



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**

**ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTO EN
ANEURISMAS ROTOS DE LA CIRCULACIÓN
CEREBRAL POSTERIOR**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA

TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA

PRESENTA:

SOPHIE ANGÉLIQUE MARIE d'HERBEMONT

DIRECTOR DE TESIS

DR. GUSTAVO MELO GUZMÁN



CIUDAD DE MÉXICO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

**ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTO EN
ANEURISMAS ROTOS DE LA CIRCULACIÓN
CEREBRAL POSTERIOR**

HJM 020/23-R
Número de Registro



Sophie Angélique Marie d'Herbemont
Tesisista



Dr. Gustavo Melo Guzmán
Director de Tesis



Dra. Erika Gómez Zamora
Subdirectora de Enseñanza



Dr. Erik Efraín Sosa Durán
Jefe del Servicio de Posgrado

“Usted no puede esperar construir un mundo mejor sin mejorar a las personas. Cada uno de nosotros debe trabajar para su propia mejora.”

Marie Curie

“Las mentiras son muy difíciles de matar, pero una mentira que atribuye a un hombre lo que en realidad era el trabajo de una mujer tiene más vidas que un gato.”

Marie Curie

Agradecimientos

A mi maestro, el Dr. Gustavo Melo Guzmán, gracias por su apoyo y sus consejos durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar allí cuando perdía la esperanza, transmitiéndome sus conocimientos de manera profesional, por su dedicación perseverancia y tolerancia.

A mi Bobeto, a quien amo tanto y agradezco por tenerme tanta paciencia, estar a mi lado en todo momento y por darme su amor todos los días, por aguantar las largas horas de trabajo que demandaron esos dos años y mis noches de desvelo. Gracias por motivarme, creer en mí y levantarme cuando pierdo la esperanza.

A mi familia, mis padres y mis hermanos. Han sido el motor que impulsa mis sueños y esperanzas. Gracias por aceptar mis elecciones de vida y apoyarme sin importar la distancia que nos separe. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A mis amigas Rebe y María José, gracias por creer en mí cuando pensé que ya no podía más y no lo iba a lograr, gracias por sus bromas y las risas compartidas. ¡Las quiero!

A mi socio y amigo, Pavel, quien, a pesar de ser “chico migraña”, me apoya en todas mis decisiones. Gracias por ser mi mentor.

Hoy culmina esta maravillosa aventura, ¡Lo logré!

Índice

Agradecimientos	3
Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Fisiopatología.....	11
AI saculares	12
Microaneurismas	12
AI infecciosos.....	12
AI fusiformes	12
Tipos especiales de AI	13
Aneurismas disecantes.....	13
Aneurismas Blister-Like.....	13
Aneurismas serpentinicos gigantes	13
Aneurismas "de novo"	14
Métodos de tratamiento para AI.....	14
Técnicas Quirúrgicas	14
Clipaje simple	14
Wrapping y clipaje.....	15
Técnicas de derivación	15
Coagulación bipolar para microaneurismas	17
Técnicas de embolización transluminal.....	17
Coiling simple	17
Técnica de doble catéter.....	18
Coiling Asistido por Balón	18
Coiling asistido por stent.....	19

SAC simple	19
Técnica de Jailing.....	19
Técnica de Levantamiento	20
Técnica de colocación de stent en Y	21
Otras técnicas SAC.....	22
Diversor de flujo.....	22
Colocación de stent para aneurismas disecantes intracraneales	24
Disruptor de flujo intrasacular	24
Material Embólico Líquido	25
Otros métodos de tratamiento	25
Seguimiento	25
Estrategia de espera para microaneurismas.....	25
Tratamientos para AII.....	26
<i>Complicaciones relacionadas con el tratamiento</i>	<i>27</i>
Isquemia tardía cerebral	27
Hidrocefalia	27
Vasoespasma.....	28
Convulsiones	28
Complicaciones relacionadas con la colocación de stent.....	28
Dificultades relacionadas con coils	29
Ruptura tardía del aneurisma	29
<i>Planteamiento del problema.....</i>	<i>30</i>
<i>Justificación.....</i>	<i>30</i>
<i>Hipótesis</i>	<i>31</i>
<i>Objetivos.....</i>	<i>31</i>
Objetivo General.....	31
Objetivos específicos.....	31
<i>Metodología.....</i>	<i>32</i>

Diseño del estudio	32
Definición de la población.	32
Criterios de inclusión:.....	32
Criterios de exclusión:	32
Criterios de eliminación:	32
Operacionalización de las variables	33
Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de la información.	34
Análisis estadístico.....	35
Recursos Humanos.....	35
Aspectos éticos	35
Aspectos de bioseguridad.....	37
<i>Resultados.....</i>	<i>38</i>
<i>Discusión</i>	<i>44</i>
<i>Conclusión.....</i>	<i>48</i>
<i>Recomendaciones.....</i>	<i>49</i>
<i>Referencias.....</i>	<i>51</i>

Resumen

Introducción: La ruptura de los aneurismas de la circulación posterior es un evento cerebrovascular grave que puede tener consecuencias devastadoras para los pacientes. La comprensión de las estrategias de tratamiento utilizadas en pacientes con aneurismas rotos de la circulación posterior es crucial para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de estos pacientes.

Objetivos: Describir los tratamientos empleados en pacientes con aneurismas rotos de la circulación posterior en el Hospital Juárez de México de enero 2012 a diciembre 2022.

Métodos: Se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional con el fin de establecer los tratamientos empleados en pacientes con aneurismas rotos de la circulación posterior.

Resultados: Se revisaron 159 expedientes, de los cuales 37 pacientes tenían aneurisma roto de la circulación posterior. Solamente 15 cumplieron con los criterios de inclusión. La edad promedio de la muestra fue de 49.8 años. La localización más común de los aneurismas fue en la arteria basilar (53.3%), seguida del segmento V4 de la arteria vertebral (26.7%), arteria cerebelosa posteroinferior (13.3%) y arteria cerebral posterior segmento P3 (6.7%). El tratamiento más utilizado fue el endovascular en el 93.3% de los casos, especialmente mediante el uso de divisor de flujo en el 46.7% de los casos. Otros tratamientos incluyeron el uso de coils solos, stents + coils, stent solo y clipaje quirúrgico. A los 90 días, el 86.6% de los pacientes presentaron buenos resultados funcionales, siendo el 53.3% asintomáticos. No se encontró una asociación significativa entre el tratamiento utilizado y el estado clínico de los pacientes según la escala modificada de Rankin.

Conclusiones: En el Hospital Juárez de México, la estrategia de tratamiento principal para los aneurismas rotos de la circulación posterior es la cirugía endovascular con divisor de flujo y la embolización con coils.

Palabras claves: aneurisma cerebral, circulación posterior, arteria basilar, arteria cerebral posterior, PICA, vasoespasmo, hemorragia subaracnoidea

Abstract

Introduction: The rupture of posterior circulation aneurysms is a severe cerebrovascular event that can have devastating consequences for patients. Understanding the treatment strategies used in patients with ruptured posterior circulation aneurysms is crucial for improving clinical outcomes and quality of life for these patients.

Objectives: To describe the treatments employed in patients with ruptured posterior circulation aneurysms at the Juárez Hospital in Mexico from January 2012 to December 2022.

Methods: A descriptive, retrospective, cross-sectional, observational study was conducted to establish the treatments used in patients with ruptured posterior circulation aneurysms.

Results: A total of 159 medical records were reviewed, of which 37 patients had ruptured posterior circulation aneurysms. Only 15 met the inclusion criteria. The average age of the sample was 49.8 years. The most common location of the aneurysms was the basilar artery (53.3%), followed by the V4 segment of the vertebral artery (26.7%), posterior inferior cerebellar artery (13.3%), and posterior cerebral artery P3 segment (6.7%). The most used treatment was endovascular in 93.3% of cases, especially through the use of flow diverters in 46.7% of cases. Other treatments included the use of coils alone, stents + coils, standalone stents, and surgical clipping. At 90 days, 86.6% of patients had good functional outcomes, with 53.3% being asymptomatic. No significant association was found between the treatment used and the clinical status of the patients according to the modified Rankin scale.

Conclusions: At the Juárez Hospital in Mexico, the primary treatment strategy for ruptured posterior circulation aneurysms is endovascular surgery with flow diverters and coil embolization.

Keywords: cerebral aneurysm, posterior circulation, basilar artery, posterior cerebral artery, PICA, vasospasm, subarachnoid hemorrhage.

Introducción

Los aneurismas intracraneales (AI) son dilataciones localizadas de la pared de la arteria cerebral que pueden romperse y causar sangrado. La prevalencia de AI no rotos en la población general está entre el 2% y el 3,2%, con una relación hombre: mujer de 1:2,1 (1). Es la causa más común de accidente cerebrovascular hemorrágico y representa el 85% de las hemorragias subaracnoideas (HSA) (2-4). La HSA es responsable de aproximadamente el 5% de los accidentes cerebrovasculares. La incidencia informada de SAH varía de 3 a 20 casos por 100 000 años-persona según la región (5). Los aneurismas rotos pueden ocurrir en la porción anterior o posterior del polígono de Willis. La circulación posterior está formada por las arterias vertebrales, la arteria basilar y sus ramas (6-8). Las arterias vertebrales se originan en las arterias subclavias. Ascenden a través del foramen magnum y se unen cerca de la unión pontomedular para formar la arteria basilar. Los aneurismas de la circulación posterior representan el 10-15% de las HSA, mientras que las lesiones de la circulación anterior constituyen la gran mayoría (9). La bifurcación basilar (63%), seguida de la arteria cerebelosa superior (SCA) y la arteria cerebelosa posteroinferior (PICA), es el sitio más común para un accidente cerebrovascular (figura 1) (6,10-11). El International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms (ISUIA) concluyó que un aneurisma de la circulación posterior es un factor de riesgo independiente de ruptura en el curso de su historia natural (12). La puntuación PHASES estima el riesgo de ruptura del aneurisma a 5 años según la edad, la ubicación del aneurisma, el tamaño, los antecedentes de HSA y la presencia de hipertensión. Los pacientes menores de 70 años con aneurismas de la circulación posterior y sin antecedentes de HSA o hipertensión tenían un riesgo previsto de rotura en 5 años del 1 %, 2 %, 5 % y > 15 % para aneurismas de menos de 7 mm; entre 7,0–9,9 mm, 10–19,9 mm y > 20 mm de tamaño, respectivamente, en comparación con tasas de 0 %, 1 %, 1 % y 5 %, respectivamente, para las mismas categorías de tamaño (14). Obviamente, es fundamental enfatizar que el riesgo del tratamiento no debe exceder el riesgo de ruptura. Los aneurismas de la circulación posterior rotos deben considerarse para tratamiento definitivo debido a

la alta incidencia de nuevas hemorragias, riesgo de vasoespasma y condiciones clínicas. Los aneurismas vertebrobasilares rotos no tratados tienen una tasa de mortalidad del 63 % a los 2 meses de seguimiento, en comparación con el 10 % de los pacientes tratados quirúrgicamente. Peerless et al. 1994 (15) informaron que el 80% de los pacientes operados dentro de los 7 días posteriores a la HSA tuvieron resultados favorables en el primer mes posoperatorio; además, el grupo de cirugía temprana tuvo una tasa de mortalidad más baja al año de seguimiento. Varios autores, utilizando diversos diseños de investigación, concluyeron que el tratamiento temprano es la mejor opción para los aneurismas de la circulación posterior rotos, con la excepción de los pacientes de alto grado (Hunt-Hess IV y V) que tienen una tasa de mortalidad de más del 80% dentro de las primeras 48 horas y no toleraría una cirugía cerebral de alta complejidad (16-17). Los neurocirujanos pueden enfrentar decisiones difíciles con respecto al momento del tratamiento para aneurismas rotos a pesar de las dificultades técnicas. Las características anatómicas de los aneurismas de la circulación posterior dependen de su localización, morfología y proyección del domo del aneurisma. Cada paciente debe someterse a una planificación preoperatoria individualizada y meticulosa basada en los hallazgos angiográficos y la anatomía ósea de la fosa posterior. Los aneurismas de la circulación posterior siguen siendo un desafío para los neurocirujanos vasculares. Para acceder a los aneurismas de la circulación posterior, los neurocirujanos han desarrollado técnicas microquirúrgicas refinadas debido a la compleja anatomía de la fosa posterior y su estrecha relación con el tronco encefálico y los nervios craneales. La oclusión endovascular de los aneurismas de circulación posterior rotos se realiza hasta en el 85% de los casos, mientras que el tratamiento quirúrgico está indicado en casos específicos según la ubicación del aneurisma, la morfología y la presencia de grandes hematomas que requieran evacuación (1, 35, 36). Este estudio tiene como objetivo brindar una visión general de las técnicas disponibles en el Hospital Juárez de México para lograr una mejor comprensión del manejo de la enfermedad.

Fisiopatología

Existen cuatro tipos de aneurismas intracraneales: sacular, fusiforme, disecante y micótico. El tipo sacular representa el 90% de los aneurismas intracraneales. Son resultado de una aberración de la estructura normal de la pared arterial. Las arterias cerebrales son particularmente susceptibles a la formación de aneurismas. Esto se debe a tres anomalías principales: ausencia de la lámina elástica externa, túnica media debilitada, e irregularidades cerca de las bifurcaciones (9). En estas regiones, existe una discontinuidad de las células musculares de la túnica media con predominio de fibras de colágeno sobre las fibras elásticas (8). Un estrés prolongado hacia la pared arterial induce la producción de metaloproteinasas y la fragmentación de la lámina interna elástica a nivel de la bifurcación (10). La elevación prolongada de la presión arterial lleva a una carga mecánica excesiva y produce remodelamiento de la pared arterial. El mecanismo exacto involucrado en la remodelación del tejido no está del todo comprendido, pero la disminución de la integridad del tejido podría ser una de las razones subyacentes de la formación y crecimiento de los aneurismas. Un análisis cualitativo hemodinámico de los aneurismas cerebrales de flujos complejos e inestables se correlacionan con antecedentes de ruptura previa de aneurismas (1)

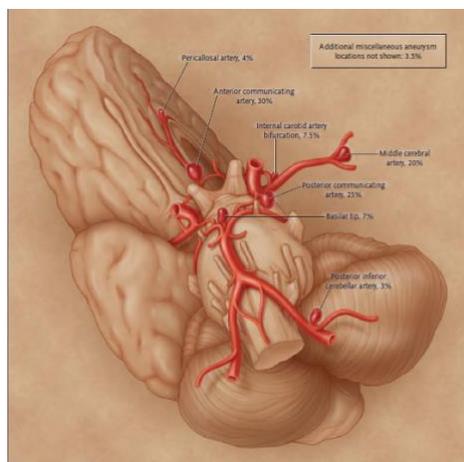


Figura 1. Localización más frecuente de aneurismas intracraneales (6).

AI saculares

Las AI saculares son la forma más prevalente de AI. Se asemejan a una protuberancia redonda con domos y cuellos aneurismáticos bien definidos que se conectan al vaso principal. Prefieren ubicaciones de bifurcación como las que se encuentran entre la arteria cerebral media (ACM) y la arteria cerebral posterior (ACP), la arteria cerebral anterior (ACA) y la arteria cerebral anterior (ACA) y las bifurcaciones de las ramas de la ACM (4-6).

Microaneurismas

La gran mayoría de los microaneurismas son causados por hipertensión crónica, también conocida como aneurisma de Charcot-Bouchard. Con frecuencia ocurren en vasos sanguíneos menores de 0,3 mm y son susceptibles a los microvasos de los ganglios basales (7-8).

AI infecciosos

Las AI infecciosos (IAI) y los aneurismas micóticos representan el 0,6% al 0,7% restante de todas las AI. Los IAI en las MCA distales son causados por émbolos sépticos por endocarditis infecciosa, mientras que las ramas proximales tienen más probabilidades de estar infectadas por tromboflebitis o meningitis del seno cavernoso. Los IAI suelen ser pequeños y parecidos a ampollas, y los pacientes suelen presentar síntomas infecciosos. En casos de AI rotos, la morbimortalidad puede llegar hasta el 80% a pesar de su baja incidencia (9).

AI fusiformes

Los AI Fusiforme se refieren a un segmento de arteria agrandado y adelgazado. Según Yahia et al (2008) (19), para que la dilatación sea clasificada como fusiforme, debe afectar al menos 270° de la circunferencia de la luz. La presencia de perforantes vitales dentro del segmento enfermo hace que la recanalización sea un desafío tanto endovascular como quirúrgico (14).

Tipos especiales de AI

Aneurismas disecantes

Los aneurismas disecantes, o disecciones arteriales, comienzan con un pequeño desgarro en la pared interna, seguido por la fuerza de corte del flujo sanguíneo que provoca la formación de un pseudoaneurisma. La mayoría son complicaciones de la intervención endovascular relacionadas con traumatismos. Típicamente, las disecciones espontáneas de la arteria vertebral ocurren entre los segmentos V3 y V4. La naturaleza ondulante de VA fomenta la turbulencia, lo que resulta en un aumento de la fuerza de corte. A medida que ingresa a la duramadre, V3 puede liberarse de estos lazos después de navegar a través de ligamentos relativamente inmóviles. La turbulencia permite que V4 se mueva libremente, lo que aumenta el riesgo de rotura (15).

Aneurismas Blister-Like

Los aneurismas blíster-like (BBA, por sus siglas en inglés) son pequeños aneurismas disecantes que se originan en sitios no ramificados de la arteria carótida interna terminal (ICA) con una base ancha. A pesar de su definición, también están presentes en otras áreas de la circulación cerebral. Los BBA son poco comunes y representan entre el 0,9 % y el 6,5 % de todos los AI (17). Sus paredes son extremadamente frágiles y propensas a la ruptura espontánea. Actualmente, se sabe poco sobre su fisiopatología, pero se supone que son el resultado de disecciones (22).

Aneurismas serpentinos gigantes

El aneurisma serpentino gigante (ASG) es un subtipo de aneurisma intracraneal gigante (AIG) (24). El flujo sanguíneo a través de los ASG es lento, lo que da lugar a múltiples instancias de formación de coágulos intraluminales. Los coágulos se acumulan y finalmente obstruyen la mayor parte de la luz del aneurisma, dejando solo un canal tortuoso que parece serpenteante en la

angiografía por sustracción digital (DSA) (20). Debido a su naturaleza crónica, el trombo en su interior está muy fibroso, lo que les da una consistencia gomosa y rígida. Los peligros que plantean las ASG no son las hemorragias, sino las convulsiones o los síntomas isquémicos provocados por sus efectos de masa (21).

Aneurismas "de novo"

Graf y Hamby describieron por primera vez los aneurismas de novo en 1964, refiriéndose a la formación de AI en localizaciones previamente normales lejos de la lesión original (22). Debido a la falta de seguimiento, rara vez fueron diagnosticados. La incidencia informada de formación de aneurismas fue entre 0,1% y 1,8% (23). Lo más probable es que la patogenia esté relacionada con los cambios hemodinámicos inducidos por los tratamientos (24). En sus estudios, Zali et al. (2014) concluyeron que el riesgo de formación de novo era mayor en pacientes con múltiples AI y en los que habían sido sometidos a clipaje quirúrgico frente a embolización endovascular (23).

Métodos de tratamiento para AI

Los procedimientos quirúrgicos y endovasculares son las opciones de tratamiento estándar para las AI. Sin embargo, los tratamientos convencionales son insuficientes cuando se trata de AI poco frecuentes o casos complicados. En los últimos años se han producido avances tanto en técnicas quirúrgicas como transluminales, que se resumen en los siguientes apartados (25).

Técnicas Quirúrgicas

Clipaje simple

El clipaje quirúrgico simple es la práctica de exponer el cuello del aneurisma a través de una craneotomía y excluir toda la pared vascular anormal de la circulación usando uno o varios clips. El clipaje quirúrgico se rige por dos principios:

aislar la lesión de la circulación activa y preservar la integridad y la permeabilidad del vaso principal (32,33). La mayoría de los AI, incluidos los AI saculares, los AIG, los AI de novo y los AI fusiformes sin perforantes vitales, son susceptibles de un simple clipaje (17). En los casos en que la exposición visual y la inserción del clip estén restringidas por el campo quirúrgico, se puede utilizar el clipaje asistido por endoscopio (34,35).

Wrapping y clipaje

El wrapping (del inglés envolver) y clipaje es una técnica utilizada para tratar aneurismas rotos en la que la lesión se envuelve con tejido autólogo o material absorbible para reconstruir la integridad de la pared del vaso antes del clipaje (37). Este método podría utilizarse para tratar las avulsiones del cuello aneurismático. Antes de la sugerencia de Feng et al. (2014) que la duramadre es más eficaz para bloquear la perforación y mantener la permeabilidad, se utilizó fibra de algodón como material de envoltura (31). Debido a la falta de cuello aneurismático o raíz residual, este método no es adecuado para la avulsión completa del cuello; en tales casos, se requiere una derivación in situ (39).

Dado que el clipaje simple es peligroso para los BBA e invariablemente da como resultado la avulsión del aneurisma con o sin laceración de la arteria principal, una vez se recomendó el clipaje con wrapping. A pesar de la falta de datos de estudios clínicos de grandes series, numerosos estudios pequeños recientes e informes de casos indican que el Clipaje con wrapping no mejoraron la mortalidad o la morbilidad de los BBA en comparación con otros enfoques quirúrgicos, como el clipaje simple o el atrapamiento de la ACI con o sin derivación (40-42).

Técnicas de derivación

[Bypass de extracraneal a intracraneal](#)

En 1969, Crowell y Yasargil informaron sobre el uso de la derivación de extracraneal a intracraneal (EC-IC) para tratar los AI complejos (41). El principio reside en el aislamiento de la lesión ocluyendo la arteria de entrada y el

restablecimiento de la circulación regional conectando una arteria extracraneal a la rama distal de la arteria ocluida. Hay dos tipos de bypass EC-IC. El bypass de bajo flujo se refiere al bypass de la arteria temporal superficial (STA) a la arteria intracraneal (STA-IC). El otro es un bypass de alto flujo en el que la arteria carótida común (CCA) o la arteria carótida externa (ECA) se conecta a una arteria intracraneal (CCA-IC o ECA-IC) a través de un injerto ya sea de vena safena (VS) o de arteria radial (AR). Además, un estudio realizado por Low SW et al (2015) encontró que la inserción de un injerto de derivación de alto flujo en las ramas de la MCA con un diámetro de menos de 2 mm podría provocar alteraciones significativas del flujo local (42,43).

Después de eliminar el efecto de masa, el bypass EC-IC es esencial para el manejo de los AGI al reanudar la circulación regional distal a la lesión. Esto también lo convierte en la única opción de tratamiento viable para las ASG, ya que la eliminación de la lesión se considera esencial. Un estudio reveló que el bypass EC-IC es un tratamiento eficaz para la ASG, con una tasa de permeabilidad del 89,2 % y una tasa de mortalidad de solo el 5,5 % (45)

Además, existe una técnica de parcheo para el bypass EC-IC. El objetivo es injertar un tejido blando que esté bien vascularizado y aún conectado a la circulación extracraneal en la región designada del cerebro. Eventualmente, se desarrollaría la circulación periférica, conectando la circulación extracraneal con la intracraneal. Esta técnica es significativamente menos complicada que la anastomosis microvascular. Sin embargo, debido a que la circulación periférica requiere tiempo para desarrollarse, la oclusión de la arteria aneurismática o la extirpación de la lesión aneurismática tendrían que ser la segunda etapa de las operaciones. Por lo tanto, rara vez se emplea en el tratamiento de AI. Actualmente, solo se recomienda para el tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico, particularmente las enfermedades de Moyamoya (46-48).

[Bypass intracraneal a intracraneal](#)

A diferencia de la derivación extracraneal a intracraneal (EC-IC), la derivación intracraneal a intracraneal (IC-IC) es para la derivación in situ. Consiste en extirpar

la lesión y recanalizar las arterias de entrada y salida, con o sin injerto. Para una anastomosis sin tensión, las arterias donadoras y receptora deben estar paralelas y muy próximas. Cuatro sitios comunes de circulación cerebral son anatómicamente adecuados para la derivación IC-IC: (1) los segmentos ACA, A2 y A3, a medida que discurren sobre la rodilla y la tribuna del cuerpo calloso; (2) las ramas de la ACM, a través de la fisura de Silvio; (3) la arteria cerebral posterior (PCA) y la arteria cerebelosa superior, la sección alrededor del mesencéfalo a través de la cisterna ambiental; y (4) las ICA posteriores (PICA), alrededor de la médula oblongada y las amígdalas en la cisterna. Cuando una anastomosis sin tensión no es factible, se utilizan injertos de VS o AR (50-53). El sacrificio de la arteria principal con un injerto de derivación de AR interposicional es el tratamiento recomendado actual para los BBA. Ha habido informes de AIG y AI fusiformes tratados con derivación IC-IC; sin embargo, debido al desajuste de diámetro entre los dos extremos de las arterias, esto no es convencional (54).

Coagulación bipolar para microaneurismas

Los microaneurismas no requieren cirugía agresiva. En los casos en que la cirugía es inevitable, como en la hemorragia subaracnoidea recurrente (SAH), el clipaje es ineficaz debido al pequeño tamaño de las lesiones; sin embargo, la coagulación directa bipolar es muy eficaz. Es fundamental distinguir entre BBA pequeños y microaneurismas. Aunque tienen imágenes similares y otras características, la coagulación bipolar directa de los BBA puede provocar una hemorragia masiva (55).

Técnicas de embolización transluminal

Coiling simple

Guglielmi (1992) (49) inventó las coils desmontables y, desde entonces, las técnicas de embolización transluminal se han desarrollado gradualmente. El coiling simple es la navegación transluminal de un microcatéter hacia el interior del saco

aneurismático utilizando microguía, seguida de la colocación y empaque de coils desmontables dentro del saco aneurismático (56). El objetivo del coiling es lograr un empaquetamiento denso e inducir rápidamente la formación de trombos dentro del saco aneurismático, aislándolo así de la circulación activa. El coiling simple es apropiado para todos los AI con relaciones de domo a cuello ($>2,0$), con la excepción de los BBA, cuyas paredes frágiles presentan un alto riesgo de perforación (57-59).

Técnica de doble catéter

La técnica de doble catéter se utiliza para AI con una proporción desfavorable de domo a cuello ($2,0, >1,5$). Antes de enrollar, los aspectos proximal y distal del domo aneurismático se colocan con dos microcatéteres. El primer coil se despliega proximalmente para crear un marco y los coils restantes se depositan distalmente a través del microcatéter. El coil inicial no se quita hasta que se haya logrado un empaque satisfactorio. Este método es seguro y efectivo para los AI alargados, particularmente aquellos ubicados en las bifurcaciones de la MCA. Sin embargo, existen preocupaciones con respecto a que las coils se desplacen al retirar el microcatéter distal (51).

Coiling Asistido por Balón

Moret et al. (1997) describieron por primera vez el coiling asistido por balón (BAC) para el tratamiento de AI con cuello ancho (52). Implica el uso de uno o más balones inflados temporalmente no desmontables para bloquear el cuello del aneurisma durante la colocación de la coil. La técnica de balones múltiples se utiliza para situaciones difíciles y casos complejos. Además de la técnica de múltiples balones, se están desarrollando balones especiales como hiperdistensibles, redondos y de doble luz. El BAC se utiliza con frecuencia en AI con proporción desfavorable de domo a cuello ($1.5, > 1.0$). El análisis del tratamiento por abordaje endovascular de aneurismas no rotos (ATENA) reveló que la tasa de ruptura aneurismática intraoperatoria fue más alta en el grupo BAC que en el grupo de coil simple (3,2 % frente a 2,2 %) y que BAC se asoció con una mayor morbilidad

permanente y mortalidad; sin embargo, el estudio no tuvo la potencia suficiente para determinar si la diferencia era estadísticamente significativa. Los resultados clínicos y anatómicos en el tratamiento de aneurismas intracraneales rotos (CLARITY) también indicaron una tasa tromboembólica más alta (12,7 % frente a 11,3 %), morbilidad (3,9 % frente a 2,5 %) y mortalidad (1,3 % frente a 1,2 %) en el grupo BAC en comparación con el grupo de coiling simple (54).

Coiling asistido por stent

Higashida et al. (1997) publicó el primer informe de coiling asistido por stent (SAC) para aneurismas intraaórticos (AI) (55). El SAC es capaz de superar las limitaciones de los AI con estructuras de cuello ancho, gigantes, fusiformes y otras estructuras complejas. Al igual que en el BAC, se despliega un stent antes del empaquetamiento con coil para bloquear el cuello del aneurisma. En general, los AI con una relación domo-cuello extremadamente desfavorable (1,0) requieren SAC para evitar el prolapso y la migración del coil debido a la necesidad de soporte permanente. Hay 4 técnicas principales de SAC.

SAC simple

También conocida como técnica de malla. Primero, se despliega un stent y luego se guía un microcatéter a través de la malla del stent hacia la luz del aneurisma. El microcatéter se utiliza para administrar coils. Sin embargo, los operadores deben poseer un alto nivel de habilidad para navegar con la guía y puede ser un desafío mantener la posición del microcatéter durante el despliegue de los coils (57).

Técnica de Jailing

Similar a la técnica de malla, el microcatéter se coloca antes del stent que se extiende por el cuello del aneurisma. Como el microcatéter queda atrapado por el stent, mantener su posición durante el empaquetado de los coils no requiere esfuerzo. Sin embargo, se informó que se produjeron migraciones del stent durante la recuperación del microcatéter. Debido a los stents recuperables como Enterprise

(Cordis, Florida) y Solitaire, esto es menos preocupante en la actualidad (ev3, Irvine, California). Contribuyen a la técnica de semi-jailing en la que el stent se despliega parcialmente durante el coiling y se despliega completamente solo después de retirar el microcatéter. Esto permite el reposicionamiento del stent en caso de migración. Es una de las técnicas SAC más populares que se utilizan en la actualidad y es segura y eficaz (59). (Figura 2).

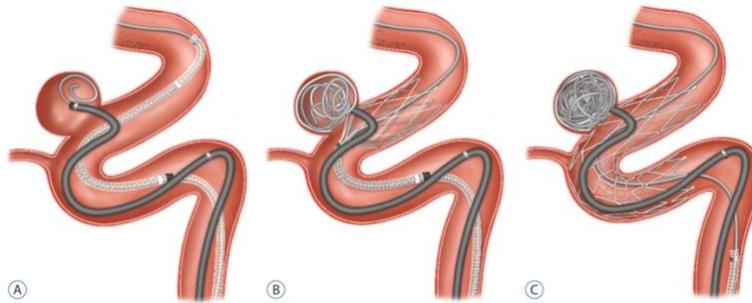


Figura 2. Ilustración esquemática de la técnica de jailing utilizando un stent. A: Después de seleccionar el aneurisma con un microcatéter con espiral parcialmente desplegada, el stent Neuroform3 se coloca sobre la porción del aneurisma. B: después de que el stent se haya desplegado parcialmente para cubrir la parte del cuello del aneurisma, se logra un marco de coils homogéneo sin que sobresalga el espiral por la limitación del stent parcialmente desplegado. Debido a que el catéter de entrega del coil no está atrapado en la pared del vaso, se mueve libremente dentro del saco y proporciona un mejor control sobre la masa de la bobina. C: El stent se despliega por completo después de lograr el empaquetamiento con coils denso, o se puede continuar embolizando utilizando el microcatéter enjaulado. (Ko et al 2017)

Técnica de Levantamiento

En esta técnica, el sistema de colocación del stent y el microcatéter están colocados antes del despliegue del primer coil dentro del saco aneurismático. A continuación, el stent se despliega después del despliegue del primer coil. Permite que el primer coil forme un bucle más grande, que luego se empuja hacia el interior del saco, lo que da como resultado una colocación mejorada en la pared del coil. También existe una técnica de semi-levantamiento para stents recuperables en la que el stent se despliega parcialmente durante el movimiento de levantamiento.

Permite múltiples inserciones. Sin embargo, no se recomienda debido al mayor riesgo de ruptura y la posibilidad de que la integridad y la estabilidad del stent se vean comprometidas (58).

Técnica de colocación de stent en Y

Para el tratamiento de aneurismas intracraneales bifurcados, se desarrolla una técnica de colocación de stent en Y en la que se colocan uno o más microcatéteres con dos stents que bloquean el cuello del aneurisma (61). Es el método más eficaz para tratar los aneurismas de la bifurcación de la arteria basilar. Su posición anatómica hace que otros métodos de tratamiento sean un desafío: es imposible ocluir el cuello con un solo stent sin dejar la PCA contralateral susceptible al prolapso y la migración del coil, ya que generalmente se encuentran muy cerca de la raíz de las PCA. Los stents habituales incluyen Neuroform (Boston Scientific Neurovascular, Fermont, California) y Wingspan (Striker/Boston Scientific SMART, Fermont, California). (Figura 3)

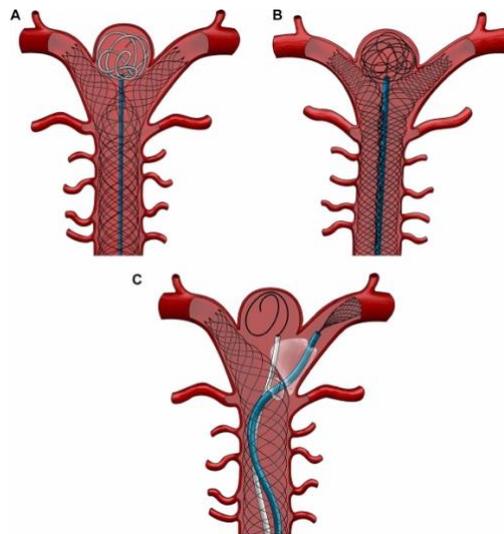


Figura 3. La técnica de stent en Y para el coiling asistido por stent de un aneurisma del vértice de la arteria basilar. (A) Dos stents de celdas cerradas en una configuración superpuesta. (B) Dos stents de celdas cerradas en una construcción de stent en Y que se besa. (C) Enrollamiento asistido por globo y construcción de stent en Y en una configuración superpuesta. (Granja 2019).

Otras técnicas SAC

Además de la técnica del cono de waffle/cono de hielo, existen muchas otras técnicas de colocación de stent basadas en principios similares. Se describe en estudios de casos que utilizan el stent Neuroform o Enterprise, en los que el stent se despliega en el cuello proximal del aneurisma y los coils se empaquetan en forma de cono de galleta (62). Este método es adecuado para AI de bifurcación grande con cuello ancho. Los extremos acampanados del stent deben ser más anchos que el cuello del aneurisma (4,5 mm). En comparación con la colocación de stent en Y, esta técnica emplea un solo stent y, por lo tanto, reduce la probabilidad de eventos tromboembólicos y estenosis en el stent. Es más adaptable y se puede utilizar en una variedad de configuraciones de embarcaciones, pero su funcionamiento es técnicamente exigente. Actualmente se recomienda para AI con domos alargados, cuellos anchos y vasos bifurcados en los que la colocación de stents en Y o el clipaje quirúrgico no son apropiados. Durante el coiling, la tensión hacia adelante del microcatéter puede causar la migración hacia atrás del stent en AI con alturas de domo más cortos.

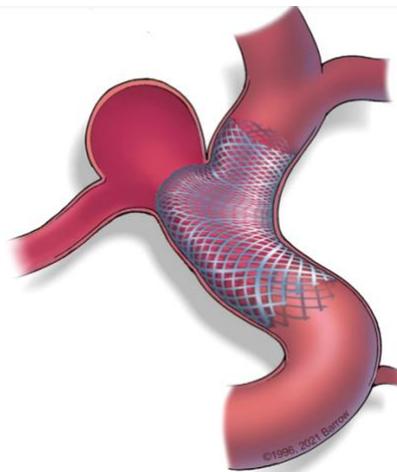
Diversor de flujo

Los stents diversores de flujo (FDS) son una nueva generación de stents diseñados para tratar los AI recanalizando la luz del aneurisma para aislarla del torrente sanguíneo (64). El Silk Flow Diverter (Balt Extrusion, Montmorency, Francia), el Pipeline Embolization Device (ev3, Irvine, California) y el Willis Covered Stent son ejemplos de stents de malla trenzada (MicroPort Medical Company, Shanghái, China).

Los FDS son compatibles tanto con AI con cuello ancho como con cuello fusiforme. Los AI fusiformes generan turbulencia debido a su forma geométrica distintiva, mientras que el SAC convencional requiere un empaquetamiento de coils denso en un dominio similar al hula. Es un desafío, incluso para operadores expertos, y generalmente requiere el uso de múltiples stents y múltiples microcatéteres para la colocación de coils para cubrir espacios insidiosos o

límites. El riesgo de bloqueo de las perforantes es la principal preocupación con los FDS, lo que los hace menos deseables para tratar las AI de cuello ancho. Sin embargo, en los AI fusiformes, las FDS son ventajosos porque las perforantes dentro de la lesión se consideran comprometidas. Pocos informes describieron el uso de clipaje selectivo para preservar perforantes vitales en AI fusiformes; sin embargo, los resultados no fueron satisfactorios, ya que se conservaron los segmentos enfermos residuales, lo que resultó en la formación de AI sacular in situ o formación de AI fusiforme de las perforantes conservadas (65).

El FDS también se recomienda para los BBA. Antes de la FDS, la reconstrucción multistent y la técnica de stent en stent se usaban para tratar los BBA (66). A pesar de la falta de datos sobre los BBA tratados con FDS de estudios clínicos de grandes series, algunos estudios clínicos pequeños recientes o informes de casos han indicado que FDS es una alternativa segura y viable para los BBA. El clipaje de BBA fue predictor de sangrado intraoperatorio (OR 6,5; intervalo de confianza [IC] 95% 1,2-34,3), mientras que SAC aumentó la probabilidad de un segundo tratamiento (OR 4,1; IC 95% 1,3-13,1), su conversión a otra modalidad (OR 4,7; IC 95% 1,4-16,0) y obliteración incompleta del aneurisma (OR 2,6; IC 95% 1,0-5,0). Sin embargo, el uso de la terapia antiplaquetaria después del tratamiento con FDS para los BBA siguió siendo controvertido (67). (figura 4)



*Figura 4. Ejemplo de aposición de un divisor de flujo en un aneurisma de cuello ancho.
(Baranoski 2022)*

Colocación de stent para aneurismas disecantes intracraneales

Para los aneurismas disecantes intracraneales, la colocación de un stent simple suele ser el método más eficaz para atrapar el colgajo y cerrar el desgarro, restaurando así la integridad de la pared (72). Antes de la colocación de stents, es esencial distinguir la luz verdadera de la pseudoluz, lo que puede ser un desafío en ciertas condiciones. La cirugía abierta rara vez se usa para tratar los aneurismas disecantes intracraneales; sin embargo, Wu y Chin (2013) reportaron un caso de un gran aneurisma disecante en el segmento A1 de la arteria comunicante anterior (ACA) para el cual se optó por cirugía abierta para tratar el aneurisma y eliminar el efecto de masa (73).

Disruptor de flujo intrasacular

Además de los coils desmontables, se están desarrollando otros dispositivos de interrupción del flujo intrasacular como el dispositivo de embolización Woven EndoBridge (Sequent Medical, Aliso Viejo, California) (74). Se despliega dentro del saco aneurismático para inducir una trombosis rápida. Como facilita la oclusión aguda del aneurisma, es apropiado para la mayoría de las AI saculares e incluso para los AI rotos (75). No pone en riesgo las arterias perforantes adyacentes y no se requiere terapia antiplaquetaria después del procedimiento. Dos series de un solo centro demostraron el éxito del tratamiento de alta tecnología sin mortalidad y menos del 5% de morbilidad (76). Sin embargo, algunos expertos señalan que no se puede utilizar para tratar AI complejos o gigantes porque es imposible lograr una buena aposición de la pared. (figura 5)

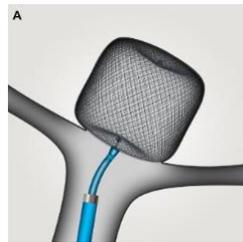


Figura 5. Dispositivo Woven EndoBridge (WEB; Microvention) (Dmytriw 2020)

Material Embólico Líquido

Se hizo un audaz intento de llenar el saco aneurismático con agente embólico líquido. El Onyx (Covidien/EV3, Irvine, California) es un relleno embólico líquido que contiene copolímero de etileno vinil alcohol (EVOH) y sulfóxido de dimetilo (DMSO) en una proporción de volumen de 3:2 (77), así como polvo de tantalio (28,0 %) como marcador radiopaco. El DMSO se disipa al entrar en contacto con fluidos corporales que contienen hierro, mientras que el EVOH y el tantalum forman un relleno sólido esponjoso. Durante el procedimiento, se utiliza un balón de remodelación para ocluir el cuello del aneurisma mientras se inyecta gradualmente el Onyx en el saco (79). Es muy adecuado para AI con formas complejas e irregulares. Sin embargo, existe la preocupación de que fragmentos de relleno puedan desprenderse y convertirse en émbolos después de la extracción del balón. Actualmente, el Onyx se recomienda para la embolización de malformaciones arteriovenosas intracraneales.

Otros métodos de tratamiento

Seguimiento

Cada vez más médicos proponen y apoyan los seguimientos regulares de angiografía como exámenes de detección de aneurismas de novo. La American Stroke Association (ASA) recomienda un intervalo de 6 a 12 meses para el seguimiento radiográfico, como la angiografía por tomografía computarizada (CTA), la angiografía por resonancia magnética (MRA) o la angiografía por sustracción digital (DSA) durante al menos 5 años después de un tratamiento aneurismático eficaz (80,81).

Estrategia de espera para microaneurismas

Existe desacuerdo sobre si los microaneurismas deben tratarse de manera agresiva. A pesar de que se desconoce la tasa de ruptura de los microaneurismas debido a la falta de datos de grandes estudios clínicos, los informes de casos indican que los microaneurismas con un diámetro inferior a 1 mm tienen una tasa de ruptura

cercana a 0,82. En consecuencia, algunos especialistas abogan por un enfoque de espera en lugar de una intervención inmediata (80). Los microaneurismas que están expuestos a la fuerza de cizallamiento de la circulación pueden convertirse con el tiempo en aneurismas intracraneales saculares; por lo tanto, se recomienda el tratamiento temprano.

Tratamientos para All

Debido a su naturaleza infecciosa, el principio para el tratamiento de los All es evitar el manejo de la infección primaria durante la cirugía abierta. Numerosos informes de casos describen All no rotos que se reducen de tamaño después de recibir los antibióticos correctos. En los últimos años, ha habido algunos informes de oclusiones proximales exitosas con clip con o sin derivación para All rotos; sin embargo, estas microcirugías son generalmente desafiantes (84).

Complicaciones relacionadas con el tratamiento

Isquemia tardía cerebral

Se desconoce la fisiopatología de la isquemia cerebral retardada (ICR), una complicación grave de la HSA. Investigaciones anteriores indican que múltiples factores, incluidos el vasoespasma y el tromboembolismo microvascular, contribuyen a la ICR (85). Es más prevalente en pacientes tratados con clipaje quirúrgico en comparación con aquellos tratados con abordajes endovasculares (86).

Hidrocefalia

La hidrocefalia es una de las complicaciones más significativas de la HSA. Después de la HSA, hay dos tipos de hidrocefalia: aguda y crónica. Cuando se rompe el ventrículo, los productos de degradación de la sangre obstruyen el flujo de líquido cefalorraquídeo (LCR), lo que provoca el desarrollo de hidrocefalia aguda, que normalmente se manifiesta antes del séptimo día después de la HSA inicial. Para la HSA de los grados III y IV de Fisher, se realiza de forma rutinaria una derivación ventricular externa para prevenir la hidrocefalia aguda, seguida de una prueba de pinzamiento el día 15 antes de que se pueda retirar. La hidrocefalia crónica generalmente se desarrolla después de 30 días y es causada por una reabsorción anormal de LCR en el espacio aracnoideo. La hidrocefalia crónica se trata con una punción lumbar depletiva o una derivación ventrículo-peritoneal, según la edad y los síntomas clínicos del paciente. En una serie transversal de siete estudios, Li et Al (2013) (un total de 1981 pacientes), demostraron que las tasas de desarrollo de hidrocefalia crónica después de la colocación de clips o coils son del 16,4 % y el 19,3 %, respectivamente (86-88).

Vasoespasmos

El vasoespasmos es típicamente inducido por estímulos intensos aplicados a las paredes de los vasos durante el clipaje y la manipulación de dispositivos endovasculares. En casos severos, puede causar tromboembolismo microvascular difuso. La monitorización Doppler transcraneal posoperatoria como método eficaz de monitorización y detección de vasoespasmos grave se está convirtiendo en una práctica estándar. Li et al. (2013) concluyeron en un metaanálisis que el riesgo de vasoespasmos es mayor en los AI rotos tratados con clipaje quirúrgico que con coil (86).

Convulsiones

Debido a la alteración de la corteza cerebral, las convulsiones son una complicación típica de la craneotomía. En el pasado, las convulsiones posoperatorias no estaban asociadas con los tratamientos endovasculares de AI intactos (91). Sin embargo, estudios recientes indican que tales riesgos existen, con tasas publicadas que van del 0,01 % al 6,2 %. Al comparar el riesgo de convulsiones posoperatorias en AI no rotos, Lai et al. (2013) concluyeron que el clipaje quirúrgico electivo conlleva un mayor riesgo de convulsiones posoperatorias que el abordaje endovascular (92).

Complicaciones relacionadas con la colocación de stent

Los dispositivos de stent existentes tienen una serie de limitaciones, que incluyen el desplazamiento y la migración del stent, el traumatismo de los vasos, la trombosis y la reestenosis dentro del stent, a pesar de las numerosas generaciones de stents intracraneales que se han desarrollado a lo largo del tiempo. Los stents intracraneales actualmente disponibles en el mercado tienen una tasa de tromboembolia de aproximadamente el 10%, una tasa de estenosis dentro del stent documentada de aproximadamente el 8% y tasas de morbilidad y mortalidad del 5% y el 3%, respectivamente (64).

Dificultades relacionadas con coils

La migración de coils es una de las complicaciones más alarmantes de la embolización. En el informe inicial de Guglielmi et al. (1991) (93), la tasa de migración de coils fue del 2,3 %. En casos leves puede causar infartos asintomáticos, mientras que en casos severos puede obstruir ramas mayores, resultando en infartos de territorio extenso. La mayoría de las migraciones de coils ocurren durante el proceso de embolización. Las migraciones retrasadas de coils están relacionadas con la hemodinámica. Henkes et al. (2006) fueron los primeros en informar sobre la recuperación de coils migrados utilizando el dispositivo de recuperación Alligator (Chestnut Medical Technologies, Menlo Park, California), un dispositivo con brazos de agarre de precisión y un guía de inserción de acero inoxidable de 0,016 pulgadas (95). Eventualmente, varios autores informaron recuperaciones exitosas de coils con Merci Retriever (Concentric Medical, Mountain View, California), stent Solitaire (ev3, Irvine, California), Catch Plus (Balt Extrusion, Montreuil, Francia), etc.

Ruptura tardía del aneurisma

La complicación de ruptura tardía de aneurisma (RTA) se asocia con AI tratados con FDS. Rouchaud et al. (2016) revisaron 35 estudios separados de AI tratados con FDS y descubrió un total de 81 casos documentados de RTA. 6 casos (10,3%), 19 (32,8%), 20 (34,5%) y 13 (22,4%), respectivamente, presentaron una ruptura tardía de menos de un día, entre un día y siete días, de siete días a un mes y más de un mes. Sin embargo, no se incluyó en el estudio la incidencia global de RTA en AI tratados con FDS. Aunque el mecanismo de RTA es poco conocido, Shobayashi et al. (2013) (97) notaron que después del tratamiento con FDS, la presión intraaneurismática no disminuyó a pesar de una disminución en el volumen y la velocidad de la sangre que fluye hacia la luz del aneurisma. Esta podría ser la fisiopatología de RTA.

Planteamiento del problema

De enero 2012 hasta diciembre 2022 se han presentado más de 100 casos de aneurismas intracraneales rotos en nuestra institución. Hasta el momento, no se ha descrito la proporción de aneurismas rotos de circulación posterior en nuestro servicio. El tratamiento del aneurisma intracraneal (IA) de la circulación posterior sigue siendo un desafío, debido a la anatomía del área y la alta posibilidad de ruptura. El tratamiento endovascular parece más adecuado para estos aneurismas, pero los estudios centrados en el tratamiento endovascular demuestran una alta tasa de necesidad de reintervención. No existe consenso establecido sobre las técnicas usadas para el tratamiento de esos aneurismas. Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles fueron las estrategias de tratamiento aplicadas a los aneurismas rotos de la circulación posterior en el Hospital Juárez de México en el periodo de enero 2012 a diciembre 2022?

Justificación

El tratamiento del aneurisma intracraneal (IA) de la circulación posterior sigue siendo un desafío, debido a la anatomía del área y la alta posibilidad de ruptura. El tratamiento endovascular parece más adecuado para estos aneurismas, pero los estudios centrados en el tratamiento endovascular demuestran una alta tasa de necesidad de reintervención. Por lo tanto, queremos describir los tratamientos realizados y sus resultados en aneurismas rotos de la circulación posterior en el Hospital Juárez de México.

Hipótesis

Al ser un estudio descriptivo y retrospectivo, no lleva hipótesis

Objetivos

Objetivo General

- Describir los tratamientos empleados en pacientes con aneurismas rotos de la circulación posterior en el Hospital Juárez de México de enero 2012 a diciembre 2022.

Objetivos específicos

- Describir las características de los aneurismas de la circulación posterior en la población estudiada.
- Establecer la proporción de aneurismas de circulación posterior rotos en la población estudiada.
- Describir las técnicas quirúrgicas y endovasculares empleadas en el tratamiento de los aneurismas de circulación posterior en el Hospital Juárez de México.
- Describir la tasa de complicaciones quirúrgicas y endovasculares.
- Analizar la relación entre el tratamiento realizado y el estado clínico de los pacientes.

Metodología

Diseño del estudio

La obtención de datos de pacientes con aneurismas rotos de la circulación posterior se realizó en el servicio de neurocirugía del Hospital Juárez de México bajo el número de registro institucional de proyecto HJM 020/23-R.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional con el fin de establecer los tratamientos empleados en pacientes mayores de 18 años con aneurismas rotos de la circulación posterior en el Hospital Juárez de México de enero 2012 a diciembre 2022. Se revisaron 159 expedientes de pacientes con diagnóstico de aneurisma roto. Se evaluaron las siguientes variables: edad, género, localización del aneurisma, comorbilidades, Escala de Hunt y Hess, tiempo para tratamiento, tipo de tratamiento y material utilizado, escala de rankin modificada a 90 días, complicaciones.

Definición de la población.

Criterios de inclusión:

Todo paciente a quien se haya integrado el diagnóstico de aneurisma de circulación posterior roto tratado en el servicio de neurocirugía del el Hospital Juárez de México, entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2022.

Criterios de exclusión:

Aneurismas intracraneales de circulación anterior.

Aneurismas intracraneales no rotos.

Menores de 18 años.

Criterios de eliminación:

Paciente con diagnóstico de aneurisma de circulación posterior tratado por el servicio de neurocirugía y de Terapia Endovascular Neurológica del Hospital Juárez

De México entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2022 y cuyo expediente clínico no se encuentre con las notas médicas necesarias para la obtención de datos para el estudio.

Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
GÉNERO	<i>Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino</i>	<i>Femenino: género gramatical; propio de la mujer. Masculino: género gramatical, propio del hombre.</i>	<i>Nominal Ordinaria</i>	<i>1=femenino 2=masculino</i>
EDAD AL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO	<i>Tiempo cronológico de vida cumplido por el paciente al momento de la revisión del expediente clínico del Hospital Juárez De México</i>	<i>Años cumplidos al momento de la revisión del expediente clínico del servicio de Neurocirugía/ Terapia endovascular Neurológica del Hospital Juárez De México</i>	<i>Cuantitativa discreta</i>	<i>Años</i>
COMORBILIDADES	<i>Condición médica que existe como diagnóstico del paciente antes de la realización de su procedimiento quirúrgico.</i>	<i>Antecedente patológico de Hipertensión arterial y/o Diabétes Mellitus</i>	<i>Nominal Dicotómica</i>	<i>1=HAS 2=DM</i>
ESCALA DE HUNT Y HESS	<i>Escala usada para la valoración del estado neurológico del paciente con HSA.</i>	<i>Se divide en 7 grados de acuerdo al estado neurológico del paciente a su ingreso.</i>	<i>Categórica Ordinal</i>	<i>0=aneurisma no roto I=asintomático, cefalea leve o leve rigidez de nuca II=consciente, sin signos meningeos, déficit focal III= cefalea o rigidez de nuca moderada, paresia de nervio craneal IV= somnoliento, confuso, focalidad leve V= estuporoso, déficit neurológico moderado o severo VI=coma profundo, moribundo</i>
MOMENTO DE LA REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO	<i>Tiempo transcurrido entre el sangrado y el tratamiento definitivo</i>	<i>Tiempo en días entre el sangrado y la realización</i>	<i>Cuantitativa Discreta</i>	<i>menor a 7 días mayor a 7 días</i>

		<i>del procedimiento endovascular o quirúrgico</i>		
MATERIAL UTILIZADO PARA CIRUGÍA ENDOVASCULAR	<i>Herramienta indispensable y especialmente diseñada así como estéril, para realizar una embolización</i>	<i>Coils Stents Diversor de Flujo Agente Líquidos: de N-butilo cianoacrilato, copolímero EVOH (alcohol etilvinílico) disuelto en un dimetilsulfóxido (DMSO) como Onyx</i>	<i>Nominal Categorica</i>	<i>1= Coils 2=Stents 3=Diversor de flujo 4= EVOH</i>
TIEMPO QUIRÚRGICO	<i>Tiempo comprendido desde el inicio de la cirugía hasta el término de la misma</i>	<i>Se obtiene de la hoja de registro anestésico</i>	<i>Cuantitativa discreta</i>	<i>> 240min < 240min</i>
ABORDAJE QUIRÚRGICO	<i>Tipo de abordaje escogido para realizar clipaje de aneurisma de circulación posterior</i>	<i>Se obtiene de la nota posquirúrgica</i>	<i>Cualitativa nominal</i>	<i>Retrosigmoide far lateral, suboccipital, combinado.</i>
SANGRADO INTRAOPERATORIO	<i>Pérdida de volumen sanguíneo tras procedimiento quirúrgico</i>	<i>Se obtiene de la hoja de registro anestésico</i>	<i>Cuantitativa discreta</i>	<i>Mayor a 500ml Menor a 500ml</i>
ESCALA DE RANKIN MODIFICADA	<i>Escala utilizada para medir el grado de incapacidad o dependencia en las actividades diarias de personas quienes han padecido evento vascular cerebral.</i>	<i>Se obtiene del examen físico neurológico plasmado en las notas de evolución.</i>	<i>Categorica ordinal</i>	<i>0 a 6</i>
COMPLICACIONES	<i>Eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.</i>	<i>Se divide en complicaciones tempranas y tardías.</i>	<i>Cualitativa nominal</i>	<i>Vasoespasmo Convulsiones Sangrado Hidrocefalia Isquemia tardía cerebral Relacionadas con coils Ruptura tardía de aneurisma</i>

Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de la información.

Se descargaron las siguientes variables en una base de datos de SPSS: Género del paciente, edad al momento del diagnóstico, comorbilidades, tiempo de espera para el tratamiento, material endovascular utilizado, tiempo de cirugía, pérdida sanguínea durante la cirugía, complicaciones tempranas y tardías de procedimientos realizados. Hoja de recolección de datos, y se hizo descripción de los datos a través de tablas y gráficas.

Análisis estadístico

Para el estudio de la significación estadística de los resultados de este trabajo, se utilizó el programa SPSS 25.0 para MacOS. El análisis descriptivo se realizó de la siguiente manera: para las variables continuas se usaron medidas de tendencia central (media, moda y mediana). Las variables cualitativas (categóricas) se resumieron en frecuencias relativas y proporciones. En cuanto al análisis de la relación entre el tratamiento realizado y el estado clínico de los pacientes, categorizamos los resultados clínicos a 90 días (mRs igual o menor a 2 y mayor a 2) debido al pequeño tamaño de nuestra muestra aplicamos la prueba Shapiro-Wilk para evaluación de la distribución de la normalidad. No se pudo concluir que los datos siguen una distribución normal, por lo que se llevaron a cabo pruebas no paramétricas incluyendo tabla de contingencia y prueba de Chi Cuadrado.

Recursos Humanos

Dra Sophie Angélique Marie d'Herbemont, Investigadora principal

Dr. Gustavo Melo Guzmán, Asesor de tesis

Aspectos éticos

Para el desarrollo de dicha investigación se mantuvieron los principios de la Declaración de Helsinki (última versión actualizada 2013) los cuales incluyen respeto por las personas, beneficencia, no maleficencia, justicia, independencia, consentimiento informado, privacidad y confidencialidad, revisión ética, con el fin importante seguir los principios éticos para garantizar la protección de los sujetos de investigación y la integridad de los resultados.

Al trabajar con datos de pacientes o sujetos de investigación, es importante proteger su privacidad y confidencialidad. Por lo tanto, es necesario seguir las regulaciones y normativas aplicables para garantizar la protección de la información como la Ley general de protección de datos personales en posesión de sujetos obligados. El derecho a la protección de datos personales implica el poder de disposición y control sobre sus datos personales y, en consecuencia, confiere al titular una serie de derechos, acceso, rectificación, cancelación y oposición, a partir

de ese poder de disposición y control. Es importante determinar que se mantuvo la confidencialidad de la información recabada de cada sujeto participante y no se hizo mal uso de esta, todos los datos fueron tratados y protegidos de acuerdo con esa Ley. Se trataron los datos personales a los que se tuvieron acceso con motivo de esta investigación, mediante un proceso de disociación de la información con la finalidad de proteger la identidad de los participantes, a fin de no permitir por su estructura, contenido o grado de desagregación la identificación de este.

Se mantuvo la confidencialidad de la información recabada de cada sujeto participante y no se hizo mal uso de esta, todos los datos fueron tratados y protegidos de acuerdo con la normatividad vigente:

- Artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona identificada o identificable. La información confidencial no estará sujeta a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de esta, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello. Asimismo, será la información confidencial aquella que presenten los particulares a los sujetos obligados, siempre que tengan el derecho a ellos, de conformidad con lo dispuesto por las leyes a los tratados internacionales.
- Artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Se considera información confidencial a la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable. La información confidencial no estará sujeta a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de esta, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello.
- Artículo 3 fracciones IX y X de la Ley General de Protección de Datos Personales en posesión de los Sujetos Obligados. Para los efectos de la presente Ley se entendió por **datos personales**: cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable. Se considera que una persona es identificable cuando su identidad pueda determinarse directa o indirectamente a través de cualquier información; se entenderá por datos

personales sensibles: aquellos que se refieran a la esfera más íntima de su titular o cuya utilización indebida pueda dar origen o discriminación o conlleve un riesgo grave para éste. De manera enunciativa más no limitativa, se consideran sensibles, los datos personales que puedan revelar aspectos como origen racial o étnico, estado de salud presente o futuro, información genética, creencias religiosas, filosóficas y morales, opiniones políticas y preferencia sexual.

Nos comprometimos a tratar los datos personales a los que tuvimos acceso con motivo de esta investigación, mediante un proceso de disociación de la información con la finalidad de proteger la identidad de los participantes, a fin de no permitir por su estructura contenido o grado de desagregación de la identificación del mismo, como lo establece la fracción XIII del artículo 3 y la fracción IX del artículo 22 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

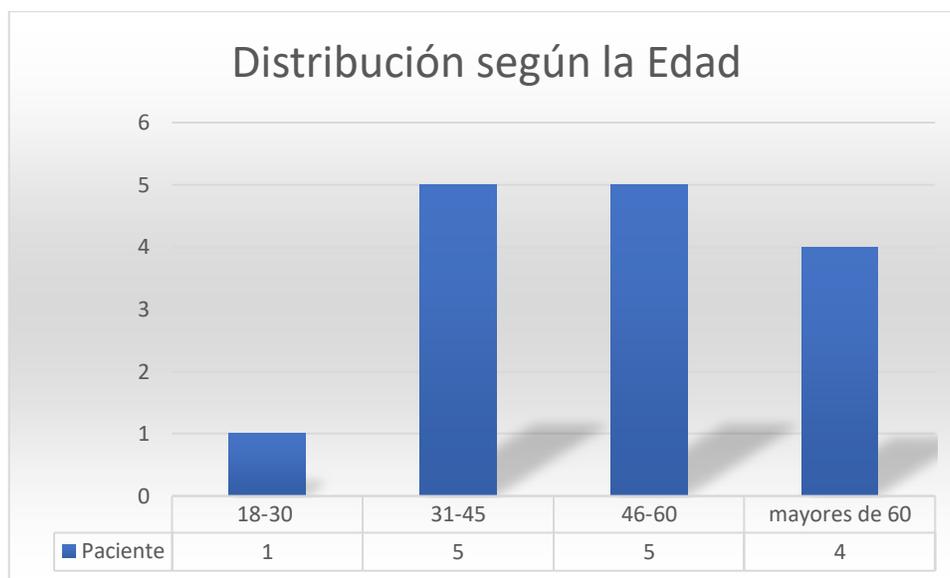
Aspectos de bioseguridad

Un protocolo descriptivo retrospectivo no implica la manipulación directa de seres vivos o materiales biológicos. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación, en su Artículo 17, refiere que este estudio se considera sin riesgo para la población estudiada.

En la investigación retrospectiva, se trabaja con documentos y archivos que pueden contener información sensible. Es importante mantener una buena seguridad en el manejo de estos documentos, almacenarlos en lugares seguros y protegidos contra el acceso no autorizado.

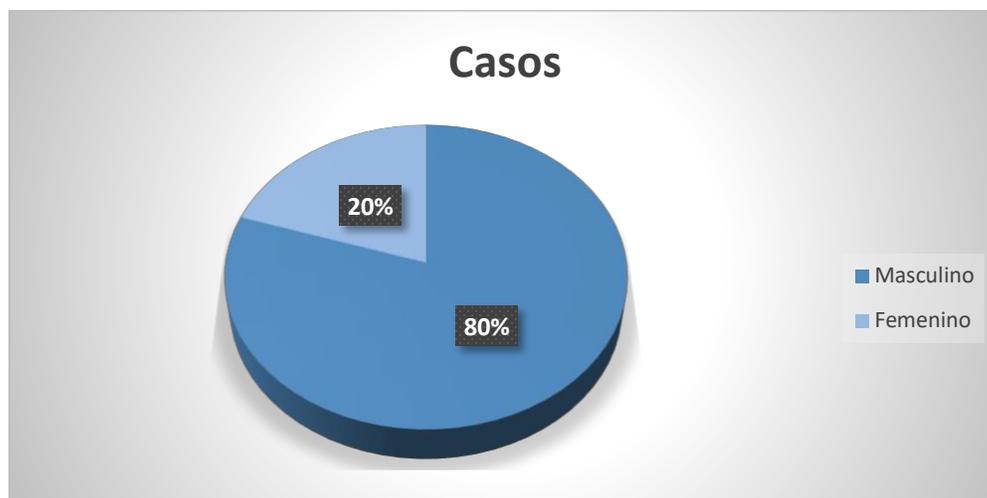
Resultados

De los 159 expediente revisados, solamente se encontraron 37 pacientes con aneurisma roto de la circulación posterior. De estos, solamente 15 casos cumplieron con los criterios de inclusión para nuestro estudio. La edad promedio de la muestra fue de 49.8 años y la mediana fue 47. No se identifica una moda clara en estos datos. La edad más baja en la muestra fue de 18 años. La edad más alta en la muestra fue de 67 años, con un rango de 49 años, lo que indica que hay una variabilidad de edades relativamente amplia en la muestra. La desviación estándar es de aproximadamente 13.4 años, lo que sugiere que hay cierta variabilidad en las edades alrededor de la media. Se graficó categorizando los pacientes por grupos de edad, (18-30 años, 31-45 años, 46-60 años y mayores de 60 años). Esto permite tener una visión general de la distribución de las edades en diferentes grupos etarios (grafica 1).



Gráfica 1 – distribución según grupos de edad establecidos

El 80% de los casos fueron de sexo masculino, y el 20% de los casos fueron de sexo femenino.



Gráfica 2 – Distribución según el sexo

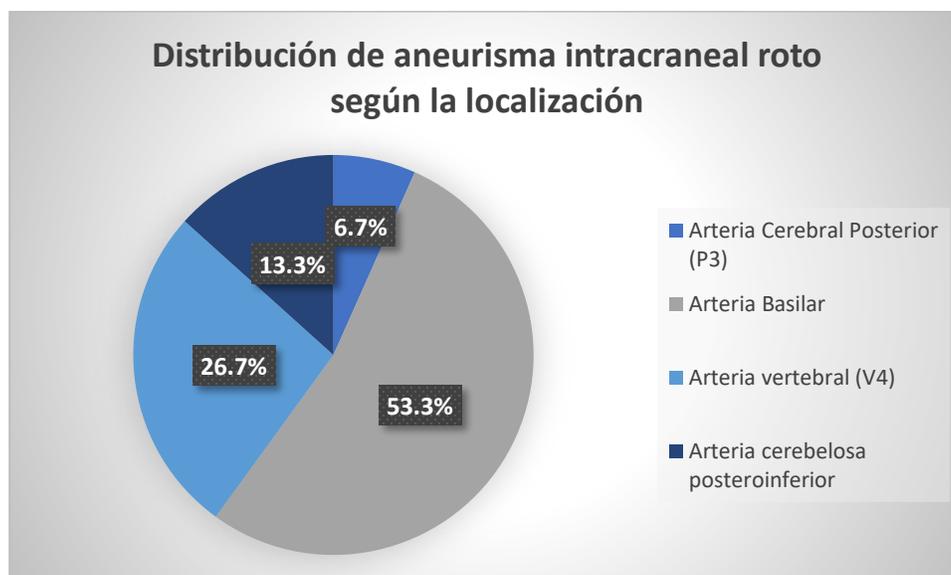
La siguiente tabla muestra los resultados de las escalas de clasificación del estado neurológico y radiológico. Más de la mitad de los pacientes presentaron grados bajos (considerados favorables) en escalas neurológicas de Hunt y Hess y de la WFNS (53.3% y 60% respectivamente). Por otra parte, es interesante observar que en el 73.3% se observó un grado radiológico alto (Fisher IV), lo cual se relaciona por la cercanía del sistema ventricular en los aneurismas de la circulación posterior.

Grados	Hunt y Hess <i>n (%)</i>	WFNS <i>n (%)</i>	Fisher <i>n (%)</i>
1	3 (20%)	6 (40%)	1 (6.7%)
2	5 (33.3%)	3 (20%)	0
3	4 (26.7%)	3 (20%)	3 (20%)
4	2 (13.3%)	0	11 (73.3%)
5	1 (6.7%)	3 (20%)	-

Tabla 1 – Distribución de acuerdo con escalas del estado neurológico (Hunt y Hess, WFNS) y radiológico (Fisher)

El 46.7% de los pacientes presentaron diagnóstico de Hipertensión arterial sistémica, el 6.7% diabetes y el 6.7% obesidad. En cuanto a factores de riesgos modificables el 26.7% (n=4) presentaron tabaquismo positivo y el 20% (n=3), alcoholismo positivo.

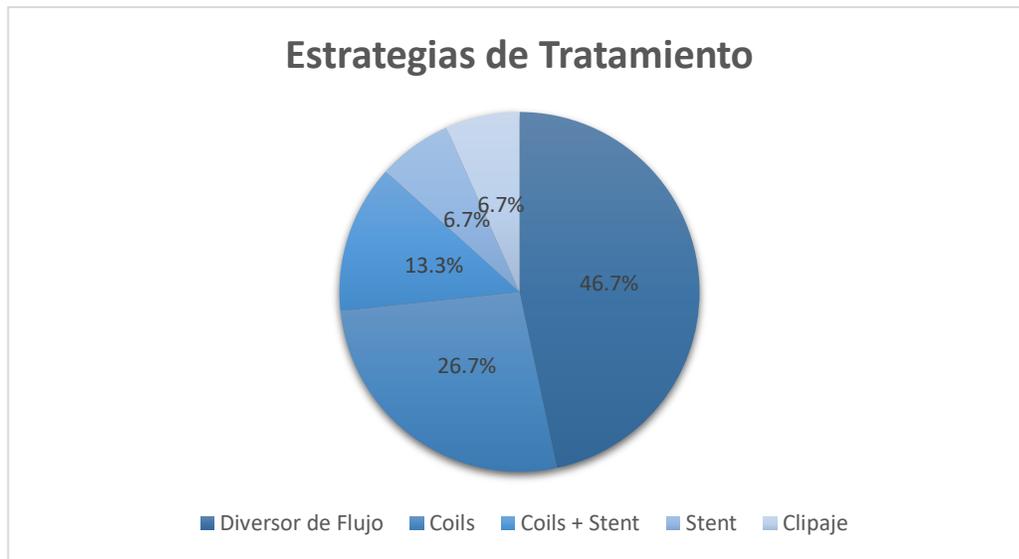
La localización más frecuente de aneurisma intracraneal roto fue a nivel de la arteria basilar en 8 casos (53.3%), seguido por el segmento V4 de la arteria vertebral en 4 casos (26.7%), la arteria cerebelosa posteroinferior en 2 casos (13.3%) y un caso de la arteria cerebral posterior segmento P3 (gráfica 3). El 60% de los aneurismas rotos encontrados fueron saculares, siendo fusiformes en el 40% de los casos restantes.



Gráfica 3 – Distribución de los aneurismas intracraneales rotos según la localización

Los tratamientos usados en nuestro hospital son endovasculares (diversor de flujo, coiling, coiling asistido por stent y stent solo) y quirúrgicos (abordaje retrosigmoideo). El tratamiento más frecuentemente empleado fue el endovascular (93.3% de los casos). En términos de frecuencia y porcentajes, el diversor de flujo

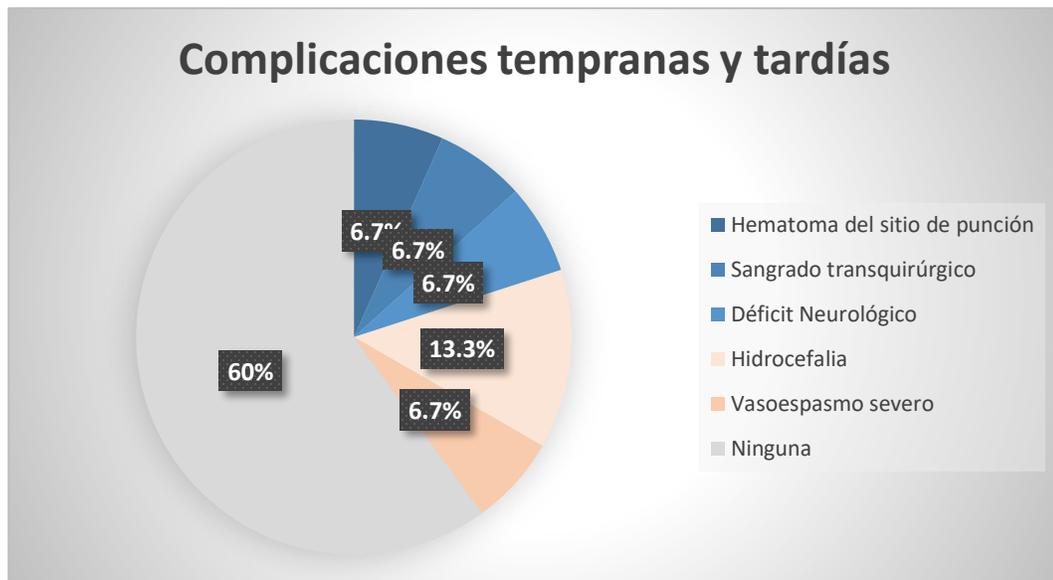
fue la estrategia de elección (46.7% de los casos), seguida por coils solos (26.7%), stents + coils (13.3%), stent solo (6.7%) y finalmente el clipaje quirúrgico en un caso solamente (6.7%) (gráfica 3). Estos porcentajes nos brindan una idea de la distribución de los tratamientos utilizados en la muestra de pacientes con aneurismas rotos.



Gráfica 4 - Tratamientos utilizados en pacientes con aneurismas rotos.

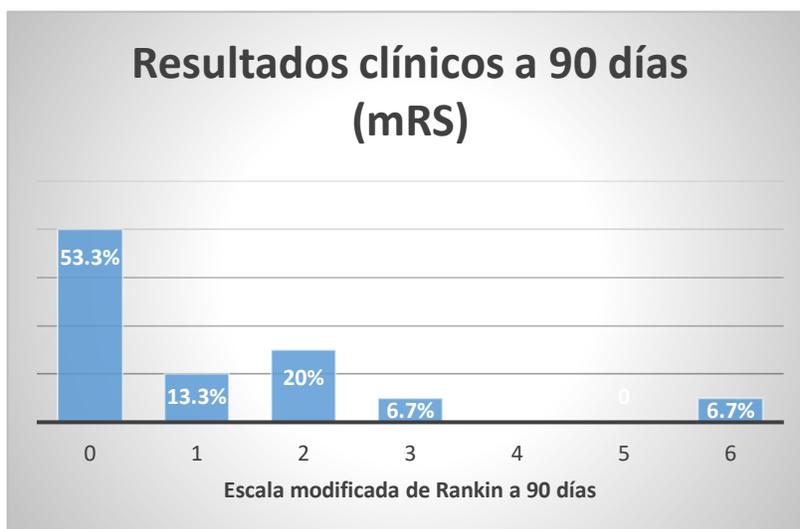
El tiempo promedio de tratamiento después del sangrado inicial fue de 20.3 días con un tiempo mínimo de 3 días y un tiempo máximo de 64 días, con una desviación estándar de 18.41.

Se presentaron complicaciones del procedimiento en 3 casos (20%), un hematoma del sitio de punción en 6.7% de los casos, un sangrado transquirúrgico en 1 caso (6.7%) y un déficit neurológico transitorio en 1 caso (6.7%). De las complicaciones tardías, 2 pacientes (13.3%) presentaron hidrocefalia y 1 paciente (6.7%) presentó vasoespasma severo (Gráfica 5).



Gráfica 5 – Porcentaje de complicaciones tempranas (azul) y tardías (salmón) presentadas

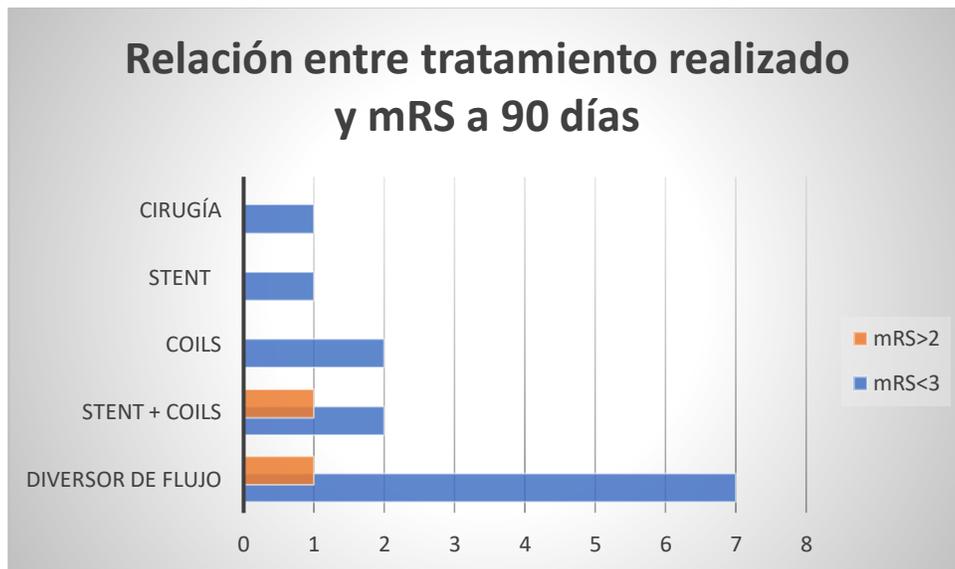
En el análisis descriptivo de los resultados clínicos de los pacientes a 90 días (Escala de Rankin modificada), el 86.6% de los pacientes tuvieron buenos resultados funcionales (aquellos con Rankin modificado igual o menor a 2.), siendo el 53.3% de los casos asintomáticos (mRS=0), el 13.3% con mRS=1 y el 20% de los casos con mRS=2. Un paciente (6.7%) presentó discapacidad moderada y 1 paciente falleció (6.7%) por otra causa a los 60 días (infarto cardiaco) (gráfica 6).



Gráfica 6 – Resultados clínicos a 90 días según la escala modificada de Rankin.

Se aplicó la prueba Shapiro-wilk para evaluación de la distribución de nuestra muestra. Por lo tanto, en este análisis, no se puede concluir que los datos siguen una distribución normal, por lo que se llevaron a cabo pruebas no paramétricas.

Para analizar la relación entre el tratamiento realizado (diversor de flujo, coiling asistido por stent, coiling, stent solo, clipaje quirúrgico) y el resultado de los pacientes a través de la escala modificada de Rankin (categorizando en un grupo igual o menos a 2 y otro grupo mayor a 2), se llevó a cabo una tabla de contingencia y prueba no paramétrica de Chi Cuadrado de Pearson. El valor del estadístico de chi-cuadrado obtenido fue de 1.659. La significación asintótica (bilateral) fue de 0.798. No se encontró una asociación significativa entre el tratamiento utilizado y el estado clínico de los pacientes en el estudio. Sin embargo, es importante considerar las limitaciones de nuestro estudio (muestra pequeña y sesgo de selección) (gráfica 7).



Gráfica 7 – Relación entre tratamiento realizado y mRS a 90 días (mRS<3 y mRS>2)

Discusión

Los aneurismas de la circulación posterior tienen una mayor tendencia a romperse y volverse sintomáticos en comparación con los aneurismas de la circulación anterior. Este estudio se enfocó a las estrategias de tratamiento usadas en pacientes con aneurisma roto de la circulación posterior.

Los aneurismas de la circulación posterior se pueden definir como aneurismas que afectan la arteria basilar, la arteria cerebral posterior (PCA), la arteria cerebelosa superior (SCA), la arteria vertebral (VA), la arteria cerebelosa interior posterior (PICA) o la arteria cerebelosa inferior anterior (AICA). Ocurren con mayor frecuencia en la punta basilar, seguidos de los aneurismas de PICA y SCA. Sin embargo, en nuestra serie, se observó una mayoría de casos en arteria basilar (53.3%) seguido por los aneurismas de la arteria vertebral segmento V4 (26.7%), aneurismas de la PICA en el 13.3% de los casos y finalmente de la PCA (6.7%).

El tratamiento de los aneurismas de la circulación posterior sigue siendo un tema controvertido en la neurocirugía cerebrovascular. En nuestro centro, se emplean evaluaciones multidisciplinarias que incluyen cirujanos capaces de realizar tratamientos endovasculares y microquirúrgicos de estos aneurismas para guiar las estrategias de tratamiento. De los 15 casos tratados, el 93.3% fueron tratados por terapia endovascular neurológica, lo cual refleja la tendencia actual en el tratamiento de los aneurismas mencionados (89). Es importante recalcar que la angioplastía mediante divisor de flujo fue la estrategia más frecuentemente usada (46.7% de los casos), seguida por coils solos (26.7%). Actualmente, la angioplastía mediante diversión de flujo se ha convertido en la primera opción en los aneurismas de la circulación posterior con una tasa de oclusión más alta en comparación con otras técnicas endovasculares y una tasa de complicaciones más baja en comparación con la microcirugía (102).

Sin embargo, del debate sobre la estrategia terapéutica más segura y efectiva en pacientes con IA sigue vigente. El ensayo subaracnoideo interno (ISAT) (98) mostró que el uso de coils tiene un mejor resultado del tratamiento que el clipaje quirúrgico. La morbilidad y la mortalidad de los pacientes al año de seguimiento fueron mejores después de la embolización con coils que con el clipaje quirúrgico, como tratamientos efectivos para IA rotos y no rotos (clase I; nivel de evidencia B). Las guías y la evidencia que las respalda enfatizan los hallazgos de las principales series de estudios clínicos informados entre 1990 y 2001: los coils muestran una superioridad sobre el clipaje tanto en la morbilidad como en la mortalidad de los IA no rotos, mientras que los coils muestran un resultado no menos favorable en comparación con el clipado para los IA rotos.(80, 81, 98). Para evitar complicaciones tromboembólicas fatales, los aneurismas fusiformes y dolicoectásicos deben seleccionarse cuidadosamente antes del tratamiento aunque el tratamiento de los aneurismas saculares y disecantes con frecuencia se asocia con resultados comparativamente buenos (102).

En un estudio de Bohnstedt (2017) para comparar el tratamiento endovascular versus microquirúrgico para los aneurismas de la punta basilar, el déficit de nervios craneales y la hemiparesia fueron más comunes en el grupo microquirúrgico, pero los remanentes de aneurisma fueron más comunes en el grupo endovascular, reduciendo esa situación realizando un jailing tardío con colocación de stent. Concluyeron que el tratamiento microquirúrgico todavía tiene un papel importante en los aneurismas de la punta basilar seleccionados para evitar el retratamiento (100). En cuanto a los resultados clínicos de las parálisis del nervio oculomotor asociadas con el clipaje microquirúrgico de los aneurismas del vértice basilar, la serie de 103 aneurismas notificada por Basma et al. (2014) demostraron que se observó una parálisis del nervio motor ocular común en el posoperatorio inmediato en todos sus pacientes, pero el 32 % de los pacientes demostraron una recuperación completa en el momento del alta y, al cabo de 1 año, solo el 3 % de los pacientes tenían una parálisis persistente del tercer nervio que solo consistía en diplopía corregida con gafas de prisma (101). En nuestro estudio, ningún paciente

desarrollo parálisis de nervio craneal posterior al tratamiento. Además no pudimos demostrar superioridad de un tratamiento sobre otro por la muestra pequeña además del sesgo actual de nuestro centro hospitalario en cuanto a tratamiento endovascular de la mayoría los aneurismas.

Las implicaciones clínicas y las limitaciones del estudio son aspectos importantes a considerar al interpretar los hallazgos y aplicarlos a la práctica clínica. Los resultados de nuestro estudio pueden proporcionar información valiosa sobre las estrategias de tratamiento utilizadas en pacientes con aneurismas rotos de la circulación posterior. Estos hallazgos pueden ayudar a tomar decisiones más informadas al seleccionar el enfoque terapéutico más adecuado para estos pacientes. Las complicaciones asociadas con el tratamiento de los aneurismas rotos de la circulación posterior, como el hematoma del sitio de punción y el vasoespasma severo, deben ser reconocidas y abordadas de manera efectiva. Los resultados de nuestro estudio pueden alertar a los clínicos sobre la frecuencia y el tipo de complicaciones que pueden surgir, lo que puede influir en las estrategias de manejo y prevención. Finalmente, los factores de riesgo y las características clínicas de los pacientes, como la presencia de hipertensión arterial sistémica, diabetes o tabaquismo, pueden influir en las opciones de tratamiento y en los resultados esperados. Nuestro estudio puede ayudar a identificar subgrupos de pacientes que pueden beneficiarse de enfoques terapéuticos específicos o de intervenciones adicionales para mejorar los resultados.

Sin embargo, existen varias limitaciones a nuestro estudio. En efecto, el tamaño de la muestra fue relativamente pequeño, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Una muestra más grande podría proporcionar una imagen más representativa de la población objetivo y aumentar la confiabilidad de los hallazgos. Es también importante tener en cuenta que los pacientes incluidos en nuestro estudio fueron seleccionados de expedientes médicos y cumplieron con ciertos criterios de inclusión. Esto puede introducir un sesgo de selección y limitar la representatividad de la muestra. Finalmente, se aplicó un diseño retrospectivo lo

cual implica el uso de datos previamente recopilados, pudiendo afectar la calidad y la disponibilidad de la información. Además, la falta de control directo sobre la recopilación de datos puede introducir sesgos o errores en los registros médicos.

Conclusión

En conclusión, la estrategia de tratamiento principal en los aneurismas rotos usada en el Hospital Juárez de México es la cirugía endovascular mediante angioplastia con divisor de flujo, seguida por la cirugía endovascular mediante embolización con coils. En general, el tratamiento quirúrgico versus endovascular de los aneurismas de la circulación posterior sigue siendo un tema controvertido en la neurocirugía cerebrovascular. En la mayoría de los centros, como en el nuestro, la terapia endovascular generalmente se prefiere para la mayoría de los aneurismas en este territorio.

Es importante recalcar que en nuestro centro se emplean evaluaciones multidisciplinarias que incluyen cirujanos capaces de realizar tratamientos endovasculares y microquirúrgicos de estos aneurismas para guiar las estrategias de tratamiento más adaptada al paciente. A medida que se realicen avances en ambos campos, este seguirá siendo un tema de debate. La anatomía y las características individuales de cada paciente dictarán el abordaje correcto y, por lo tanto, la competencia en las técnicas microquirúrgicas requeridas para tratar estos aneurismas seguirá siendo relevante e importante.

Recomendaciones

Basándonos en los hallazgos y las implicaciones clínicas de nuestro estudio sobre las estrategias de tratamiento de los aneurismas rotos de la circulación posterior, se establecen las siguientes recomendaciones:

Dado que los aneurismas rotos de la circulación posterior pueden tener consecuencias graves, es fundamental promover la detección temprana en pacientes de riesgo. Se pueden implementar programas de concienciación y educación para que las personas comprendan los síntomas y factores de riesgo asociados, lo que puede llevar a una búsqueda de atención médica más rápida y al diagnóstico oportuno.

Los resultados del estudio destacan la importancia de considerar las características individuales de los pacientes al seleccionar las estrategias de tratamiento. Se debe tener en cuenta la edad, el género, los factores de riesgo y la localización del aneurisma para personalizar el enfoque terapéutico. Esto puede incluir la elección entre tratamientos endovasculares y quirúrgicos, así como la atención específica a los factores de riesgo modificables, como la hipertensión arterial sistémica y el tabaquismo.

Las complicaciones asociadas con el tratamiento de los aneurismas rotos de la circulación posterior pueden tener un impacto significativo en los resultados de los pacientes. Por lo tanto, es crucial mejorar la gestión de estas complicaciones. Esto puede implicar la implementación de protocolos y guías de práctica clínica actualizadas, el entrenamiento adecuado del personal médico y una vigilancia cercana de los pacientes durante el proceso de tratamiento.

Finalmente, dado que nuestro estudio tiene un tamaño de muestra limitado y algunas limitaciones, se requiere más investigación en este campo. Se propone realizar estudios prospectivos con muestras más grandes para validar los hallazgos

actuales y explorar aún más las estrategias de tratamiento en los aneurismas rotos de la circulación posterior. Además, se pueden realizar estudios comparativos entre diferentes enfoques terapéuticos para determinar la eficacia y la seguridad de cada opción.

Referencias

1. Vlak MH, Algra A, Brandenburg R, Rinkel GJ. Prevalence of unruptured intracranial aneurysms, with emphasis on sex, age, comorbidity, country, and time period: systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2011;10(7):626-636.
2. van Gijn J, Kerr RS, Rinkel GJ. Subarachnoid hemorrhage. *Lancet*. 2007;369(9558):306-318.
3. American Stroke Association. *Stroke Statistics*. London, UK: Stroke Association; 2013.
4. Bharatha A, Yeung R, Durant D, et al. Comparison of computed tomography angiography with digital subtraction angiography in the assessment of clipped intracranial aneurysms. *J Comput Assist Tomogr*. 2010;34(3):440-445.
5. Karasawa H, Matsumoto H, Naito H, Sugiyama K, Ueno J, Kin H. Angiographically unrecognized microaneurysms: intraoperative observation and operative technique. *Acta Neurochir (Wien)*. 1997;139(5):416-419; discussion 419-420.
6. Brisman J, Song J, Newell D. Cerebral aneurysms. *The New England Journal of Medicine*. 2006; 355: p. 928-39.
7. Ishimaru H, Nakashima K, Takahata H, Matsuoka Y. Peri-stent aneurysm formation following a stent implant for stenotic intracranial vertebral artery dissection: a technical report of two cases successfully treated with coil embolization. *Neuroradiology*. 2013;55(2):207-211.
8. Kanno S, Iyer R, Thomas SV, et al. Intracranial infectious aneurysm: presentation, management, and outcome. *J Neurol Sci*. 2007;256(1-2):3-9.
9. Bohmfalk GL, Story JL, Wissinger JP, Brown WE. Bacterial intracranial aneurysm. *J Neurosurg*. 1978;48(3):369-382.
10. Gobble RM, Hoang H, Jafar J, Adelman M. Extracranial–intracranial bypass: resurrection of a nearly extinct operation. *J Vasc Surg*. 2012;56(5):1303-1307.
11. Barrow DL, Alleyne C. Natural history of giant intracranial aneurysms and indications for intervention. *Clin Neurosurg*. 1995; 42:214-244.
12. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J III, et al; International Study of

Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet* 2003;362 (9378):103–110

13. Lonjon M, Pennes F, Sedat J, Bataille B. Epidemiology, genetic, natural history, and clinical presentation of giant cerebral aneurysms. *Neurochirurgie*. 2015;61(6):361-365.

14. Greving JP, Wermer MJH, Brown RD Jr, et al. Development of the PHASES score for prediction of risk of rupture of intracranial aneurysms: a pooled analysis of six prospective cohort studies. *Lancet Neurol* 2014;13(01):59–66

15. Peerless SJ, Hernesniemi JA, Gutman FB, Drake CG. Early surgery for ruptured vertebrobasilar aneurysms. *J Neurosurg* 1994;80 (04):643–649

16. Ogilvy CS. Clinical and Radiographic Outcome in the Management of Posterior Circulation aneurysms. *Neurosurgery* 2002;51 (01):14–22

17. Lanzino G, Andreoli A, Limoni P, Tognetti F, Testa C. Vertebrobasilar aneurysms: does delayed surgery represent the best surgical strategy? *Acta Neurochir (Wien)* 1993;125(1-4):5–8

18. Ishikawa T, Nakamura N, Houkin K, Nomura M. Pathological consideration of a “blister-like” aneurysm at the superior wall of the internal carotid artery: case report. *Neurosurgery*. 1997; 40(2):403-405; discussion 405-406.

19. Yahia AM, Gordon V, Whapham J, Malek A, Steel J, Fessler RD. Complications of neuroform stent in endovascular treatment of intracranial aneurysms. *Neurocrit Care*. 2008;8(1):19-30.

20. Aletich VA, Debrun GM, Monsein LH, Nauta HJ, Spetzler RF. Giant serpentine aneurysms: a review and presentation of five cases. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995;16(5): 1061-1072.

21. Christiano LD, Gupta G, Prestigiacomo CJ, Gandhi CD. Giant serpentine aneurysms. *Neurosurg Focus*. 2009;26(5): E5.

22. Graf CJ, Hamby WB. Report of a case of cerebral aneurysm in an adult apparently developing de novo. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1964; 27:153-156.

23. Zali A, Khoshnood RJ, Zarghi A. De novo aneurysms in long-term follow-up computed tomographic angiography of patients with clipped intracranial aneurysms.

World Neurosurg. 2014; 82(5):722-725.

24. Matheus MG, Castillo M. Development of de novo intracranial aneurysm in three months: case report and literature review. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003;24(4):709-710.

25. Gross BA, Du R. Microsurgical treatment of ophthalmic segment aneurysms. *J Clin Neurosurg.* 2013;20(8):1145-1148.

26. Clatterbuck RE, Tamargo RJ. Contralateral approaches to multiple cerebral aneurysms. *Neurosurgery.* 2005;57(suppl 1): 160-163; discussion 160-163.

27. Pool JL, Housepian EM. Temporary clip occlusion of major cerebral arteries during intracranial aneurysm surgery: clinical and postmortem data. *Surg Forum.* 1960; 10:791-794.

28. Pool JL, Housepian EM. Temporary clip occlusion of major cerebral arteries during intracranial aneurysm surgery: clinical and postmortem data. Part ii. The patient who undergoes elective clipping. *Surg Forum.* 1960; 10:791-794.

29. Raabe A, Nakaji P, Beck J, et al. Prospective evaluation of surgical microscope-integrated intraoperative near-infrared indocyanine green video angiography during aneurysm surgery. *J Neurosurg.* 2005;103(6):982-989.

30. Washington CW, Zipfel GJ, Chicoine MR, et al. Comparing indocyanine green video angiography to the gold standard of intraoperative digital subtraction angiography used in aneurysm surgery. *J Neurosurg.* 2013;118(2):420-427.

31. Feng YG, Li SF, Zhang PN, et al. Clip-on-wrapping with duramater to treat intracranial aneurysm neck avulsion: case reports and review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg.* 2013; 115(10):2284-2287.

32. Barrow DL, Spetzler RF. Cotton-clipping technique to repair intraoperative aneurysm neck tear: a technical note. *Neurosurgery.* 2011;68(suppl 2 operative):294-299; discussion 299.

33. Park J, Kang DH. In situ rescue bypass for iatrogenic avulsion of parent artery during clipping large pericallosal artery aneurysm. *J Korean Neurosurg Soc.* 2009;46(1):68-70.

34. Ogawa A, Suzuki M, Ogasawara K. Aneurysms at nonbranching sites in the surpaclinoid portion of the internal carotid artery: internal carotid artery trunk

- aneurysms. *Neurosurgery*. 2000; 47(3):578-583; discussion 583-576.
35. Owen CM, Montemurro N, Lawton MT. Blister aneurysms of the internal carotid artery: microsurgical results and management strategy [Published online June 1, 2016]. *Neurosurgery*. 2016.
36. Crowell RM, Yasargil MG. End-to-side anastomosis of superficial temporal artery to middle cerebral artery branch in the dog. *Neurochirurgia (Stuttg)*. 1973;16(3):73-77.
37. Cantore G, Santoro A, Guidetti G, Delfinis CP, Colonnese C, Passacantilli E. Surgical treatment of giant intracranial aneurysms: current viewpoint. *Neurosurgery*. 2008;63(4 suppl 2): 279-289; discussion 289-290.
38. Hendrikse J, van der Zwan A, Ramos LM, Tulleken CA, van derGrond J. Hemodynamic compensation via an excimer laser assisted, high-flow bypass before and after therapeutic occlusion of the internal carotid artery. *Neurosurgery*. 2003;53(4):858-863; discussion 863-855.
39. Kocaeli H, Andaluz N, Choutka O, Zuccarello M. Use of radialartery grafts in extracranial–intracranial revascularization procedures. *Neurosurg Focus*. 2008;24(2): E5.
40. Sundt TM, Piepgras DG, Marsh WR, Fode NC. Saphenous vein bypass grafts for giant aneurysms and intracranial occlusive disease. *J Neurosurg*. 1986;65(4):439-450.
41. Low SW, Teo K, Lwin S, et al. Improvement in cerebral hemodynamic parameters and outcomes after superficial temporal artery-middle cerebral artery bypass in patients with severe steno occlusive disease of the intracranial internal carotid or middle cerebral arteries. *J Neurosurg*. 2015;123(3):1-8.
42. Araki Y, Takagi Y, Fushimi Y, et al. Apparent diffusion coefficient and transient neurological deficit after revascularization surgery in Moya Moya disease. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015; 24(9):2054-2059.
43. Lin Y, Harris D, Pan IW, Luerssen TG, Lam S. 105 incidence and predictors of complications after bypass surgery for pediatric patients with Moya Moya disease. *Neurosurgery*. 2015;62(suppl 1):198.
44. Lemole GM, Henn J, Javedan S, Deshmukh V, Spetzler RF. Cerebral

revascularization performed using posterior inferior cerebellar artery-posterior inferior cerebellar artery bypass. Report of four cases and literature review. *J Neurosurg.* 2002;97(1): 219-223.

45. Quiñones-Hinojosa A, Lawton MT. In situ bypass in the management of complex intracranial aneurysms: technique application in 13 patients. *Neurosurgery.* 2008;62(6 suppl 3):1442-1449.

46. Kazumata K, Nakayama N, Nakamura T, Kamiyama H, Terasaka S, Houkin K. Changing treatment strategy from clipping to radial artery graft bypass and parent artery sacrifice in patients with ruptured blister-like internal carotid artery aneurysms. *Neurosurgery.* 2014;10(suppl 1):66-72; discussion 73.

47. Rodríguez-Hernández A, Lawton MT. Microsurgical technique for posterior inferior cerebellar artery-posterior inferior cerebellar artery in situ bypass: 3-dimensional operative video. *Neurosurgery.* 2014;10(suppl 1):156.

48. Nussbaum ES, Erickson DL. The fate of intracranial microaneurysms treated with bipolar electrocoagulation and parent vessel reinforcement. *Neurosurgery.* 1999;45(5):1172-1174; discussion 1174-1175.

49. Guglielmi G, Viñuela F, Duckwiler G, et al. Endovascular treatment of posterior circulation aneurysms by electro thrombosis using electrically detachable coils. *J Neurosurg.* 1992;77(4): 515-524.

50. Rodríguez-Hernández A, Lawton MT. End-to-end reanastomosis technique for fusiform aneurysms: 3-dimensional operative video. *Neurosurgery.* 2014;10(suppl 1):157-158.

51. Kwon SC, Shin YS, Kim HS, Kim SY. A double catheter technique for elongated middle cerebral artery bifurcation aneurysm. A case reports. *Interv Neuroradiol.* 2006;12(1):41-44.

52. Moret J, Cognard C, Weill A, Castaings L, Rey A. The “remodeling technique” in the treatment of wide neck intracranial aneurysms. Angiographic results and clinical follow-up in 56 cases. *Interv Neuroradiol.* 1997;3(1):21-35.

53. Pierot L, Spelle L, Leclerc X, Cognard C, Bonafé A, Moret J. Endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms: comparison of safety of remodeling technique and standard treatment with coils. *Radiology.* 2009;251(3):846-855.

54. Pierot L, Cognard C, Anxionnat R, Ricolfi F, Investigators C. Remodeling technique for endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms had a higher rate of adequate postoperative occlusion than did conventional coil embolization with comparable safety. *Radiology*. 2011;258(2):546-553.
55. Higashida RT, Smith W, Gress D, et al. Intravascular stent, and endovascular coil placement for a ruptured fusiform aneurysm of the basilar artery. Case report and review of the literature. *J Neurosurg*. 1997;87(6):944-949.
56. Wakhloo AK, Mandell J, Gounis MJ, et al. Stent-assisted reconstructive endovascular repair of cranial fusiform atherosclerotic and dissecting aneurysms: long-term clinical and angiographic follow-up. *Stroke*. 2008;39(12):3288-3296.
57. Yang PF, Liu JM, Huang QH, et al. Preliminary experience, and short-term follow-up results of treatment of wide-necked or fusiform cerebral aneurysms with a self-expanding, closed-cell, retractable stent. *J Clin Neurosci*. 2010;17(7):837-841.
58. Hong B, Patel NV, Gounis MJ, et al. Semi-jailing technique for coil embolization of complex, wide-necked intracranial aneurysms. *Neurosurgery*. 2009;65(6):1131-1138; discussion 1138-1139.
59. Lopes DK, Wells K. Stent remodeling technique for coiling of ruptured wide-neck cerebral aneurysms: case report. *Neurosurgery*. 2009;65(5): E1007-E1008; discussion E1008.
60. de Paula Lucas C, Piotin M, Spelle L, Moret J. Stent-jack technique in stent-assisted coiling of wide-neck aneurysms. *Neurosurgery*. 2008;62(5 suppl 2): ONS414-ONS416; discussion ONS416-ONS417.
61. Jankowitz BT, Thomas A, Jovin T, Horowitz M. Y stenting using kissing stents for the treatment of bifurcation aneurysms. *J Neurointerv Surg*. 2012;4(1):16-21.
62. Padalino DJ, Singla A, Jacobsen W, Deshaies EM. Enterprises tent for waffle-cone stent-assisted coil embolization of large wide-necked arterial bifurcation aneurysms. *Surg Neurol Int*. 2013; 4:9.
63. Zhao J, Griffin M, Cai J, Li S, Bulter P, Kalaskar D. Bioreactors for tissue engineering: an update. *Biochem Eng J*. 2016;109: 268-281.
64. Zhao J, Kalaskar D, Farhatnia Y, Bai X, Bulter PE, Seifalian AM. Intracranial stents past, present and the future trend: stents made with nanoparticle or

- nanocomposite biomaterials. *Curr Med Chem*. 2014;21(37):4290-4299.
65. Arrese I, Sarabia R, Pintado R, Delgado-Rodriguez M. Flow diverter devices for intracranial aneurysms: systematic review and meta-analysis. *Neurosurgery*. 2013;73(2):193-199; discussion 199-200.
66. Kim BM, Chung EC, Park SI, Choi CS, Won YS. Treatment of blood blister-like aneurysm of the internal carotid artery with stent-assisted coil embolization followed by stent-within-a-stent technique. Case report. *J Neurosurg*. 2007;107(6):1211-1213.
67. Gonzalez AM, Narata AP, Yilmaz H, et al. Blood blister-like aneurysms: single center experience and systematic literature review. *Eur J Radiol*. 2014;83(1):197-205.
68. Grant RA, Quon JL, Bulsara KR. Oversized self-expanding stents as an alternative to flow-diverters for blister-like aneurysms. *Neurol Res*. 2014;36(4):351-355.
69. Aydin K, Arat A, Sencer S, et al. Treatment of ruptured blood blister-like aneurysms with flow diverter silk stents. *J Neurointerv Surg*. 2015;7(3):202-209.
70. Ashour R, Dodson S, Aziz-Sultan MA. Endovascular management of intracranial blister aneurysms: spectrum and limitations of contemporary techniques. *J Neurointerv Surg*. 2016;8(1): 30-37.
71. Szmuda T, Sloniewski P, Waszak PM, Springer J, Szmuda M. Towards a new treatment paradigm for ruptured blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery? A rapid systematic review. *J Neurointerv Surg*. 2016;8(5):488-494.
72. Lee DH, Yoon WK, Baik MW, Kim H. The difference of each angiographic finding after multiple stents according to stent type in bilateral vertebral artery dissection. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*. 2013;15(3):229-234.
73. Wu SW, Chiu TL. Dissecting aneurysm at the a1 segment of the anterior cerebral artery presenting as visual loss and visual field defect. *Br J Neurosurg*. 2013;27(6):822-823.
74. Zhao J, Farhana Y, Kalaskar DM, Zhang Y, Bulter PEM, Seifalian AM. The influence of porosity on the hemocompatibility of polyhedral oligomeric silsesquioxane poly (caprolactone-urea) urethane. *Int J Biochem Cell Biol*. 2015;

68:176-186.

75. Pierot L, Klisch J, Cognard C, et al. Endovascular web flow disruption in middle cerebral artery aneurysms: preliminary feasibility, clinical, and anatomical results in a multicenter study. *Neurosurgery*. 2013;73(1):27-34; discussion 34-25.

76. Lubicz B, Klisch J, Gauthier JY, et al. Web-dl endovascular treatment of wide-neck bifurcation aneurysms: short- and midterm results in a European study. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014.

35(3):432-438.

77. Loh Y, Duckwiler GR, Investigators OT. A prospective, multicenter, randomized trial of the onyx liquid embolic system and n-butyl cyanoacrylate embolization of cerebral arteriovenous malformations. Clinical article. *J Neurosurg*. 2010;113(4): 733-741.

78. Wolfe SQ, Farhat H, Moftakhar R, Elhammady MS, AzizSultan MA. Intraaneurysmal balloon assistance for navigation across a wide-necked aneurysm. *J Neurosurg*. 2010;112(6): 1222-1226.

79. Carlson AP, Alaraj A, Amin-Hanjani S, Charbel FT, Aletich VA. Continued concern about parent vessel steno-occlusive progression with Onyx HD-500 and the utility of quantitative magnetic resonance imaging in serial assessment. *Neurosurgery*. 2013; 72(3):341-352; discussion 352.

80. Thompson BG, Brown RD, Amin-Hanjani S, et al. Guidelines for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015; 46(8):2368-2400.

81. Connolly ES, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012;43(6): 1711-1737

82. Schuette AJ, Hui FK, Spiotta AM, et al. Endovascular therapy of very small aneurysms of the anterior communicating artery: fivefold increased incidence of rupture. *Neurosurgery*. 2011;68(3): 731-737; discussion 737.

83. Miura T, Eishi K. Current treatment of active infective endocarditis with brain

- complications. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;61(10):551-559.
84. Phuong LK, Link M, Wijdicks E. Management of intracranial infectious aneurysms: a series of 16 cases. *Neurosurgery*. 2002; 51(5):1145-1151; discussion 1151-1142.
85. Brathwaite S, Macdonald RL. Current management of delayed cerebral ischemia: update from results of recent clinical trials. *Transl Stroke Res*. 2014;5(2):207-226.
86. Li H, Pan R, Wang H, et al. Clipping versus coiling for ruptured intracranial aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2013;44(1):29-37.
87. Danière F, Gascoü G, Menjot de Champfleür N, et al. Complications and follow up of subarachnoid hemorrhages. *Diagn Interv Imaging*. 2015;96(7-8):677-686.
88. Hoh BL, Kleinhenz DT, Chi YY, Mocco J, Barker FG II. Incidence of ventricular shunt placement for hydrocephalus with clipping versus coiling for ruptured and unruptured cerebral aneurysms in the nationwide inpatient sample database: 2002 to 2007. *World Neurosurg*. 2011;76(6):548-554.
89. Chalouhi N, Jabbour P, Starke RM, et al. Endovascular treatment of proximal and distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms. *J Neurosurg*. 2013;118(5):991-999.
90. Raaymakers TW, Rinkel GJ, Limburg M, Algra A. Mortality, and morbidity of surgery for unruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis. *Stroke*. 1998;29(8):1531-1538.
91. Shaw MD, Foy PM. Epilepsy after craniotomy and the place of prophylactic anticonvulsant drugs: discussion paper. *J R Soc Med*. 1991;84(4):221-223.
92. Lai LT, O'Donnell J, Morgan MK. The risk of seizures during the in-hospital admission for surgical or endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms. *J Clin Neurosci*. 2013;20(11):1498-1502.
93. Guglielmi G, Viñuela F, Dion J, Duckwiler G. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 2: preliminary clinical experience. *J Neurosurg*. 1991;75(1): 8-14.
94. Henkes H, Lowens S, Preiss H, Reinartz J, Miloslavski E, Kühne D. A new

device for endovascular coil retrieval from intracranial vessels: alligator retrieval device. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2006;27(2):327-329.

95. Leslie-Mazwi TM, Heddier M, Nordmeyer H, et al. Stent retriever use for retrieval of displaced microcoils: a consecutive case series. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2013;34(10):1996-1999.

96. Rouchaud A, Brinjikji W, Lanzino G, Cloft HJ, Kadirvel R, Kallmes DF. Delayed hemorrhagic complications after flow diversion for intracranial aneurysms: a literature overview. *Neuroradiology.* 2016;58(2):171-177.

97. Shobayashi Y, Tateshima S, Kakizaki R, Sudo R, Tanishita K, Vinuela F. Intra-aneurysmal hemodynamic alterations by a self-expandable intracranial stent and flow diversion stent: high intra-aneurysmal pressure remains regardless of flow velocity reduction. *J neurointerv surg.* 2013;5(suppl 3): iii38-iii42.

98. Molyneux AJ, Birks J, Clarke A, Sneade M, Kerr RS. The durability of endovascular coiling versus neurosurgical clipping of ruptured cerebral aneurysms: 18 year follow-up of the UK cohort of the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Lancet.* 2015 Feb 21;385(9969):691-7.

99. Dawkins D, Sayyahmelli S, Baskaya MK. Posterior Circulation Aneurysms. *Adv Tech Stand Neurosurg.* 2022;44:55-77.

100. Bohnstedt B, Ziemba-Davis M, Sethia R, et al. Comparison of endovascular and microsurgical management of 208 basilar apex aneurysms. *J Neurosurg.* 2017;127(6):1342–52.

101. Basma J, Ryttefors M, Latini F, Pravdenkova S, Krisht A. Mobilization of the transcavernous oculomotor nerve during basilar aneurysm surgery: biomechanical bases for better outcome. *Neurosurgery.* 2014;10(1):106–14.

102. Adeeb N, Ogilvy CS, Griessenauer CJ, Thomas AJ. Expanding the Indications for Flow Diversion: Treatment of Posterior Circulation Aneurysms. *Neurosurgery.* 2020 Jan 1;86(Suppl 1):S76-S84



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Dirección de Investigación y Enseñanza
Comité de Investigación

Ciudad de México, a 16 de mayo de 2023
No. de Oficio: CI/128/2023
Asunto: **Carta de Aceptación**

DRA. SOPHIE ANGELOU MARIE D'HERBEMONT
Médico Residente

Presente

En relación al Trabajo Monográfico de Actualización titulado **“ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTO EN ANEURISMAS ROTOS DE LA CIRCULACIÓN CEREBRAL POSTERIO”**, con número de registro **HJM 020/23-R**, bajo la dirección de la Dra. Angélica Ruiz Franco; fue evaluado por el Subcomité para Protocolos de Tesis de Especialidades Médicas, quienes dictaminan:

“ACEPTADO”

A partir de esta fecha queda autorizado y podrá dar inicio al protocolo. La vigencia para la culminación del proyecto es de un año, al 16 de mayo 2024.

Le informo también que los pacientes que ingresen al estudio, solamente serán responsables de los costos de los estudios necesarios y habituales para su padecimiento, por lo que cualquier gasto adicional que sea necesario para el desarrollo de su proyecto deberá contar con los recursos necesarios para cubrir los costos adicionales generados por el mismo.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

Dr. Juan Manuel Bello López
Presidente del Comité de Investigación
Hospital Juárez de México

JMBL/ NCHV/ MALM

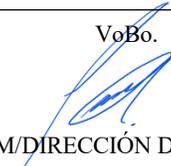




Lista de Cotejo de Validación de Tesis de Especialidades Médicas

Fecha	06	julio	2023
	día	mes	año

INFORMACIÓN GENERAL (Para ser llenada por el área de Posgrado)					
No. de Registro del área de protocolos	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	Número de Registro	HJM 020/23-R
Título del Proyecto ESTRATEGIAS DE TRATAMIENTO EN ANEURISMAS ROTOS DE LA CIRCULACIÓN CEREBRAL POSTERIOR					
Nombre Residente	SOPHIE ANGÉLIQUE MARIE D'HERBEMONT				
Director de tesis	DR. GUSTAVO MELO GUZMAN				
Director de tesis metodológico					
Ciclo escolar que pertenece	2022-2024	Especialidad	TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA		
INFORMACIÓN SOBRE PROTOCOLO/TESIS (Para ser validado por la División de Investigación/SURPROTEM)					
VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD	HERRAMIENTA	PLAGIUS	PORCENTAJE	7%	
COINCIDE TÍTULO DE PROYECTO CON TESIS		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
COINCIDEN OBJETIVOS PLANTEADOS CON LOS REALIZADOS		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
RESPONDE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
RESULTADOS DE ACUERDO CON ANÁLISIS PLANTEADO		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
CONCLUSIONES RESPONDEN PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN		SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
PRETENDE PUBLICAR SUS RESULTADOS		SI		NO	<input checked="" type="checkbox"/>
VALIDACIÓN (Para ser llenada por el área de Posgrado)					
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios:			
No		Su tesis queda validada para continuar su trámite de titulación en Enseñanza.			

VoBo.

SURPROTEM/DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN