad, con capacidad para responder a las necesidades de sus usuarios.

Misión: Nuestra misión es brindar atención médica de calidad a la población local y global, soportada por un equipo humano calificado y motivado en el marco de los valores institucionales.

Valores:

Compromiso

Ética

Innovación

Calidad

Empatía

(HGPS, 2022)

CAPITULO 3.
DISEÑO METOLÓGICO.

CAPITULO 3. Diseño Metodológico

3.1 Contexto

En la última década se han desarrollado diferentes técnicas y dispositivos para el manejo de los aneurismas cerebrales, los cuales están cada día más enfocados en abordajes mínimamente invasivos para mejorar la morbilidad y mortalidad en los pacientes.

Es así como la neurocirugía endovascular se desarrolla y se impone dentro del tratamiento para esta patología. Siendo la recomendación de primera línea para diagnóstico y tratamiento de la malformación vascular a nivel del sistema nervioso central.

En lo siguiente describiremos la planificación metodológica que utilizaremos para el desarrollo del trabajo de investigación, basado en los objetivos y las preguntas de investigación establecidas con el fin de evaluar la eficacia en el tratamiento endovascular de los pacientes con diagnóstico de aneurisma cerebral en el servicio de neurocirugía en el Hospital General de la Plaza de la Salud.

3.2 Modalidades de trabajo final

Realizaremos una investigación con fines de obtener respuesta en base a la eficacia del tratamiento endovascular dentro del Hospital General de la Plaza de la Salud, para poder realizar un análisis crítico de los resultados y crear pautas clínicas, para sentar bases para futuros protocolos médicos.

3.3 Tipo de estudio

Es un estudio observacional tipo descriptivo de corte transversal, donde se obtuvieron datos a través del récord electrónico del paciente y se analizaron y correlacionaron las variables descritas más adelante, en el Hospital General de la Plaza de la Salud, durante noviembre 2022 hasta abril 2025.

3.4 Variables y su Operalización.

Variables:

- Sexo.
- Edad.
- Hábitos tóxicos.
- Comorbilidades.
- Hallazgo imagenológicos.
- Estado clínico,
- Morfología aneurisma
- Técnica de exclusión del aneurisma.
- Hallazgo radiológico posquirúrgico,
- Clasificación de Clavien-Dindo

- Mortalidad posquirúrgica.
- Días de hospitalización

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Indicadores	Escalas	Tipo
Sexo	Condición orgánica de masculino o femenina indicada en el expediente clínico.	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta la fecha de ingreso al centro de salud, en años cumplidos.	0-20 años 21-40 años 41-60 años 61-80 años > 80 años	Ordinal	Cuantitativa
Hábitos tóxicos	Consumo de una sustancia nociva que incrementa el riesgo de sufrir un deterioro	<ul style="list-style-type: none"> • Alcohol • Tabaquismo • Drogas • Ninguno 	Nominal	Cualitativo
Comorbilidades	Condición médica que existe de manera simultánea pero independiente con otra condición en un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión arterial. • Diabetes mellitus. • Colagenopatías • Vasculopatías • Otras 	Nominal	Cualitativa
Hallazgos imagenológicos del aneurisma prequirúrgico	Característica radiológica que describe el estado de presentación prequirúrgica.	<p>Escala de Fisher</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado 0: Arsenical de HSA. • Grado I: HSA delgada (sangre menos de 1 mm de profundidad). • Grado II: HSA delgada con presencia de sangre interventricular. 	Ordinal	Cualitativo

		<ul style="list-style-type: none"> • Grado III: HSA gruesa (sangre de 1 mm o más de profundidad). • Grado IV: HSA gruesa con coágulos. 		
Estado clínico	Condición médica en que paciente presenta pre-embolización	<p>Escala Glasgow</p> <p>Leve (15-13)</p> <p>Moderado (12-8)</p> <p>Severo (menor o igual a 7)</p> <p>Escala Hunt-Hess</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado I: El paciente está asintomático o presenta síntomas muy leves, como dolor de cabeza leve o rigidez de nuca leve. • Grado II: Cefalea (dolor de cabeza) de moderada a severa, rigidez de nuca, o parálisis de los nervios craneales. • Grado III: El paciente está obnubilado o confuso, puede tener un leve déficit motor. • Grado IV: El paciente está estuporoso, con hemiparesia (debilidad) moderada a severa, o signos de rigidez descerebrada temprana. • Grado V: El paciente está en coma profundo, con rigidez descerebrada (rígida y con brazos extendidos) y posible disfunción de los centros vitales. <p>Escala Rankin modificada</p>	Nominal	Cualitativa

		<p>Grado 0</p> <p>Grado 1</p> <p>Grado 2</p> <p>Grado 3</p> <p>Grado 4</p> <p>Grado 5</p> <p>Grado 6</p> <p>Puntuaciones más altas indican mayor discapacidad, desde ningún síntoma (0) hasta la muerte (6). La escala mide la capacidad del paciente para realizar actividades de la vida diaria comparándola con su estado previo al ictus.</p>		
Morfología del aneurisma	Conjunto de características que describen la forma de la lesión.	<p>Localización:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) A. Cerebral anterior. b) A. Comunicante anterior c) A. Cerebral media d) A. Comunicante posterior e) A. Cerebral posterior f) A. Basilar g) A. carótida interna h) Múltiples. <p>Tamaño:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Pequeño (<5mm) b) Mediano (6-11 mm) c) Grande (12-24 mm) d) Gigante (>25 mm) 	Nominal	Cualitativo

		<p>Anatomía:</p> <p>a) Saculares.</p> <p>b) Fusiforme</p> <p>c) Disecante</p>		
Técnica de exclusión del aneurisma cerebral.	Representan el proceder utilizado para oclusión endovascular de las lesiones aneurismáticas cerebrales.	<p>a) Coils.</p> <p>b) Stents.</p> <p>c) Ambos.</p>	Nominal	Cualitativo
Hallazgo imagenológico o del aneurisma post quirúrgico	Característica imagenológica que describe el estado de presentación postquirúrgica.	<p>Grado de oclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> - Total - Parcial (>90%) 	Nominal	Cualitativo
Complicaciones Posquirúrgicas	Condición médica provocada al paciente como consecuencia de un procedimiento quirúrgico de manera no intencionada	<p>Escala de Clavien-Dindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado I: Cualquier desviación de la normalidad que no requiere ningún tratamiento específico (farmacológico, quirúrgico, etc.). • Grado II: Complicaciones que necesitan tratamiento farmacológico, incluyendo transfusiones de sangre o nutrición parenteral total. • Grado III: Complicaciones que requieren una intervención quirúrgica, endoscópica o de radiología 	Nominal	Cualitativa

		<p>intervencionista Grado IIIa: Intervención que no requiere anestesia general.</p> <p>Grado IIIb: Intervención que requiere anestesia general.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado IV: Complicaciones que ponen en peligro la vida del paciente y requieren manejo en la unidad de cuidados intensivos (UCI). <p>Grado IVa: Disfunción de un solo órgano (como diálisis).</p> <p>Grado IVb: Múltiples disfunciones de órganos o sistema nervioso central.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado V: Muerte del paciente. 		
Mortalidad posquirúrgica	Fallecimiento en el periodo comprendido durante los primeros 30 días del posquirúrgico	Si No	De razón	Cuantitativa
Tiempo hospitalización	Tiempo que transcurre desde el ingreso hasta el egreso del paciente por la condición en estudio.	< 7 días. 8 – 14 días. > 15 días	Ordinal	Cuantitativo

3.5 Método y técnicas de investigación

En un estudio observacional de corte transversal, en el cual a través de los datos de la población se examinan retrospectivamente. Con el fin de valorar la relación entre variables. El investigador no intervendrá ni modificará las variables del estudio, se limitará a la observación y análisis de los datos obtenidos.

3.6 Instrumento de recolección de datos

El instrumento de investigación consistió en una ficha de observación para una mejor recolección y análisis de datos. Este constó de 12 parámetros con opciones cerradas.

3.7 Consideraciones éticas

No se utilizarán los nombres de las pacientes de los expedientes en este estudio y se manejará la información respetando la privacidad y confidencialidad de estos. Se utilizó un consentimiento médico en cada procedimiento que se le realizó a los pacientes y en la inclusión de datos clínicos para estudios de investigación. Este estudio contribuye positivamente tanto a la sociedad como al crecer del conocimiento científico.

3.8 Selección de Población y Muestra

- **Población:** Pacientes diagnosticados con aneurismas cerebrales y tratados por vía endovascular en el Hospital General de la Plaza de la Salud entre noviembre de 2022 y abril de 2025. Siendo un total de 31 pacientes.
- **Muestra:** De un total de 31 pacientes tratados por aneurismas cerebrales, 23 correspondieron a pacientes que fueron manejados vía endovascular y cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.
- **Criterios de inclusión:**
 - Pacientes en todas las edades.
 - Diagnóstico confirmado de aneurisma cerebral.
 - Tratamiento realizado por vía endovascular.
 - Registro clínico completo.
- **Criterios de exclusión:**
 - Aneurismas tratados únicamente con cirugía convencional.
 - Expedientes médicos incompletos.

Tamaño muestral

Muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo todos los casos que cumplan los criterios de inclusión durante el período de estudio. En este caso corresponde a un total de 23 pacientes.

3.9 procedimiento para el procesamiento

Los datos se procesarán utilizando Microsoft Excel y hojas de cálculo de Google Sheets. Se aplicará estadística descriptiva: frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas; media, mediana y desviación estándar para variables cuantitativas. En caso de contar con apoyo especializado, se podrá utilizar un software estadístico como SPSS o R para realizar análisis comparativos entre grupos (aneurismas rotos vs. no rotos).

Fuentes de datos

1. Expedientes clínicos, los cuales contienen:
 - Informes de neuroimagen (angiografía cerebral, tomografía, resonancia).
 - Reportes operatorios de neurocirugía endovascular.
 - Registro de seguimiento clínico post-procedimiento.

CAPITULO 4.

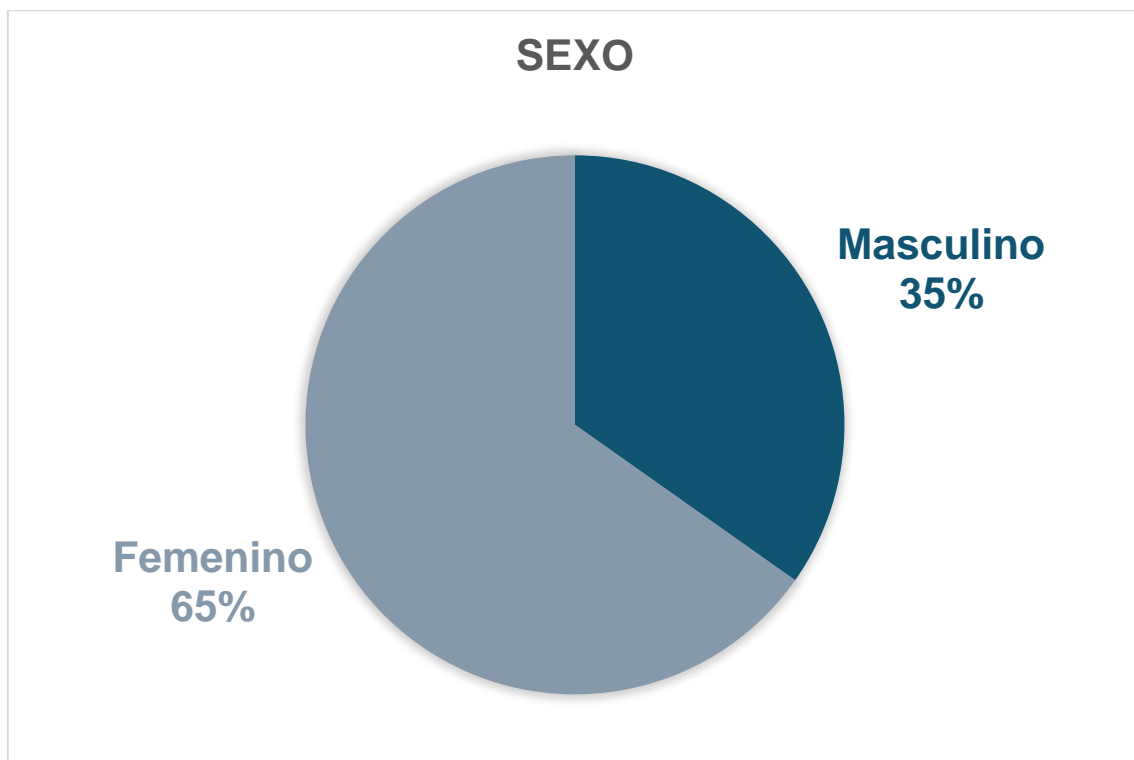
RESULTADOS

CAPITULO 4. Resultados

Con el objetivo de evaluar la eficacia y seguridad del manejo endovascular en aneurismas cerebrales, realizamos un estudio observacional con 23 pacientes del servicio de neurocirugía del Hospital General de la Plaza de la Salud, donde pudimos obtener los siguientes resultados.

Gráfica1. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. Distribución de los casos por Sexo.

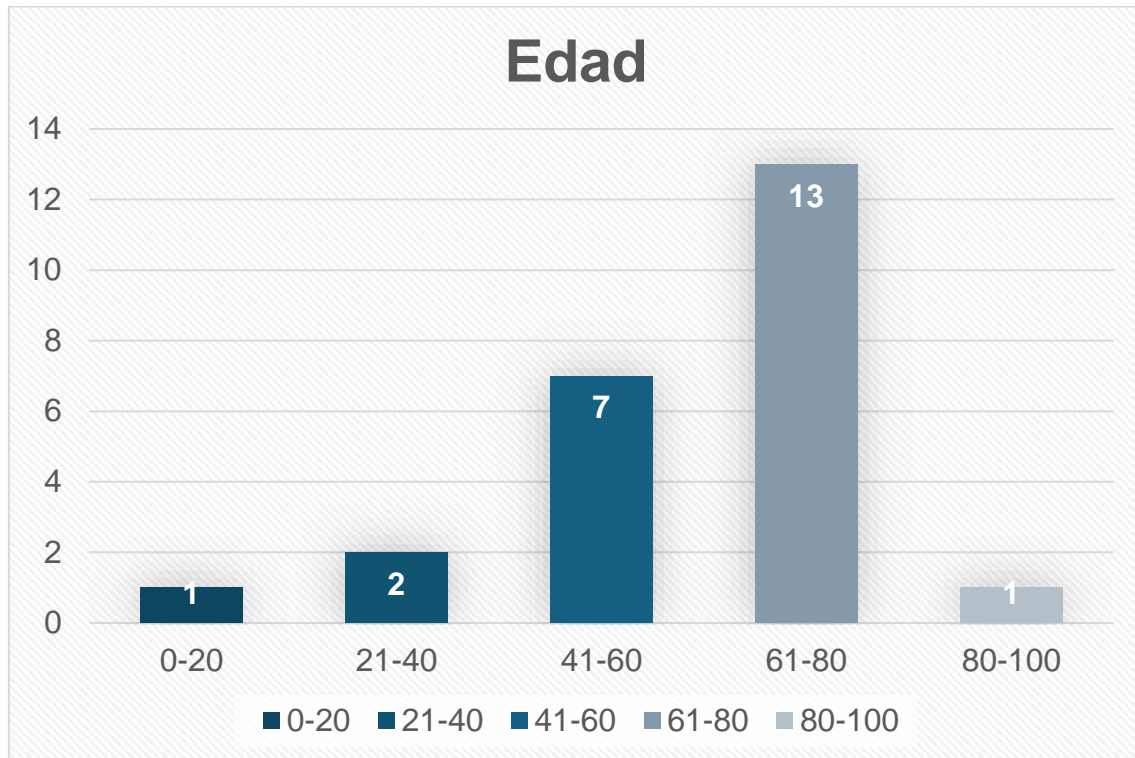
N=23



Fuente tabla 1.

Gráfica 2. Distribución de los casos según grupos de edad. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

N=23

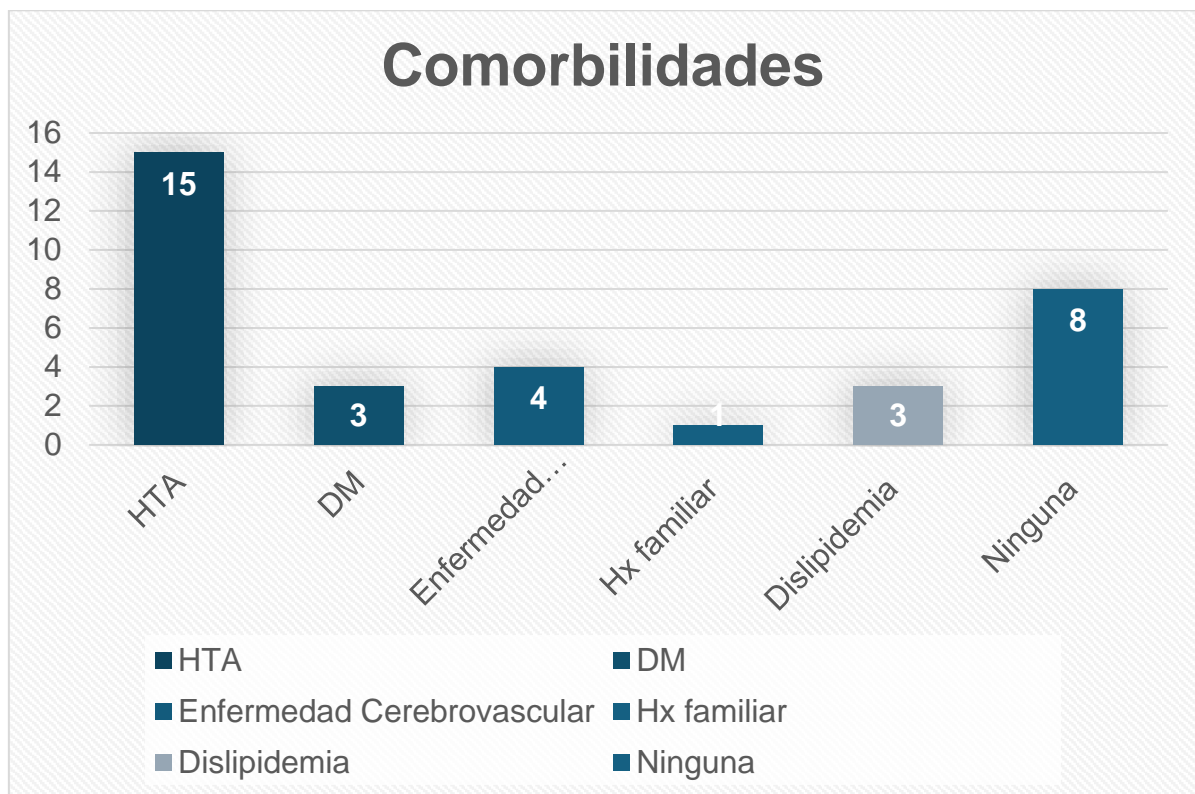


Fuente tabla 2

Edad promedio. 55.8 años

Gráfica 3. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025 Distribución de los casos según comorbilidades.

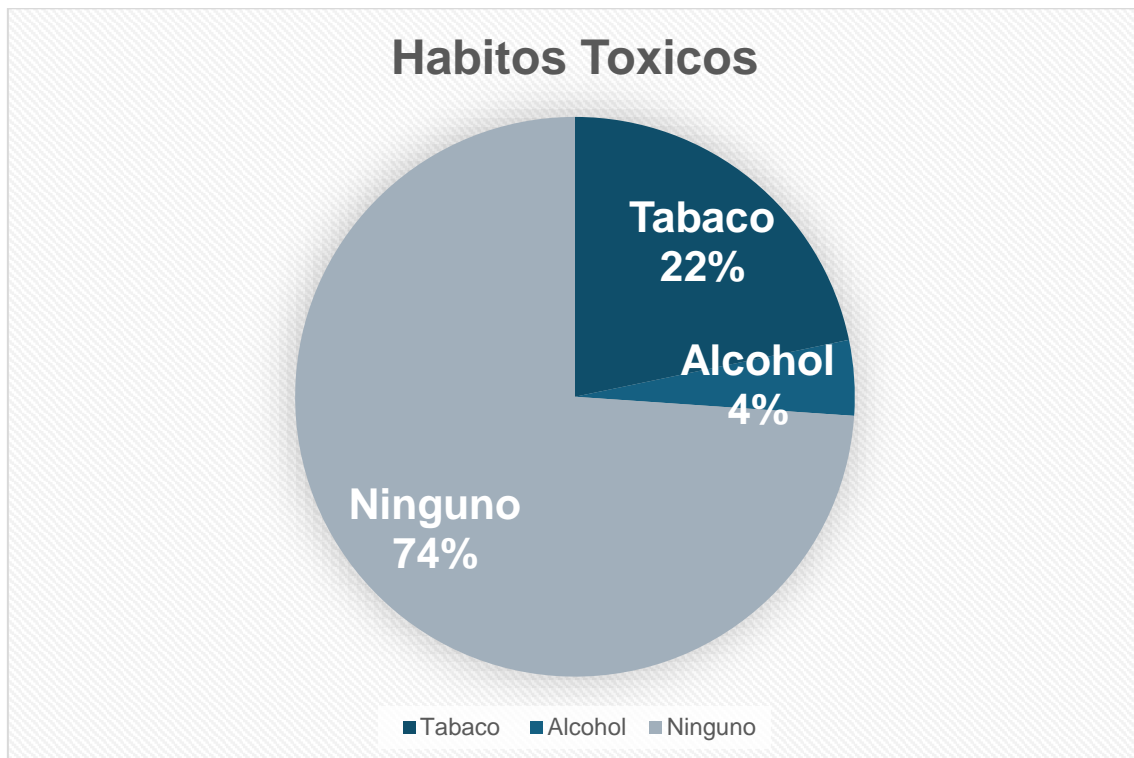
N=23



Fuente tabla 3

Gráfica 4. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. Distribución de los casos según hábitos tóxicos.

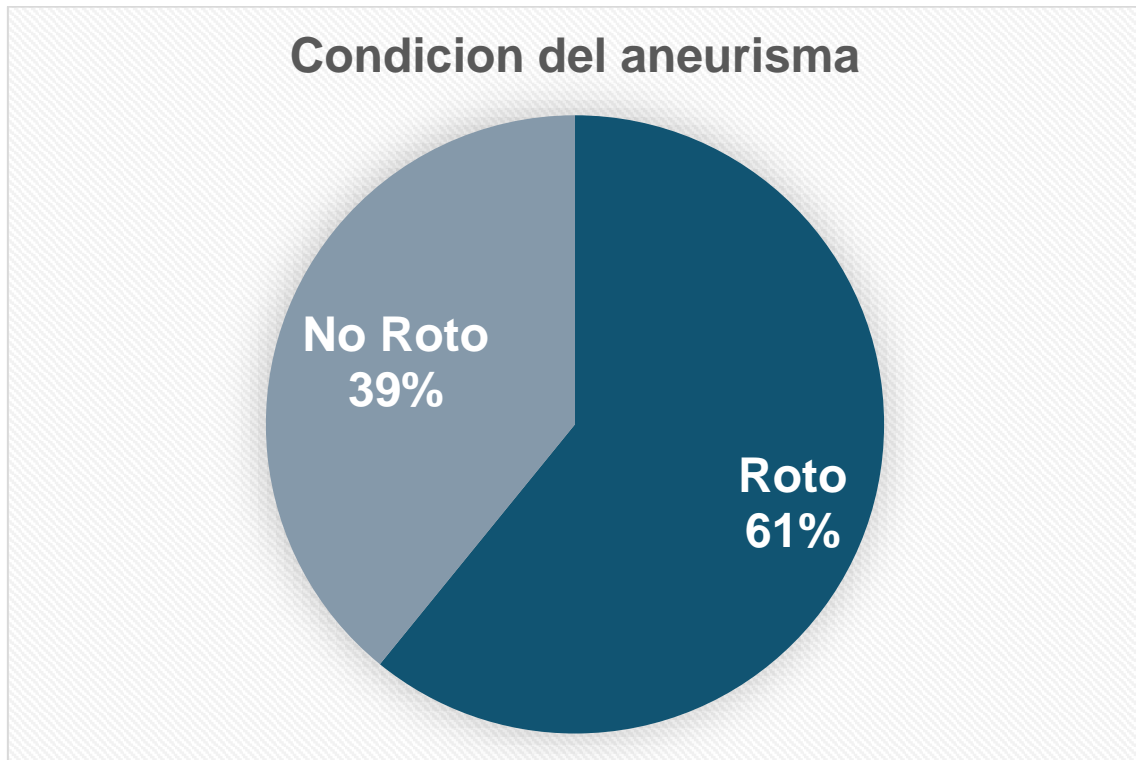
N=23



Fuente tabla 4

Gráfica 5. Condición del Aneurisma en los casos evaluados. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

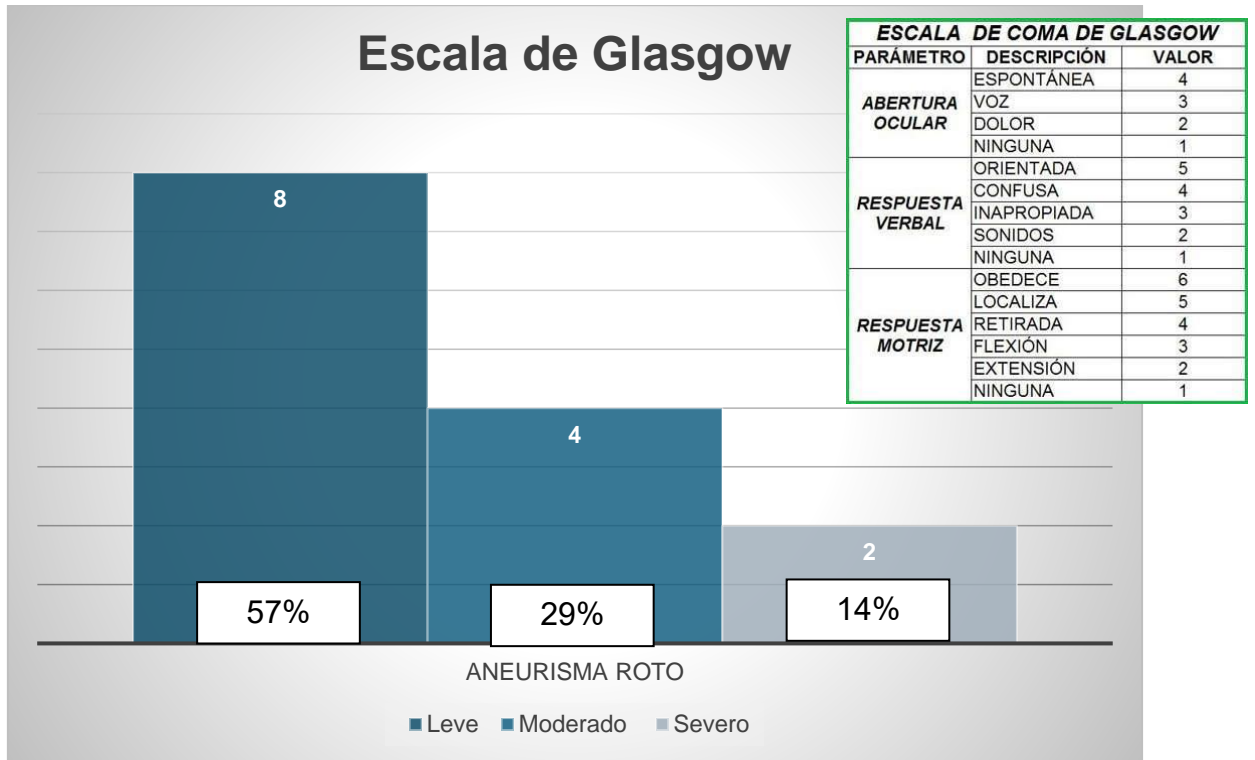
N=23



Fuente tabla 5

Gráfica 6. Evaluación de los casos de aneurisma roto con la Escala de Glasgow. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

N=14



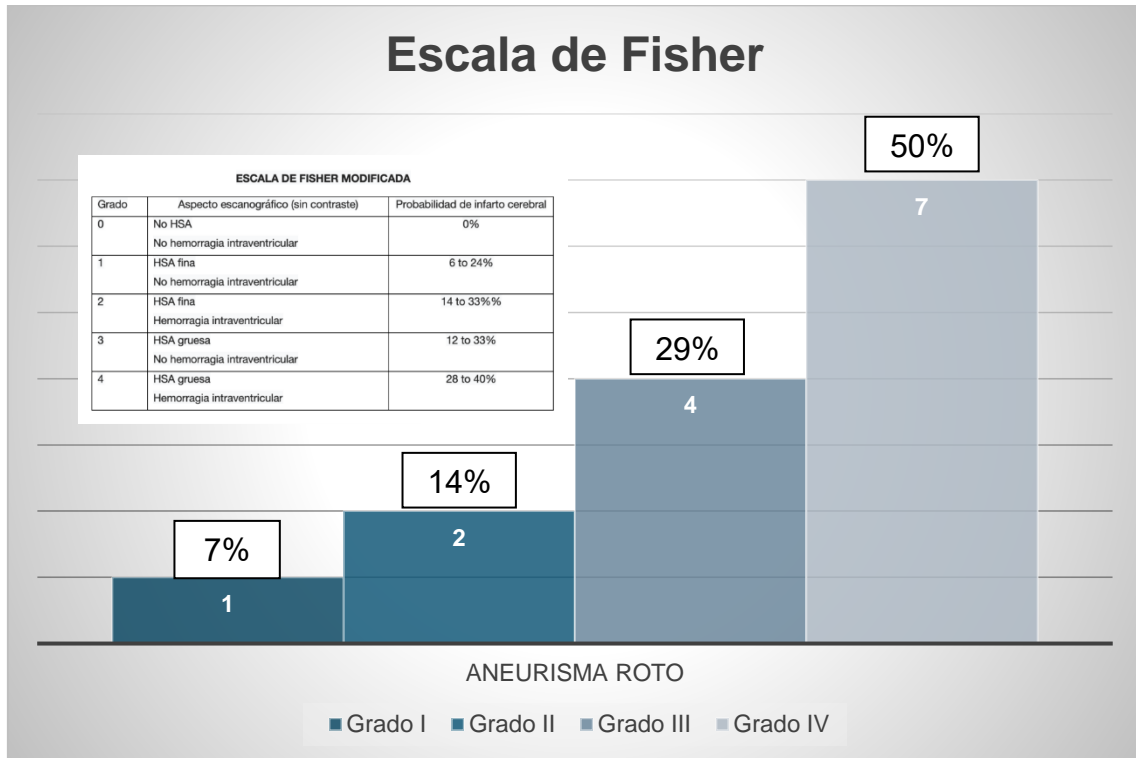
Fuente tabla 6

Nivel de la Escala

- Leve: puntuación de 15-13
- Moderado: puntuación de 12 a 8
- Severo: puntuación de 7 o menos

Gráfica 7. Escala de Fisher en aneurismas rotos. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

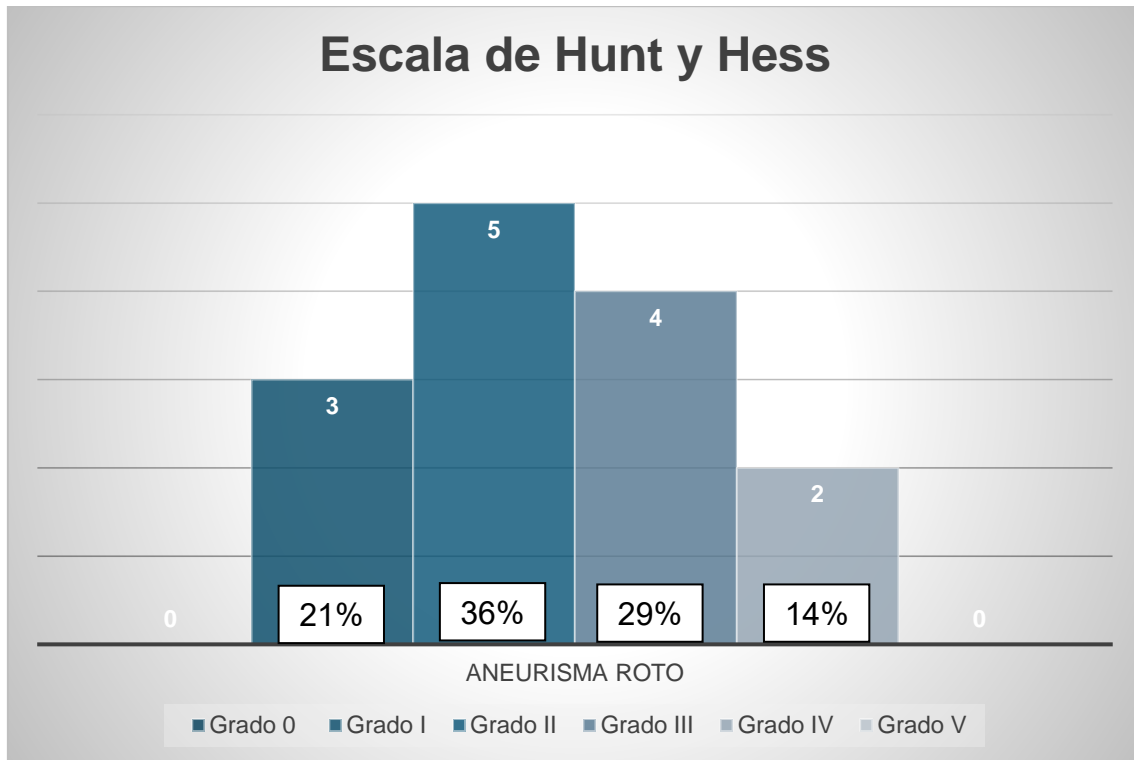
N=14



Fuente tabla 7

Gráfica 8. Escala de Hunt y Hess en aneurismas rotos. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

N=14

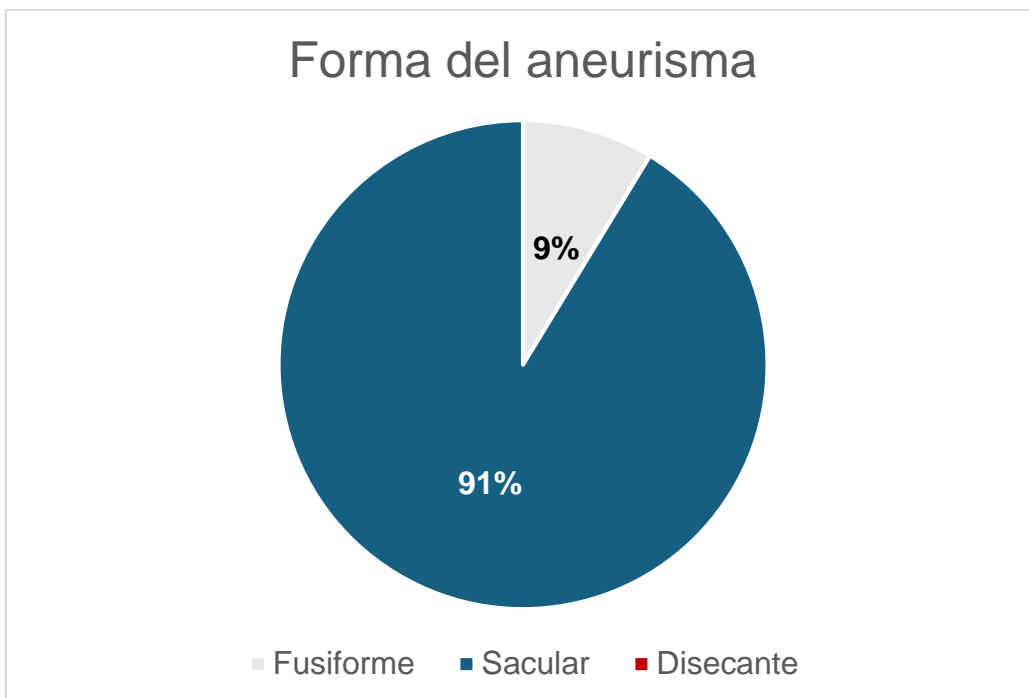
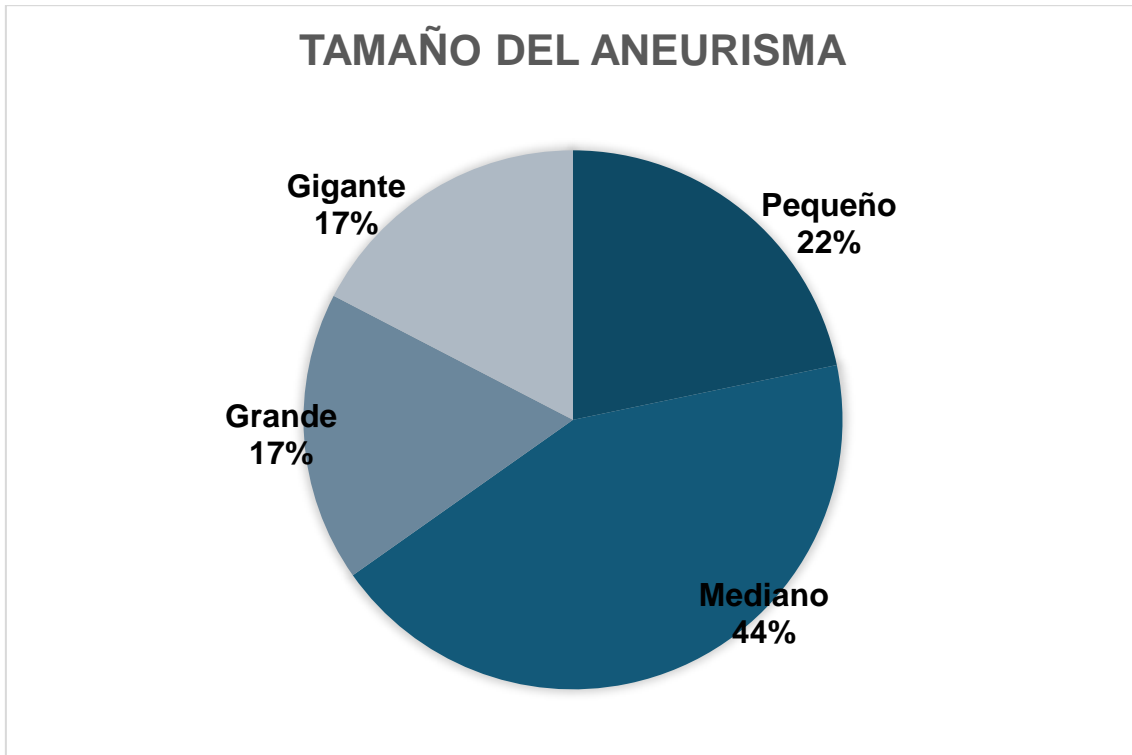


Fuente tabla 8

Grado	Cuadro Clínico
I	Asintomático, leve cefalea o rigidez de nuca
II	Sin compromiso de conciencia, estable, pero con déficit neurológico establecido
III	Cefalea moderada a severa, rigidez de nuca, compromiso de nervios craneanos
IV	Soporoso, confuso, con déficit focal leve
V	Sopor moderado a profundo, hemiparesia moderada a severa, esbozo de rigidez de descerebración
V	Coma profundo, rigidez de descerebración, aspecto moribundo

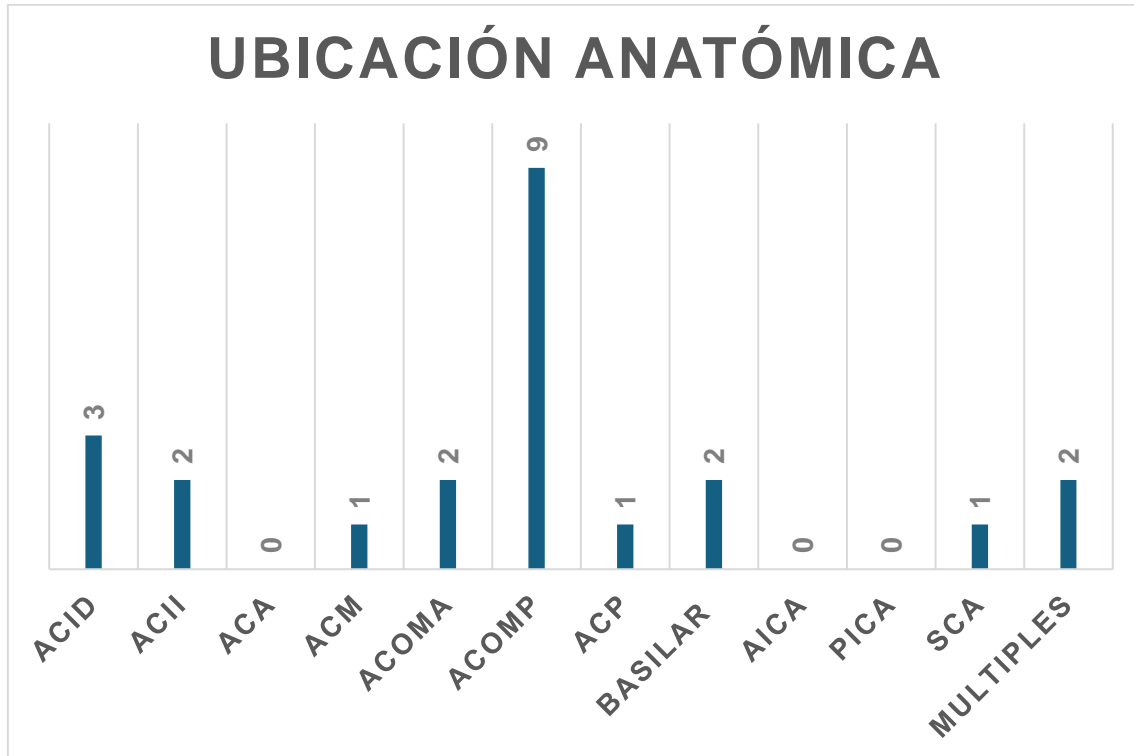
Gráfica 9 y 10. Caracterización de los Aneurisma. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

N=23



Fuente tabla 9 y 10

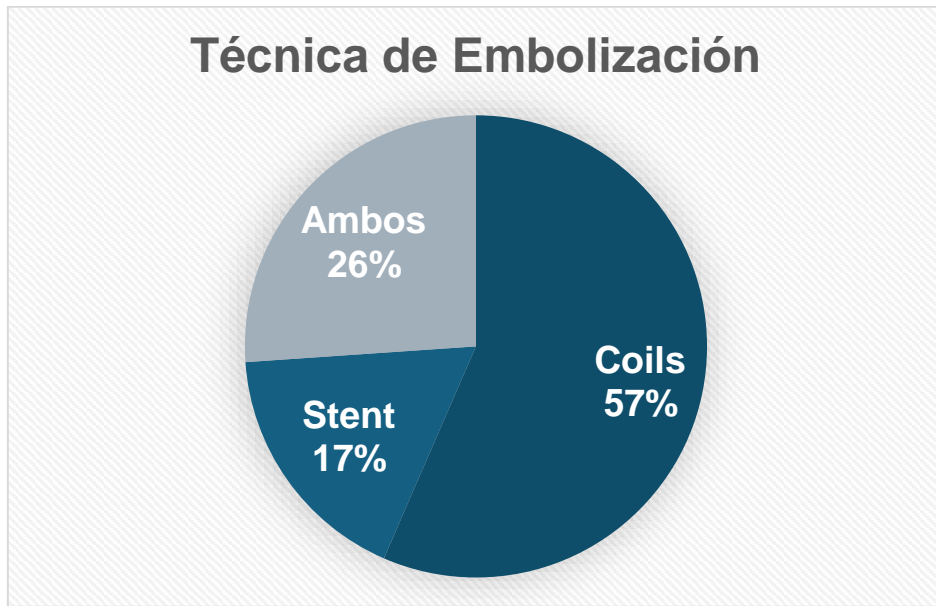
Gráfica 11. Distribución de los caos según la ubicación anatómica del aneurisma.
Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en
pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre
2022- abril 2025. N=23



Fuente tabla 11

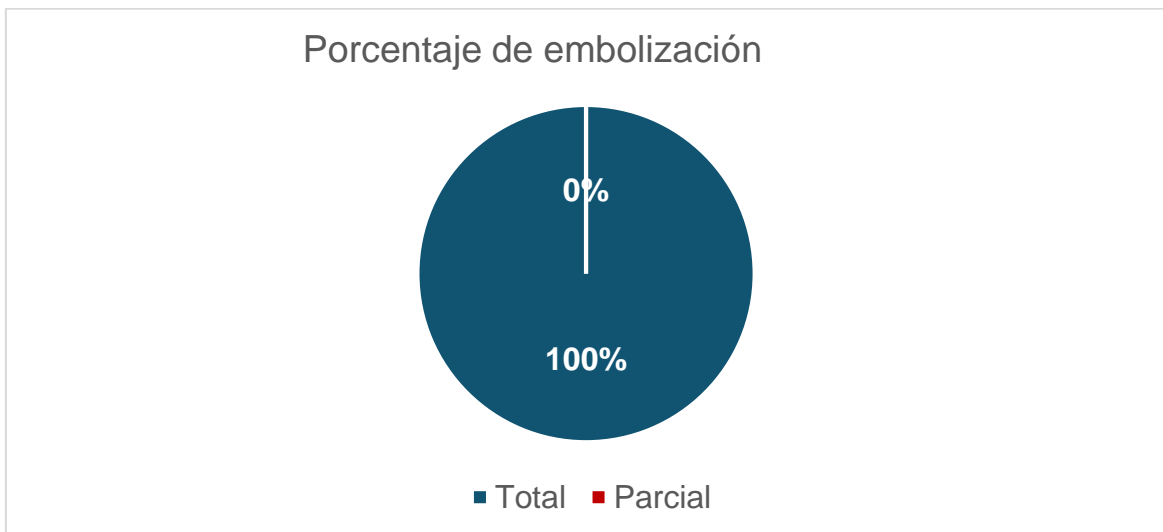
ACID, Arteria Carótida Interna Derecha. ACII, Arteria Carótida interna izquierda. ACA, Arteria Cerebral Anterior. ACM, arteria cerebral media. ACOMA, arteria comunicante anterior. ACOMP, arteria comunicante posterior. ACP, arteria cerebral posterior. AICA, arteria cerebelosa anteroinferior. PICA, arteria cerebelosa posteroinferior. SCA, arteria cerebelosa superior.

Gráfica 12. Distribución de los casos según la técnica de embolización utilizada. Eficacia seguridad del tratamiento y endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. N=23



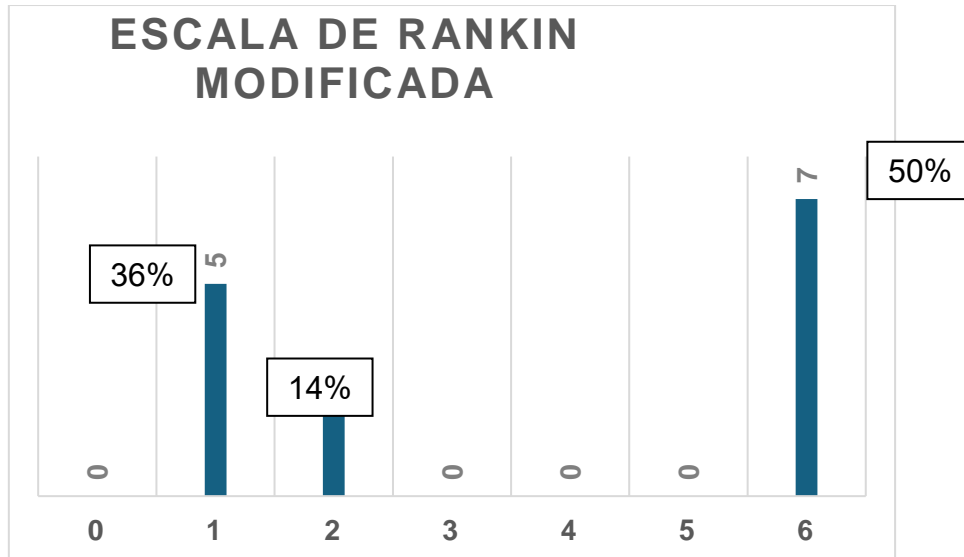
Fuente tabla 12

Gráfica 13. Distribución de los casos según el porcentaje de oclusión durante el procedimiento. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. N=23



Fuente: tabla 13

Gráfica 14. Distribución de los casos de aneurismas rotos, según la Escala de Rankin Modificada en aneurismas rotos Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. N=14



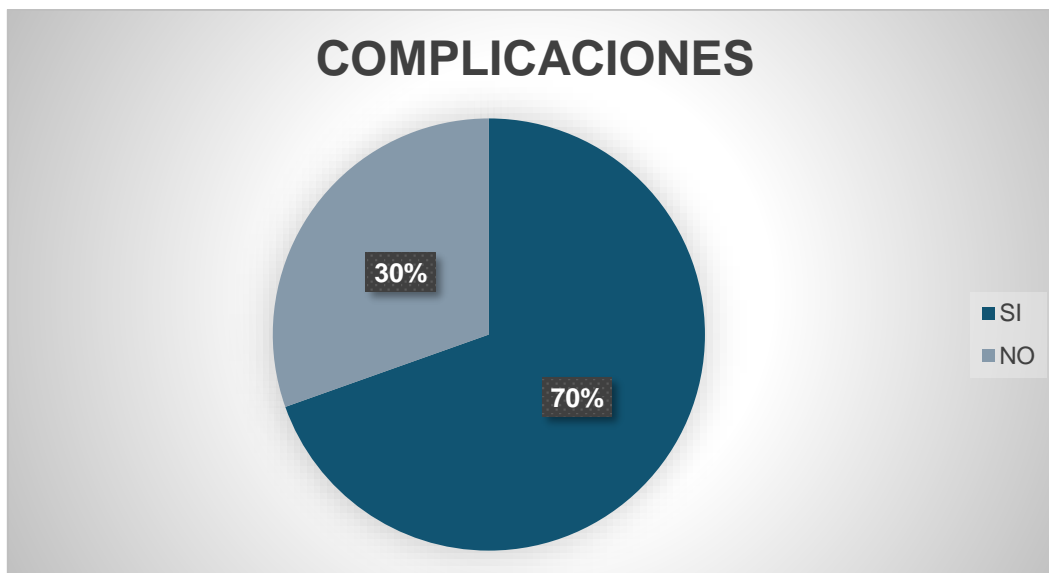
Fuente: tabla 14

Tabla 4
Escala de Rankin modificado

0	Asintomático
1	Discapacidad no significativa a pesar de los síntomas; capaz de llevar a cabo todas las tareas y actividades habituales.
2	Discapacidad leve; incapaz de llevar a cabo todas sus actividades anteriores, pero capaz de cuidar de sus propios asuntos sin ayuda
3	Discapacidad moderada; requiere alguna asistencia, pero es capaz de andar sin ayuda
4	Discapacidad moderadamente severa; incapaz de andar y de atender satisfactoriamente sus necesidades corporales sin ayuda.
5	Discapacidad severa; confinamiento en la cama, incontinencia y requerimiento de cuidados y atenciones constantes.
6	Exitus.

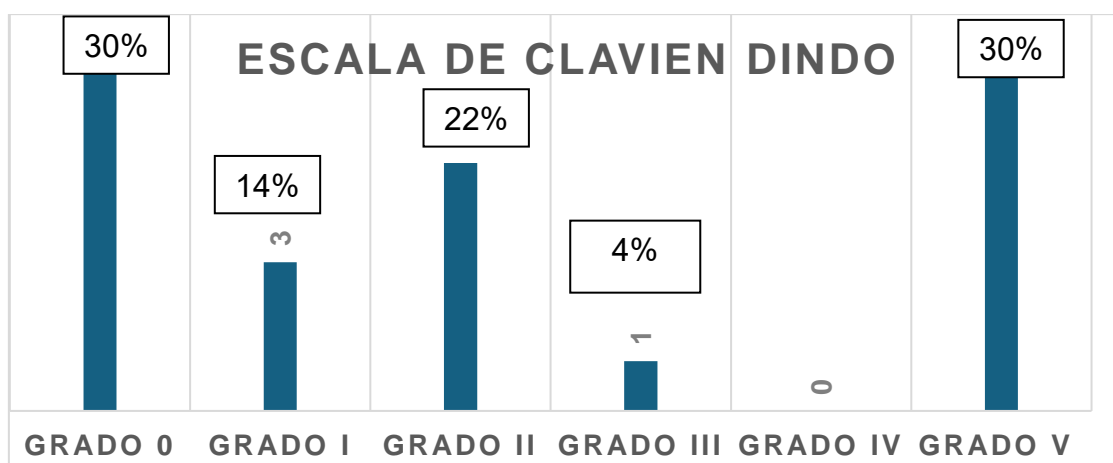
Gráfica 15. Distribución de los casos según la presencia de complicaciones utilizando la Escala de Clavien Dindo. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

N=23



Complicaciones.

- 2 pacientes con infarto isquémico posterior a embolización
- 1 paciente resangro a los 28 días posterior al procedimiento.
- 2 paciente con vasoespasmos
- 2 pacientes con paradas cardiorrespiratoria en primeros 30 días posterior al procedimiento.



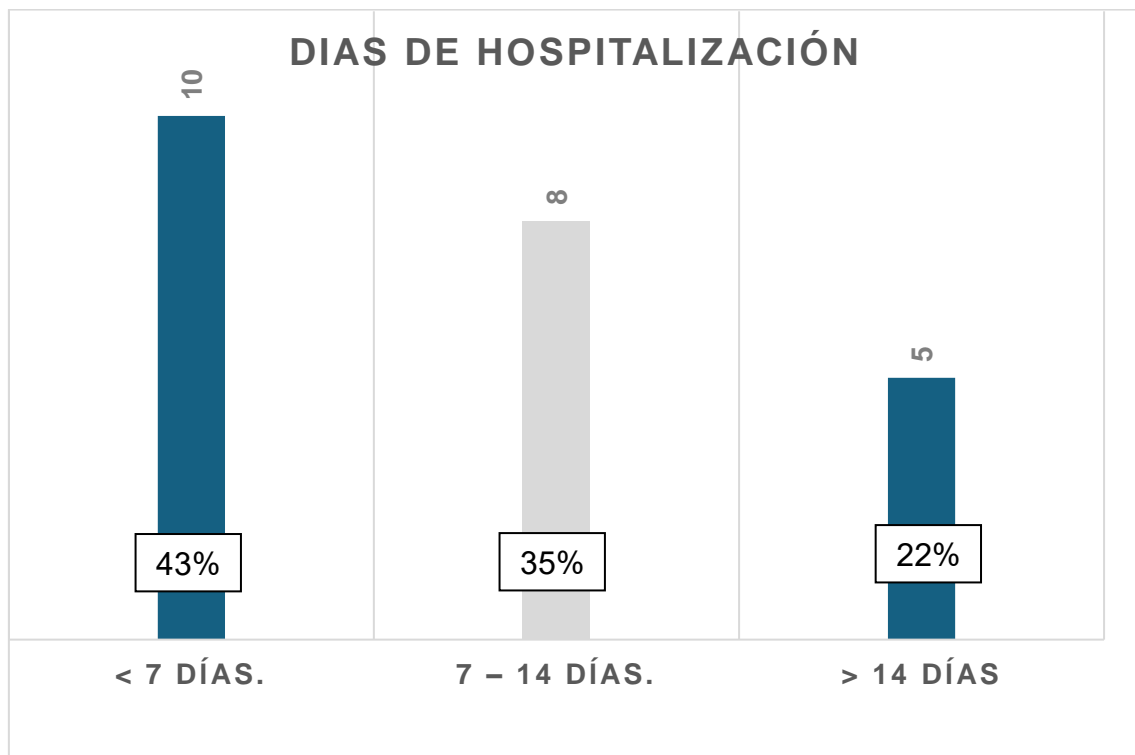
Fuente: tabla 15 y 16

Escala de Clavien Dindo

Grado		Definición
I		Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II		Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III		Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a	Sin anestesia general.
	b	Con anestesia general.
IV		Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a	Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b	Disfunción orgánica múltiple.
V		Muerte del paciente.

Gráfica 16. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. Distribución de días de Hospitalización

N=23

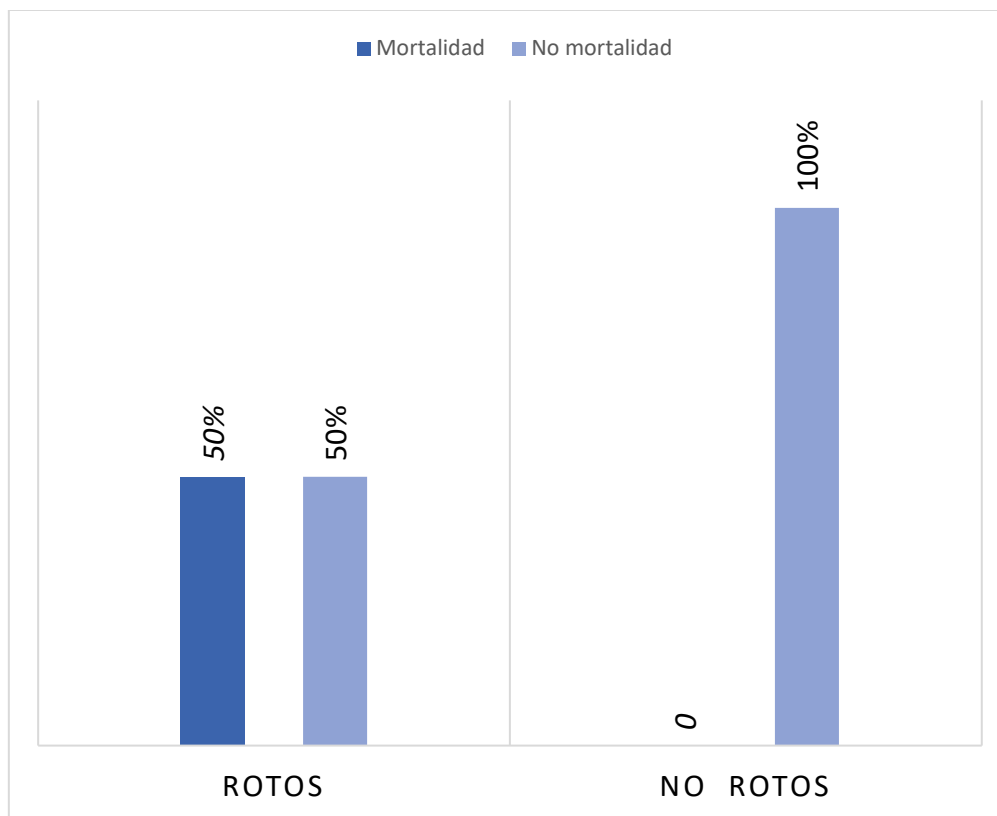


Fuente tabla 17

Promedio de días. 9.9

Máxima estancia. 28 días

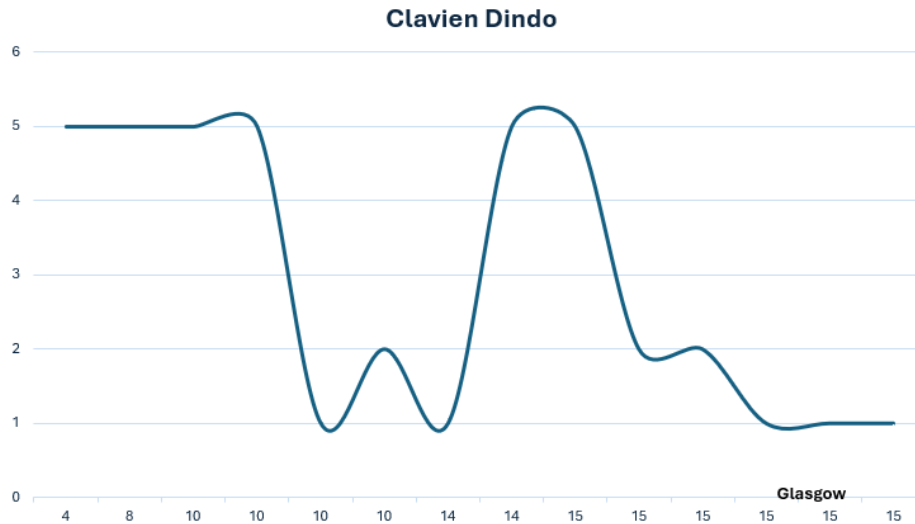
Gráfica 17. Distribución de la mortalidad según tipo de aneurisma. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. N=23



Fuente tabla 18

7 pacientes fallecidos, todos corresponden a aneurisma roto.

Gráfica 18. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025 Asociación Escala de Glasgow con Escala Calvien Dindo. N=23



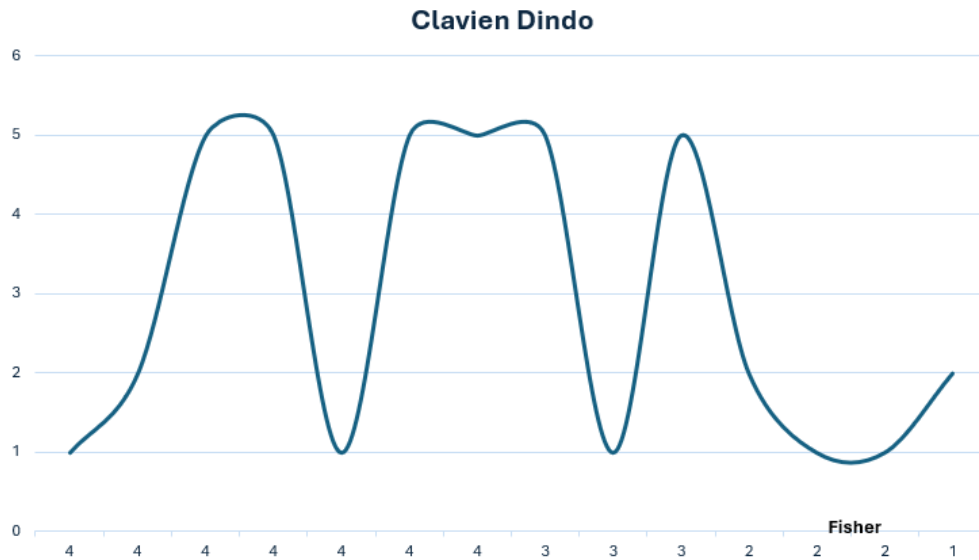
Fuente: tabla 19

Escala de Clavien Dindo

Grado	Definición
I	Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II	Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III	Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a Sin anestesia general.
	b Con anestesia general.
IV	Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b Disfunción orgánica múltiple.
V	Muerte del paciente.

ESCALA DE COMA DE GLASGOW		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
ABERTURA OCULAR	ESPONTÁNEA	4
	VOZ	3
	DOLOR	2
	NINGUNA	1
RESPUESTA VERBAL	ORIENTADA	5
	CONFUSA	4
	INAPROPIADA	3
	SONIDOS	2
RESPUESTA MOTRIZ	NINGUNA	1
	OBEDECE	6
	LOCALIZA	5
	RETIRADA	4
	FLEXIÓN	3
	EXTENSIÓN	2
	NINGUNA	1

Gráfica 19. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025 Asociación de la Escala de Fisher con la Escala de Clavien Dindo. N=23



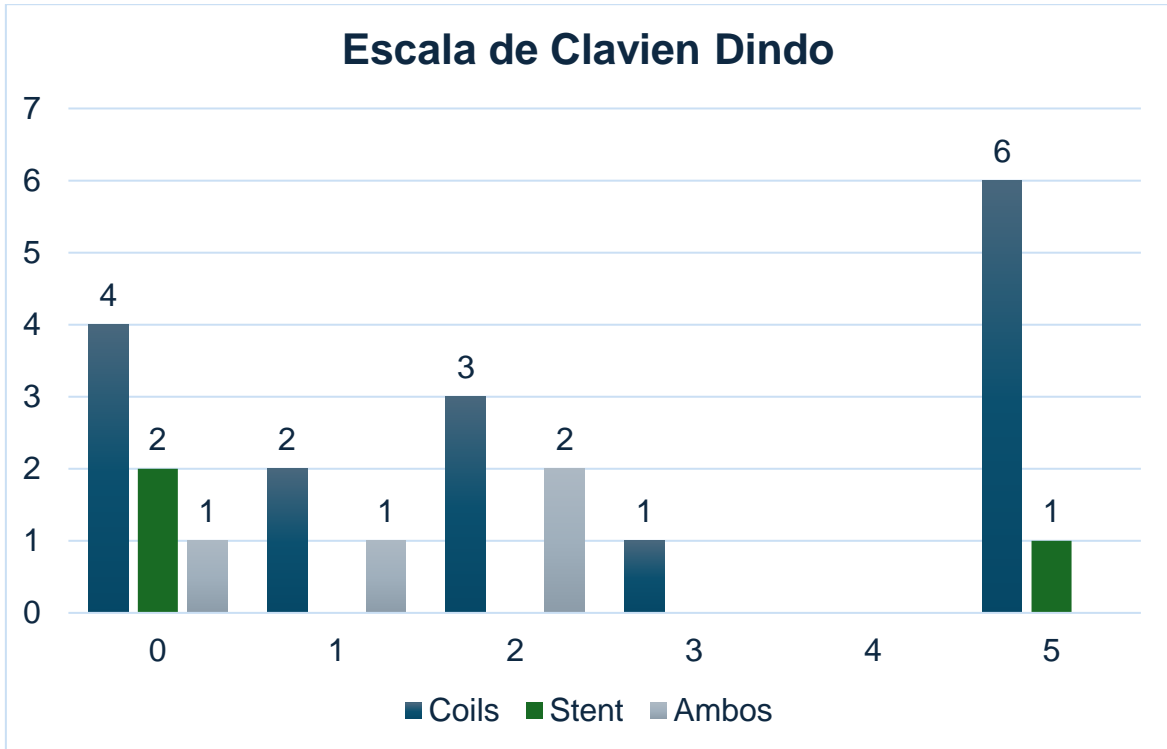
Fuente: tabla 20

Grado	Definición
I	Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II	Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III	Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a Sin anestesia general.
	b Con anestesia general.
IV	Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b Disfunción orgánica múltiple.
V	Muerte del paciente.

ESCALA DE FISHER MODIFICADA

Grado	Aspecto escanográfico (sin contraste)	Probabilidad de infarto cerebral
0	No HSA No hemorragia intraventricular	0%
1	HSA fina No hemorragia intraventricular	6 to 24%
2	HSA fina Hemorragia intraventricular	14 to 33%
3	HSA gruesa No hemorragia intraventricular	12 to 33%
4	HSA gruesa Hemorragia intraventricular	28 to 40%

Gráfica 20. Comparación de la técnica de embolización con la Escala de Clavien Dindo. Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025. N=23



Fuente: tabla 21

Escala de Clavien Dindo

Grado	Definición
I	Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II	Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III	Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
	a Sin anestesia general.
	b Con anestesia general.
IV	Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
	a Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
	b Disfunción orgánica múltiple.
V	Muerte del paciente.

CAPITULO 5.

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados.

Grafica 1. Distribución sexo

En nuestra distribución se evidencia como la población femenina represento dos tercios dentro de la muestra. Con una presencia 2:1 en relación con el sexo masculino. De igual forma esto es expresado por Martínez-Burbano, B., Miño Zambrano, J., & Caiza-Zambrano, F. en su artículo sobre epidemiología de los aneurismas cerebrales, donde el sexo femenino es prevalente frente al masculino. [24]

Gráfica 2. Distribución edad

En esta gráfica podemos evidenciar como los pacientes en la edad entre 60 a 80 años representaron más de la mitad de la muestra del estudio. Difiriendo de la literatura que expresa que la edad más significativa esta entre los 50-59 años. Podemos evidenciar que en nuestra población la edad de presentación ocurre en personas más mayores. Martínez-Burbano, B., Miño Zambrano, J., & Caiza-Zambrano, F. [24]

En otras revisiones los rangos de edad son más amplios desde 40 a los 70 años, lo cual se corresponde más con nuestros resultados. Román, J. M. M. L. (2011). [25]

Gráfica 3. Distribución de comorbilidades.

En esta distribución podemos evidenciar como la hipertensión estuvo presente en la mayoría de los pacientes como comorbilidad. Seguido de ninguna comorbilidad y enfermedad cerebro vascular previa. Esto fue también evidenciado en estudio de aneurismas en Ecuador donde la hipertensión arterial estuvo dentro de más del 50% de la muestra. Martínez-Burbano, B., Miño Zambrano, J., & Caiza-Zambrano, F. [24]

Gráfica 4. Hábitos tóxicos

En el cuadro anteriormente presentado distinguimos que el 21 por ciento de la muestra estaba relacionado con el tabaco, lo cual es porcentaje importante a considera y causa de enfermedad cardiovascular conocida. Este porcentaje es alto a lo observado en otros estudios revisados. Martínez-Burbano, B., Miño Zambrano, J., & Caiza-Zambrano, F. [24], Liebeskind, D. S. [26]

Gráfica 5. Condición del aneurisma

La mayoría de los pacientes se presentaron con aneurismas rotos en el servicio de Neurocirugía Endovascular. Por consiguiente, los diagnósticos se dieron durante la emergencia. La incidencia de ruptura aneurismática corresponde de 10 por cada 100mil personas, dependiendo la región. Román, J. M. M. L. [25].

- **Escalas aplicadas a pacientes con aneurismas rotos:**

Gráfica 6. Escala de Glasgow

En la siguiente gráfica podemos ver como los pacientes se mantuvieron con leve a moderada alteración del estado de conciencia. Siendo solo 2 pacientes quienes llegaron en condiciones de cuidado con necesidad de ser ventilados mecánicamente. Esto puede estar relacionado a la estadística que afirma que el 10 por ciento de los pacientes fallecen antes de recibir atención médica. Liebeskind, D. S. (2024).

Gráfica 7. Escala de Fisher Modificada

En contraste al cuadro anterior podemos evidenciar como los pacientes a pesar de que presentaron poca alteración de la conciencia al momento de la evaluación, si tenían sangrados importantes a nivel endocraneal. La mayor parte de los pacientes tenían grado III y IV en la TAC de cráneo de ingreso. Recordando que la Tac de cráneo diagnóstica la hemorragia subaracnoidea hasta en un 95% según algunas literaturas. Liebeskind, D. S. [26].

Gráfica 8. Escala de Hunt y Hess

En la siguiente distribución podemos ver como la Escala de Hunt y Hess se mantuvo entre grado II y III en la mayoría de los pacientes con aneurismas rotos. Lo que evidencia que el deterioro clínico posterior a la ruptura aneurismática repercute de manera importante en el paciente.

Gráfica 9 y 10. Caracterización del aneurisma

En las distribuciones anteriores podemos evidenciar como los aneurismas pequeños y medianos menores a 11 mm y de forma sacular representaron la característica prevalente dentro de los pacientes estudiados. Así lo confirma Liebeskind en su artículo del 2024 para Medscape, donde los aneurismas saculares corresponden al 90% de la muestra. [26]

Martínez-Burbano, B., Miño Zambrano, J., & Caiza-Zambrano, F. expresan en su artículo para Elsevier en 2023 que cerca del 63% de los aneurismas eran menores a 7mm lo cual concuerda con lo observado durante el estudio. [24]

Gráfica 11. Localización anatómica de los aneurismas

En el gráfico se destaca los aneurismas de la Arteria Comunicante Posterior como los principales representantes de la ubicación anatómica. Sin embargo, la mayoría de los estudios posicionan la arteria cerebral media y carótida interna como las principales áreas de ubicación. Martínez-Burbano, B., Miño Zambrano, J., & Caiza-Zambrano, F. [24].

Gráfica 12. Técnica de embolización

El uso de coils resulto ser el método de embolización más utilizado en los pacientes dentro del estudio, seguido de la combinación de coils con stent, conocido como técnica de Jailing. Así también se expresa en pubmed, donde artículos de revisión destacan la embolización con coils como la técnica más utilizada de manera endovascular. Medical Advisory Secretariat. (2006). [27]

Gráfica 13. Porcentaje de oclusión del aneurisma tratado endovascular

Como podemos evidenciar, en todos los pacientes estudiados la lesión pudo ser ocluida en más de un 90% de la lesión a través de las técnicas de embolización, demostrando eficacia tan en su implementación individual como combinadas. La revisión realizada en Pubmed expresa que alrededor del 90% de los aneurismas embolizados por coils o espiral logran una oclusión casi total o mejor que la técnica abierta. Medical Advisory Secretariat. (2006). [27]

Gráfica 14. Escala de Rankin modificada en aneurismas rotos

La escala de Rankin modificada expresa el grado de discapacidad o limitación neurológica posterior al ictus, por lo que solo fue aplicada en los pacientes con aneurismas rotos. En esta se observó cómo se mantuvo entre niveles de limitación funcional leve, exceptuando los casos de los pacientes fallecidos.

Gráfica 15. Complicaciones y escala Clavien Dindo

Por igual en la escala de Clavien Dindo para valorar complicaciones postquirúrgicas, evidenciamos como los pacientes se mantuvieron con ninguna o leves complicaciones postquirúrgicas posterior a la embolización aneurismática. La mortalidad corresponde al Grado V, que en estos pacientes se observa en hasta 67% de los casos en los primeros 3 meses. Liebeskind, D. S. [26]

Gráfica 16. Días de hospitalización

Los pacientes cursaron con hospitalizaciones cortas durante el estudio. Las investigaciones revisadas expresan que la utilización de coils para la embolización esta asociada con una estancia hospitalaria más corta en comparación con el clipaje quirúrgico, siendo esta la técnica de embolización más utilizada dentro de la población estudiada. [27]

Gráfica 17. Mortalidad

Durante el estudio se evidencio el fallecimiento de 7 pacientes, que corresponden a un 30% de la muestra, esto concuerda con varias literaturas que expresan que la condición como tal representa una mortalidad importante. Destacar que toda la mortalidad fue asociada a pacientes que presentaban aneurismas rotos.

Alrededor del 10% de las personas con HSA aneurismática mueren antes de recibir atención médica, el 25% mueren dentro de las 24 horas y el 40-49% mueren dentro de los 3 meses. [26]

Gráfica 18. Clavien Dindo en relación con la Escala de Glasgow

En la gráfica anterior podemos ver que mientras peor es el puntaje en la Escala de Glasgow pues más riesgo de complicación y mortalidad enfrenta el paciente. Siendo el puntaje del Glasgow 10/15 el punto de corte entre mejor y pronóstico según lo observado en la gráfica.

Gráfica 19. Clavien Dindo en relación con la Escala de Fisher

Como se logra apreciar en la gráfica también se puede apreciar que a medida que empeora la apreciación radiológica en la Escala de Fisher pues peor pronóstico tiene el paciente en la Escala de Clavien Dindo, haciéndolo propenso a complicaciones postoperatoria. El punto de corte se produce en la puntuación 2 en la Escala de Fisher, donde el riesgo de complicaciones reduce.

Gráfica 20. Clavien Dindo en relación con la técnica de embolización

Podemos visualizar en la distribución anterior como las complicaciones estuvieron más asociadas al uso de coils como técnica de embolización. Sin embargo, cabe señalar que esta también fue la técnica más utilizada por lo que la asociación debe explorarse en muestras más grandes y uniformes.

Según los resultados obtenidos se observó que el sexo femenino tiene mayor predisposición para la enfermedad siendo de 2:1 con relación a los hombres, tal como expresan la mayoría de los textos revisados. De igual forma, corroboramos que la hipertensión arterial y el uso de tabaco son factores predisponentes dentro de la enfermedad aneurismática cerebral. La mayoría de los pacientes con aneurismas rotos presento hemorragia subaracnoidea significativa, expresada en la Escala de Fisher, lo que va acorde con el hecho de que estos pacientes tienen alto riesgo de afectación cerebral debido a la magnitud del sangrado que provoca el estallido de estas lesiones.

Como evidenciamos en el reporte de los resultados, la totalidad de los pacientes dentro del estudio pudieron tener una oclusión completa de la lesión vascular, lo cual determina la eficacia de la técnica endovascular para el tratamiento de las lesiones aneurismáticas.

Existe una correlación entre la gravedad del paciente en estado neurológico inicial y hallazgos radiológicos de hemorragia subaracnoidea masiva y la tasa de complicaciones y mortalidad. Según los datos observados a partir de un Glasgow menor a 10 y hemorragia subaracnoidea III o IV, la mortalidad aumenta exponencialmente.

Dentro de las gráficas 13, 14 y 15 se puede evidenciar como los pacientes cursaron con poca o leves complicaciones a través de la valoración de la Escala de Clavien Dindo, a su vez se observa que aquellos que se presentaron con aneurismas rotos, en su mayoría tuvieron limitación funcional leve.

El 61 por ciento de la muestra fue manejado por un aneurisma roto, los cuales poseían una escala de Hunt y Hess entre Grado II y III. Siendo los aneurismas rotos los de peor pronóstico y más complicaciones puesto que todos los pacientes fallecidos se encontraban dentro de este grupo. La mortalidad dentro del estudio correspondió al 50 por ciento de la muestra de los aneurismas rotos, lo cual se encuentra dentro de los parámetros establecidos en otras literaturas, debido a la fisiopatología que desencadena esta patología.

5.2 Conclusión

El aneurisma cerebral es una enfermedad catastrófica cuando no es intervenida de manera oportuna, creando un alto riesgo de morbilidad y mortalidad entre los pacientes. Aquellos que llegan a desarrollar la ruptura de este, presentan deterioro neurológico y complicaciones de manera más frecuente, pudiendo fallecer en más de un 25% de los casos.

El sexo femenino, la hipertensión arterial y el tabaco se muestran como factores de riesgos importante para desarrollar este tipo anomalía vascular. Es importante determinar la condición clínica previa, ya que esta puede orientarnos a como el paciente se podría comportar para evitar futuras complicaciones.

El uso de escalas como la de Glasgow, Fisher, Hunt y Hess, Rankin modificada y Clavien Dindo se comportan como aliadas para conocer datos clínicos y radiológicos de manera fácil, accediendo a un lenguaje médico universal que permite orientarnos sobre la condición del paciente.

Se evidencio en este estudio que el uso de técnicas endovasculares es eficaz en el manejo y tratamiento de estas lesiones aneurismáticas, ya que independientemente del tipo de aneurisma, su localización, tamaño o condición, los pacientes pudieron obtener una oclusión completa de sus malformaciones vasculares.

Gran parte de los pacientes tuvieron estancias cortas intrahospitalaria, disminuyendo la morbilidad en los mismo.

La técnica endovascular es una opción segura y eficaz en el manejo de los aneurismas cerebrales, como toda técnica tiene sus riesgos y complicaciones, sin embargo, considero que el beneficio ofrecido a los pacientes supera los riesgos que pueden presentarse.

CAPITULO 6.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Es importante el conocimiento y la utilización de las escalas internacionales para identificar la condición del paciente durante una hemorragia subaracnoidea, ya que esto nos orienta de la condición y la necesidad de una conducta inmediata para salvar la vida del paciente. Por lo que debe orientarse a los departamentos de emergencias y cuidados críticos, personal de enfermería y paramédicos quienes reciben y manejan el paciente en primer lugar.

Crear políticas sanitarias a nivel nacional, formando una red de ictus entre centros especializados, para poder ofrecer un servicio integrado donde estén organizados los servicios de emergencia, cuidados críticos, neurología, neurocirugía, radiología y enfermería con el fin de disminuir la morbilidad y mortalidad ante una hemorragia por aneurisma cerebral.

Crear más estudios de investigación al respecto, con pacientes randomizados aleatorios, para valorar las técnicas más efectivas para el manejo de esta condición de salud catastrófica.

Concientizar a la población sobre los factores de riesgos, síntomas y características de esta enfermedad con el fin de fomentar los cambios de estilo de vida y mejorar las condiciones de salud. Así también crear screening preventivo en aquellos pacientes con factores genéticos asociados, creando una ventana de oportunidad para el paciente que aún no ha presentado el sangrado.

Referencias Bibliográficas

1. American Heart Association/American Stroke Association. Guidelines for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015;46(8):2368–2400. doi:10.1161/STR.0000000000000070.
2. Lawton MT, Vates GE. Subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med*. 2017;377(3):257–266. doi:10.1056/NEJMra1603226.
3. Molyneux AJ, Kerr RSC, Yu LM, Clarke M, Sneade M, Yarnold J, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: A randomised trial. *Lancet*. 2002;360(9342):1267–1274. doi:10.1016/S0140-6736(02)11314-6.
4. Pierot L, Wakhloo AK. Endovascular treatment of intracranial aneurysms: Current status. *Stroke*. 2023;54(3):e86–e93. doi:10.1161/STROKEAHA.122.041313.
5. Moniz E. L'encephalographie arterielle, son importance dans la localisation des tumeurs cérébrales. *Rev Neurol (Paris)*. 1927;2:72-90.
6. Krayenbuhl H, Yasargil MG. Cerebral angiography. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1968.
7. Serbinenko FA. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J Neurosurg*. 1974;41(2):125-45.
8. Debrun GM, Lacour P, Caron JP, Hurth M, Comoy J, Keravel Y. Detachable balloon for intracranial and extracranial arterial lesions. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1981;2(4):409-15.
9. Guglielmi G, Vinuela F, Dion J, Duckwiler G. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 2: preliminary clinical experience. *J Neurosurg*. 1991;75(1):8-14.
10. Hilal SK, Solomon RA. Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with detachable coils. *Radiology*. 1992;185(2):671-82.
11. Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT). *Lancet*. 2002;360(9342):1267-74.
12. Spetzler RF, McDougall CG, Albuquerque FC, Zabramski JM, Hills NK, Partovi S, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results. *J Neurosurg*. 2013;119(1):146-57.
13. Saatci I, Yavuz K, Ozer C, Geyik S, Cekirge HS. Treatment of intracranial aneurysms using the Pipeline Flow-Diverter Embolization Device: a single-center experience with long-term follow-up results. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2012;33(8):1436-46.
14. Becske T, Kallmes DF, Saatci I, McDougall CG, Szikora I, Lanzino G, et al. Pipeline for uncoilable or failed aneurysms: results from the PUFs trial. *Radiology*. 2013;267(3):858-68.
15. Thompson BG, Brown RD Jr, Amin-Hanjani S, Broderick JP, Cockroft KM, Connolly ES Jr, et al. Guidelines for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms. *Stroke*. 2015;46(8):2368-400.
16. Willie CK, Tzeng YC, Fisher JA, Ainslie PN. Integrative regulation of human brain blood flow. *J Physiol*. 2014;592(5):841-59.
17. Standring S, editor. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42nd ed. London: Elsevier; 2021.

18. Carpenter MB. Core Text of Neuroanatomy. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991.
19. Krabbe-Hartkamp MJ, van der Grond J, de Leeuw FE, et al. Circle of Willis: morphologic variation on three-dimensional time-of-flight MR angiograms. *Radiology*. 1998;207(1):103-11.
20. Vlak MH, Algra A, Brandenburg R, Rinkel GJ. Prevalence of unruptured intracranial aneurysms. *Stroke*. 2011;42(1):27-30.
21. Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, Linn FH, de Rooij NK, Rinkel GJ. Changes in case fatality of SAH over time. *Lancet Neurol*. 2009;8(7):635-42.
22. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd, et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history and clinical management. *N Engl J Med*. 2003;349(9):867-75.
23. Lawton MT, Vates GE. Subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med*. 017;377(3):257-66.
24. Etminan N, Rinkel GJ. Unruptured intracranial aneurysms: development, rupture and preventive management. *Nat Rev Neurol*. 2016;12(12):699-713.
25. de sooi NK, Linn FH, van der Plas JA, Algra A, Rinkel GJ. Incidence of ubarachnoid hemorrhage: a systematic review with emphasis on region, age, gender and time trends. *Stroke*. 2007;38(9):2615-21.
26. Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Anderson CS. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol*. 2003;2(1):43-53.
27. Rosen DS, Macdonald RL. Subarachnoid hemorrhage grading scales: a systematic review. *Neurocrit Care*. 2005;2(2):110-8.
28. Brinjikji W, Rabinstein AA, Lanzino G, Kallmes DF, Cloft HJ. Imaging of intracranial aneurysms. *Lancet Neurol*. 2011;10(5):421-30.
29. Pierot L, Spelle L, Vitry F. Endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms: results of the ATENA study. *Stroke*. 2009;40(2):313-20.
30. Becske T, Kallmes DF, Saatci I, et al. Pipeline for uncoilable or failed aneurysms: results from the PUFs trial. *Radiology*. 2013;267(3):858-68.
31. Koyanagi M, Yoshimura S, Uchida K, et al. Long-term outcomes of endovascular therapy for cerebral aneurysms: a multicenter cohort study. *Stroke*. 2018;49(11):2519-26.
32. Rosen DS, Macdonald RL. Subarachnoid hemorrhage grading scales: a systematic review. *Neurosurg Clin N Am*. 2005;16(2):211-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16159052/>
33. Oshiro EM, Walter KA, Piantadosi S, Witham TF, Tamargo RJ. A new subarachnoid hemorrhage grading system based on the Glasgow Coma Scale: comparison with the Hunt and Hess and World Federation of Neurological Surgeons Scales. *Neurosurgery*. 1997;41(1):140-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9218292/>
34. Vergouwen MD, Vermeulen M, Coert BA, Stroes ES, Roos YB. Definition of delayed cerebral ischemia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage as an outcome event in clinical trials and observational studies: proposal of a multidisciplinary research group. *Stroke*. 2010;41(10):2391-5.
35. Frontera JA, Claassen J, Schmidt JM, Wartenberg KE, Temes R, Connolly ES, et al. Prediction of symptomatic vasospasm after subarachnoid hemorrhage: the modified Fisher scale. *Neurosurgery*. 2006;59(1):21-7.

36. LitFL. Subarachnoid haemorrhage grading systems [Internet]. 2020 [citado 25 sep 2025]. Disponible en: <https://litfl.com/subarachnoid-haemorrhage-grading-systems/>
37. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240(2):205-13.
38. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009;250(2):187-96.
39. Pollhammer MS, Zelger B, Wolfram D, Piza H, Piza-Katzer H. The Clavien–Dindo classification for body-contouring surgery: an overview. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2024;12(5):e4243. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11432988/>
40. Sáez J, et al. Evaluation of the usefulness of the Clavien–Dindo classification in surgical literature. *Cir Esp.* 2023;101(6):333-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-cirugia-espanola-36-articulo-evaluation-usefulness-clavien-dindo-classification-surgical-S0009739X2300026X>
41. Jin H, Wang L, Ma J, Song T, Zhang Z, Zhang Y, et al. Comparative analysis of Clavien–Dindo grade and risk factors in postoperative outcomes. *Front Surg.* 2021;8:679673. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8285165/>

ANEXOS

1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio:

Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales: análisis de resultados clínicos y complicaciones en pacientes atendidos en el Hospital General de la Plaza de la Salud, 2022-2025

Investigador principal:

Dra. Ironelis Herrera Mora

Teléfono: 809-249-1922

Correo electrónico: Ironelis Herrera Mora

Institución:

Hospital General de la Plaza de la Salud

INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

- **Propósito del estudio:**

Este estudio tiene como objetivo evaluar la eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en pacientes con aneurismas cerebrales tratados en nuestro hospital entre los años 2022 y 2025.

- **Procedimientos:**

La participación en este estudio no implicará procedimientos adicionales ni riesgos más allá de los habituales en su atención médica. Se revisarán los datos clínicos recopilados durante su tratamiento, como imágenes, evolución clínica y resultados del procedimiento.

- **Riesgos y beneficios:**

No existen riesgos adicionales, ya que no se realizará ninguna intervención fuera del tratamiento estándar. Este estudio puede contribuir al mejor conocimiento y mejora de los tratamientos para aneurismas cerebrales.

- **Confidencialidad:**

Toda la información que se obtenga de su expediente será tratada de forma confidencial. Su identidad no será revelada en ningún informe ni publicación derivada de este estudio.

- **Voluntariedad:**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin que esto afecte su atención médica.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

He leído la información anterior, se me ha explicado en lenguaje claro y he tenido oportunidad de hacer preguntas. Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento.

Acepto participar en el estudio.

Nombre del participante: _____

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento: Dra. Ironelis Herrera Mora

Firma: _____

Fecha: _____

2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DETERMINAR LA EFICACIA Y SEGURIDAD DEL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR EN PACIENTES CON ANEURISMAS CEREBRALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE LA PLAZA DE LA SALUD DURANTE EL PERÍODO 2022-2025.

Fecha: _____

Expediente: _____

DATOS GENERALES:

Iniciales nombre completo: _____

Sexo:

- a) Femenina b) Masculino

Edad:

- 18-30 años
- 31-40 años
- 41-50 años
- 51-60 años
- > 60 años

Hábitos tóxicos:

- a) Alcohol
b) Tabaquismo
c) Ninguna
d) Otras

Comorbilidades:

- A) Hipertensión arterial
B) Diabetes mellitus
C) Colagenopatías
D) Coagulopatías
E) Ninguna
F) Otras

DATOS CLÍNICO:

Escala de Glasgow prequirúrgico _____

Escala de Hunt-Hess prequirúrgico: _____.

Escala de Rankin modificado postquirúrgico _____.

Escala de Hunt-Hess prequirúrgico

Estado de aneurismas

- a) Roto b) No roto

Escala de Clavien-Dindo:

- a) Grado 1
- b) Grado 2
- c) Grado 3a
- d) Grado 3b
- e) Grado 4a
- f) Grado 4b
- g) Grado 5

DATOS RADIOLÓGICOS:

Escala de Fisher prequirúrgico _____.

Localización de aneurisma cerebral:

- a) A. Cerebral anterior.
- b) A. Comunicante anterior
- c) A. Cerebral media
- d) A. Comunicante posterior
- e) A. Cerebral posterior
- f) A. Basilar
- g) A. carótida interna

Tamaño de aneurisma cerebral:

- a) Pequeño (<5mm)
- b) Mediano (6-11 mm)
- c) Grande (12-24 mm)
- d) Gigante (>25 mm)

Forma de aneurisma cerebral:

- a) Saculares.
- b) Fusiforme
- c) Disecante

Técnica de embolización de aneurisma cerebrales:

- a) Coils.
- b) Stents.
- c) Ambos.

Mortalidad posquirúrgica:

- a) Si.
- b) No.

Días de hospitalización:

- a) < 7 días.
- b) 7 – 14 días.
- c) > 14 días

Tablas

Tabla 1. Edad

	Edad
0-20	1
21-40	2
41-60	7
61-80	13
Más de 80	1

Tabla 2. Sexo

	Sexo
Masculino	8
Femenino	15

Tabla 3. Comorbilidades

	Comorbilidades
HTA	15
DM	3
Enfermedad Cerebrovascular	4
Hx familiar	1
Dislipidemia	3
Ninguna	8

Tabla 4. Hábitos tóxicos

	Habitos Toxicos
Tabaco	5
Alcohol	1
Ninguno	17

Tabla 5. Condición del aneurisma

	Condicion del aneurisma
Roto	14
No Roto	9

Tabla 6. Escala de Glasgow

Escala de Glasgow	Leve	Moderado	Severo
Aneurisma Roto	8	4	2

Tabla 7. Escala de Fisher

	Grado 0	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
Aneurisma Roto	0	1	2	4	7

Tabla 8. Escala de Hunt y Hess

	Grado 0	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV	Grado V
Aneurisma Roto	0	3	5	4	2	0

Tabla 9. Tamaño del aneurisma

	Tamaño del aneurisma
Pequeño	5
Mediano	10
Grande	4
Gigante	4

Tabla 10. Forma del aneurisma

	Forma del aneurisma
Fusiforme	2
Sacular	21
Disecante	0

Tabla 11. Localización del aneurisma

	Ubicación Anatómica
ACID	3
ACII	2
ACA	0
ACM	1
AcomA	2
AcomP	9

ACP	1
Basilar	2
AICA	0
PICA	0
SCA	1
Multiples	2

Tabla 12. Técnica de embolización

	Técnica de Embolización
Coils	13
Stent	4
Ambos	6

Tabla 13. Total de embolización

Embolización	
Total	23
Parcial	0

Tabla 14. Escala de Rankin Modificada

Escala de Rankin Modificada	Pcts.
0	0
1	5
2	2
3	0
4	0
5	0
6	7

Tabla 15. Complicaciones

	COMPLICACIONES
SI	16
NO	7

Tabla 16. Escala Clavien Dindo

Escala de Clavien Dindo	
GRADO 0	7
GRADO I	3
GRADO II	5
GRADO III	1
GRADO IV	0
GRADO V	7

Tabla 17. Días de hospitalización

	Días de Hospitalización
< 7 días.	10
7 – 14 días.	8
> 14 días	5

Tabla 18. Mortalidad

	MORTALIDAD
FALLECIDOS	7
VIVOS	16

Tabla 19. Asociación Clavien-Dindo y Glasgow

Glasgow	Clavien Dindo
4	5
8	5
10	5
10	5
10	1
10	2
14	1
14	5
15	5
15	2
15	2
15	1
15	1
15	1

Tabla 20. Asociación Clavien-Dindo y Fisher

Fisher	Clavien Dindo
4	1
4	2
4	5
4	5
4	1
4	5
4	5
3	5
3	1
3	5
2	2
2	1
2	1
1	2

Tabla 21. Asociación Clavien-Dindo y Tipo de embolización

	Coils	Stent	Ambos
0	4	2	1
1	2		1
2	3		2
3	1		
4			
5	6	1	

Aplicación Completa para Estudiantes

Código de Aplicación ACECEI2024-321

Nombre del Estudiante #1 Ironelis Herrera Mora

Matrícula del Estudiante #1 211112

Nombre del Proyecto de Investigación

Eficacia y seguridad del tratamiento endovascular en aneurismas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital General De La Plaza De La Salud en noviembre 2022- abril 2025

ESTADO DE LA APLICACIÓN

APROBADO