



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE

**“COMPARACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD EN PACIENTES CON ANEURISMAS
INTRACEREBRALES ROTOS TRATADOS CON TERAPIA ENDOVASCULAR VERSUS MANEJO
MICROQUIRÚRGICO”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL:
TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN:
NEUROCIRUGIA**

**PRESENTA:
AMBAR ELIZABETH RILEY MOGUEL**

**TUTOR-DIRECTOR DE TESIS
DR ULISES PALACIOS ZUÑIGA**

Ciudad Universitaria, CD.MX. Febrero 2024.



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.

Aprobación de Tesis

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

Hospital Regional "1° de Octubre"

Programa Académico de Especialización en NEUROCIRUGIA

"Comparación de la funcionalidad en pacientes con Aneurismas Intracerebrales rotos tratados con Terapia Endovascular vs Manejo microquirúrgico"

RPI: 642.2023

Dr. Israel David Pérez Moreno
Encargado de la Coordinación de Enseñanza e Investigación

Dr. Carlos Castillo Rangel
Profesor Titular del Curso de Neurocirugía

Dr. Ulises Palacios Zúñiga
Investigador Responsable

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, papá y hermano por ser mi principal motor y fuente de inspiración para alcanzar todas la metas y logros.

Al resto de mi familia por apoyarme durante este largo camino y soportarme.

A mi maestro y asesor de Tesis, Dr. Ulises Palacios Zúñiga, sin su paciencia y esmero nada de este trabajo sería posible.

A mis amigos, por siempre estar presentes en las buenas y en las malas.

ÍNDICE

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7-8
Planteamiento del problema	9
Justificación	9
Antecedentes	10-21
Hipótesis	22
Objetivos	22
Material y Métodos	23
Metodología	24-27
Análisis Estadístico	28
Resultados	29-32
Discusión	33-35
Conclusiones	36
Referencias	37-40
Anexos	41-42

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Los aneurismas cerebrales se definen como dilataciones que se presentan en puntos de debilidad en la circulación arterial cerebral. Varían en tamaño pequeños (menores de 0.5mm), medianos (de 6 a 25mm) y los gigantes (>25mm). La mayoría son saculares (en baya) con una túnica media delgada o ausente y una lámina elástica interna ausente o muy fragmentada. Asociado a la presencia de esta patología existe el riesgo de ruptura, y de una Hemorragia Subaracnoidea consiguiente, lo cual aumenta la mortalidad de los pacientes e influye en la funcionalidad del mismo. El objetivo principal del proyecto es realizar una comparación de la funcionalidad que presentan los pacientes posterior a implementar alguno de los tratamientos quirúrgicos que están disponibles en esta Unidad Hospitalaria para aneurismas rotos, que son la Terapia Endovascular y el Manejo microquirúrgico (clipaje), y de esta manera poder observar cuál de ellos conlleva una mejor funcionalidad posterior al tratamiento.

OBJETIVO: Conocer la funcionalidad que presentan los pacientes con aneurismas cerebrales rotos que fueron tratados con Terapia Endovascular contra aquellos que fueron manejados con Manejo microquirúrgico (clipaje).

MATERIAL Y MÉTODOS: Se trata de un estudio descriptivo, tipo retrospectivo, analítico, transversal donde se realizará revisión de expedientes clínicos y a través del Sistema de Información Médica Financiera (SIMEF) de pacientes que presentaron aneurismas intracerebrales rotos y que fueron tratados en el Hospital Regional 1° de Octubre mediante Terapia Endovascular o Manejo microquirúrgico desde el primero de enero del 2019 al 31 de Diciembre del 2022.

RESULTADOS: Utilizamos la Escala de Rankin Modificado para realizar la estadificación de la funcionalidad de los pacientes en tres tiempos. Nuestra población total consistió en 70 pacientes, de ellos solo 34 cumplieron con los criterios de inclusión.

De los 70 pacientes con aneurismas intracerebrales, 16 (22.85%) eran del sexo Masculino y 54 (77.14%) del sexo Femenino. De los rotos 9 pacientes (25%) eran del sexo masculino y 27 (75%) del sexo femenino. Con una razón de M: F de 0.29. En general el promedio de edad de los pacientes fue de 56.24 años, con una DE de 14.48. Con 12 años el paciente más joven y 84 años el paciente más grande. Respecto a las comorbilidades, solo 20 pacientes (28.57%) no presentaron ninguna comorbilidad y el resto, es decir 50 pacientes (71.42%) tenían alguna enfermedad asociada. Se realizó una prueba de Chicuadrada para ver la relación que existía entre el puntaje de Rankin a los 90 días y los aneurismas rotos, obteniendo un valor de $p=0.1236$, que no es estadísticamente significativo.

DISCUSION: Podemos observar que los pacientes que fueron sometidos a tratamiento endovascular tuvieron una menor estancia hospitalaria, así como una mejoría en el puntaje de Rankin modificado posterior al tratamiento y a los 90 días en comparación con los pacientes que fueron sometidos a clipaje, sin embargo al realizar la comparación mediante pruebas estadísticas, no se obtuvo un valor de p estadísticamente significativo. Las complicaciones que se presentaron fueron en pacientes con aneurismas cerebrales rotos, y todas se resolvieron de manera quirúrgica.

CONCLUSION: La Escala de Rankin Modificada es un parámetro útil y válido para medir la funcionalidad de los pacientes que presentaron ruptura de aneurismas cerebrales. A pesar del gran auge que ha tenido dentro de la neurocirugía vascular, la Terapia

Endovascular, podemos observar que el manejo Microquirúrgico (clipaje), aun presenta muy buenos resultados funcionales para los pacientes que presentan ruptura aneurismática.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Cerebral aneurysms are defined as dilations that occur at points of weakness in the cerebral arterial circulation. They vary in size from small (less than 0.5mm), medium (from 6 to 25mm) and giant ones (>25mm). Most are saccular (berryshaped) with a thin or absent tunica media and an absent or absent internal elastic lamina. very fragmented. Associated with the presence of this pathology is the risk of rupture, and a subsequent Subarachnoid Hemorrhage, which increases patient mortality and influences in outcome. The main objective of the project is to make a comparison of the functionality that patients present after implementing any of the surgical treatments that are available in this Hospital Unit for ruptured aneurysms, which are Endovascular Therapy and Microsurgical Management (clipping), and by doing this we can observe which of them leads to better outcome after treatment.

OBJECTIVE: To know the outcome presented by patients with ruptured cerebral aneurysms who were treated with Endovascular Therapy versus those who were managed with microsurgical management (clipping).

MATERIAL AND METHODS: This is a descriptive, retrospective, analytical, cross-sectional study where a review of clinical records and through the Financial Medical Information System (SIMEF) will be carried out of patients who presented ruptured intracerebral aneurysms and who were treated at the 1º de Octubre Regional Hospital through Endovascular Therapy or Microsurgical Management from January 1, 2019 to December 31, 2022.

RESULTS: We used the Modified Rankin Scale to stage the patients' functionality in three stages. Our total population consisted of 70 patients, of which only 34 met the inclusion criteria. Of the 70 patients with intracerebral aneurysms, 16 (22.85%) were male and 54 (77.14%) were female, with an M:F ratio of 0.29. In the rupture group 9 patients (25) were male and 27 (75%) were female. In general, the average age of the patients was 56.24 years, with an SD of 14.48. The youngest patient was 12 years old and the oldest patient was 84 years old. Regarding comorbidities, only 20 patients (28.57%) did not present any comorbidity and the rest, that is 50 patients (71.42%) had an associated disease. A Chi-square test was performed to see the relationship between the Rankin score at 90 days and ruptured aneurysms, obtaining a value of $p=0.1236$, which is not statistically significant.

DISCUSSION: We can observe that patients who underwent endovascular treatment had a shorter hospital stay, as well as an improvement in the modified Rankin score after treatment and at 90 days compared to patients who underwent clipping, however when performing the comparison using statistical tests, a statistically significant p value was not obtained. The complications that occurred were in patients with ruptured brain aneurysms, and all were resolved surgically.

CONCLUSION: The Modified Rankin Scale is a useful and valid parameter to measure the outcome and functionality of patients who presented with ruptured cerebral

aneurysms. Despite the great boom that Endovascular Therapy has had within vascular neurosurgery, we can observe that Microsurgical management (clipping) still presents very good functional results for patients who present with aneurysmal rupture.

KEY WORDS: Aneurysm, Modified Rankin Scale, Ruptured, clipping, Endovascular.

INTRODUCCION

Los aneurismas cerebrales se definen como dilataciones focales de la pared vascular, generados por pérdida de la lámina elástica de las arterias cerebrales (1). Localizados en puntos de debilidad (por ejemplo, en los sitios de ramificación) en la circulación arterial cerebral, dentro del polígono de Willis, aunque no son exclusivos de esta zona,

Existen diferentes formas de clasificar a los aneurismas intracraneales; dependiendo de la localización, tamaño, morfología o etiología. De acuerdo al tamaño, podemos clasificarlos en pequeños a aquellos que miden menos de 0.5mm, medianos: que miden de 6-15mm, grandes: 16-25mm y los gigantes que son mayores de 25mm. Conocer el tamaño del aneurisma es uno de los factores determinantes para el tratamiento a realizar. En cuanto a la morfología los podemos clasificar en saculares o en baya y fusiformes o ateroscleróticos que consisten en segmentos alargados y tortuosos del vaso afectado, éstos representan del 5-10% de los aneurismas intracraneales. En cuanto a la localización se dividen en dos grandes grupos, los de circulación arterial anterior, esto es los que afectan al sistema de las Arterias Carótidas Internas (ACI) y sus diferentes segmentos (oftálmico, coroideo y comunicante), Arteria Cerebral Anterior (ACA), Arteria Cerebral Media (ACM). Dentro de esta localización se forma el polígono de Willis, el cual es el sitio con mayor variabilidad en su composición y que lo hace más susceptible de formación de aneurismas. Los aneurismas de la circulación Posterior son lo que afectan al sistema Vertebrobasilar, incluyendo Arteria Cerebral Posterior (ACP) y las arterias cerebelosas: Arteria Cerebelosa Superior (SUCA), Arteria Cerebelosa Anteroinferior (AICA) y Arteria Cerebelosa Posteroinferior (PICA).

Etiológicamente los aneurismas intracerebrales pueden originarse por patologías genéticas del tejido conectivo (Ej.; Síndrome de Marfan, Síndrome de Ehlers Danlos), Infecciones (aneurismas micóticos). Se ha reportado una relación de tipo genético con el desarrollo de los aneurismas ya que se encontró una alta prevalencia de aneurismas incidentales en parientes de primer grado, siendo cuatro veces mayor el riesgo de desarrollar o tener aneurismas intracerebrales al tener familiares de primer grado con aneurismas.

Epidemiología: La prevalencia en la población general es del 2-3% a nivel mundial. El pico de presentación en México se da entre los 40-60 años, con una razón entre Femenino y Masculino de 3:1. La mayoría de los aneurismas son únicos, sin embargo en un 10-30% pueden presentarse múltiples aneurismas.

Dentro de las complicaciones que se presentan más frecuentemente, se encuentra la Hemorragia Subaracnoidea (HSA). La hemorragia subaracnoidea aneurismática es un tipo de evento vascular hemorrágico, representa el 3% de los eventos vasculares hemorrágicos. Durante las últimas 2-3 décadas se ha observado una disminución de la fatalidad a nivel mundial del 17 hasta el 50% debido a un diagnóstico más oportuno, sin embargo, la mortalidad prehospitalaria y a los 30 días continúa siendo elevada (15 y 35% respectivamente). La incidencia anual de la HSA aneurismática se reporta de 9/100,000 personas en Estados Unidos y de 600,000 casos a nivel mundial, aproximadamente.

Los factores de riesgo que se asocian a HSA se pueden dividir en dos tipos: Modificables (incluye patologías concomitantes del paciente), y No Modificables (características demográficas de la población).

El resultado de una HSA aneurismática depende de varios factores correlacionados, incluyendo la severidad del evento inicial, resangrado, tratamiento médico perioperatorio, y el tiempo y técnica exitosos para el tratamiento del aneurisma.

El tratamiento quirúrgico se relaciona con una mortalidad del 2% y una morbilidad del 10%. Las principales complicaciones asociadas a la cirugía son el resangrado previo, durante o después del clipaje, oclusión de un vaso principal y daño cerebral por retracción.

El Estudio Internacional de Aneurismas Intracraneales No rotos (ISUIA) concluyó que los aneurismas asintomáticos <7mm de diámetro en la circulación anterior, tienen una probabilidad mínima de ruptura.

Actualmente la mayoría de los aneurismas son tratados por dos métodos principalmente: Clipaje realizando una craneotomía y técnica microquirúrgica abierta y el manejo Endovascular (colocación de coils, diversores de flujo, etc.). En nuestra unidad hospitalaria se realizan ambos tratamientos.

Desde que se inició el tratamiento endovascular de los aneurismas, ha existido la disputa en cuestión de determinar cuál de ellos es mejor, es decir cual ocluye de manera completa los aneurismas generando menos morbilidad al paciente y con mejores resultados funcionales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los aneurismas intracerebrales rotos y la Hemorragia Subaracnoidea consecuente son una patología que conlleva una mortalidad del 35% y que representa para el paciente que la padece una alteración en los años de vida útil y en la funcionalidad. Dicha patología se trata en el Hospital 1° de Octubre principalmente realizando dos procedimientos: Clipaje microquirúrgico y la Terapia Endovascular. Esta patología conlleva una morbimortalidad importante para los pacientes, que en la mayoría de las ocasiones quedan con algún déficit neurológico.

En este protocolo se busca comparar la funcionalidad en los pacientes que se someten a tratamiento endovascular en comparación a aquellos a los cuales se les realiza tratamiento microquirúrgico (clipaje) tratados en el período de estudio establecido en el Hospital Regional 1° de Octubre.

JUSTIFICACIÓN

La ruptura de los aneurismas intracerebrales tiene una mortalidad reportada de hasta 35%, con una incidencia de 9/100,000 pacientes y a nivel mundial de 600,000. Así mismo la evaluación de la funcionalidad a 1 año de los pacientes con aneurismas rotos ha llegado hasta el 35%. Esto demuestra la importancia que implica el tratamiento oportuno de esta patología.

En nuestra unidad hospitalaria existen dos modalidades de tratamiento, la Terapia Endovascular y el Manejo microquirúrgico o clipaje, ambos a nivel mundial representan los tratamientos principales.

La importancia en cuanto a la elección del manejo que se implementará en estos pacientes lo vamos a ver reflejado en la funcionalidad que el paciente puede llegar a tener posterior a elegir uno u otro tratamiento.

Es importante conocer la funcionalidad que los pacientes tienen con cada uno de los tratamientos especificados y así poder implementar las medidas necesarias para que se cuente con el material necesario, equipo necesario y personal capacitado del tratamiento de elección y poder mejorar el uso de los recursos materiales en aras de evitar gastos mayores a la Institución Sanitaria.

ANTECEDENTES

DEFINICION

Los aneurismas cerebrales se definen como dilataciones focales de la pared vascular, generados por pérdida de la lámina elástica de las arterias cerebrales (1). Se forman principalmente en sitios de ramificación de las arterias y en los ángulos que forman estas ramificaciones y ante la presencia de variantes anatómicas (arterias hipoplásicas y fenestraciones). (1)

Un aneurisma cerebral verdadero es el que se define como un aumento del 50% en el diámetro arterial normal. En el estudio histológico la parte donde se encuentra el aneurisma presenta una pared adelgazada, con tejido fibroso, sin capa muscular, con disgregación y ruptura de las capas de fibras elásticas. (2)

EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia en la población general, de aneurismas cerebrales es del 2-3% a nivel mundial. El pico de presentación en México se da entre los 40-60 años, con una razón entre Femenino y Masculino de 3:1.

La mayoría de los aneurismas son únicos, sin embargo, en un 10-30% pueden presentarse múltiples aneurismas.

Dentro de la circulación anterior se desarrollan alrededor de 85-90% y en la circulación posterior se dan el 15% restante de los aneurismas. En pacientes pediátricos se observa una mayor incidencia en aneurismas de la circulación posterior con un 40-45%. (3,4)

Los aneurismas saculares representan del 80-85% de las HSA no traumáticas.

Se localizan en la parte proximal de las bifurcaciones arteriales del polígono de Willis; 85% de éstos, se localizan en la circulación anterior, y del 30-40% se encuentran en la ACoA.

El índice de mortalidad en el tratamiento de aneurismas no rotos se reporta de 1-1.1% con terapia endovascular (coiling) y de 2.6-3.8% para clipaje. En aneurismas rotos la mortalidad se encuentra entre 25-50%.

En general, el riesgo promedio de ruptura de los aneurismas intracraneales no rotos se estima entre el 0.3% y >15% en 5 años (0.4-0.6 para lesiones <7mm). (5)

Hasta 50% de los aneurismas son diagnosticados posterior a una ruptura, cuando se presenta HSA.

Existen factores de riesgo descritos que pueden aumentar la ocurrencia de aneurismas cerebrales, estos se pueden dividir en tratables y no tratables ó modificables y no modificables: (6,7)

- 1) FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES: Hipertensión arterial, tabaquismo, alcoholismo, uso de drogas simpaticomiméticas (ej. Cocaína), uso de medicamentos con estrógenos.
- 2) FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES: Aumento en la edad (pico de presentación entre la 5ta y 6ta décadas de la vida), sexo femenino, etnicidad Afroamericana hispana, japonesa o finlandesa, historia previa de HSA, Historia familiar de HSA, historia de aneurismas en 2 o más familiares de primer grado, historia de enfermedad renal poliquística autosómica dominante, Ehlers- Danlos grado IV, aneurismas de >7mm de diámetro. (8,9)

FORMACION DE ANEURISMAS Y FISIOPATOLOGIA

Fisiológicamente, la circulación cerebral se compone de cuatro ejes vasculares principales: dos carótidas internas y dos vertebrales (que posteriormente formarán el tronco basilar). El sistema carotídeo se encarga de irrigar los dos tercios anteriores de los hemisferios cerebrales, el sistema vertebrobasilar irriga el tercio posterior de los hemisferios cerebrales, parte de los tálamos, tallo cerebral y cerebelo. El polígono de Willis representa la anastomosis principal que existe entre el sistema carotídeo y el sistema vertebrobasilar. Estas anastomosis tienen un mayor valor funcional cuando se presentan de forma lenta oclusiones en territorios distales, por ejemplo, en el cuello en un paciente con aterosclerosis que no presenta síntomas. Sucede lo contrario en situaciones muy agudas como en las embolias, donde la funcionalidad de las anastomosis es prácticamente nula. (10)

Existen diversos factores de riesgo para la formación de los aneurismas intracraneales, - genéticos o adquiridos, conocidos o desconocidos-.

Variantes anatómicas como hipoplasias o fenestraciones, son sitios de debilidad donde se pueden desarrollar aneurismas. Sin embargo, la formación del aneurisma puede depender además de la presencia de factores de riesgo cardiovasculares, factores hemodinámicos locales o la presencia de inductores de daño endotelial (ej: flujo no laminar, efecto aumentado de la presión pulsátil en la Hipertensión Arterial).

Todos estos factores pueden ocasionar un adelgazamiento o disrupción de la lámina elástica de las arterias cerebrales.

La presencia de disfunción endotelial local, cambios en las células de músculo liso, apoptosis, inflamación y alteraciones en la matriz extracelular generan un remodelado vascular y finalmente a la formación del aneurisma. (11)

CLASIFICACION

Existen diferentes formas de clasificar a los aneurismas intracraneales; dependiendo de la localización, tamaño, morfología o etiología.

De acuerdo al tamaño, podemos clasificarlos en pequeños aquellos que miden menos de 0.5mm, medianos: que miden de 6-25mm y los gigantes que son mayores de 25mm. Conocer el tamaño del aneurisma es uno de los factores determinantes para el tratamiento a realizar. (12)

Yasargil, en 1984 presentó una clasificación morfológica de los aneurismas:

- a) Saculares o en baya (90-95%): con una forma congénita (95-98%) y por cambios degenerativos adquiridos (traumáticos, micóticos, etc.)
Representan los aneurismas más frecuentes encontrados en la circulación anterior.
- b) Fusiformes (5-10%): generados por factores congénitos y aterosclerosis .
(13)

En cuanto a la localización se dividen en dos grandes grupos: Aneurismas de Circulación Anterior, que son los que se localizan en el sistema de las Arterias Carótidas Internas (ACI) y sus diferentes segmentos (oftálmico, coroideo y comunicante), Arteria Cerebral Anterior (ACA), Arteria Comunicante Anterior (ACoA), Arteria Cerebral Media (ACM) (149). El 85% de los aneurismas se presenta en esta localización. La unión entre ACA y ACoA es el sitio que más se afecta por la hemodinamia local.

Los aneurismas de la circulación Posterior son los que afectan al sistema Vertebrobasilar, incluyendo Arteria Cerebral Posterior (ACP) y las arterias cerebelosas: Arteria Cerebelosa Superior (SUCA), Arteria Cerebelosa Anteroinferior (AICA) y Arteria Cerebelosa Posteroinferior (PICA).

Etiológicamente los aneurismas intracerebrales pueden originarse por patologías genéticas del tejido conectivo, Infecciones (aneurismas micóticos), Enfermedades crónicas degenerativas (Arteroesclerosis). Se ha reportado una relación de tipo genético, autosómica dominante en el desarrollo de los

aneurismas ya que se encontró una alta prevalencia de aneurismas incidentales en parientes de primer grado, siendo cuatro veces mayor el riesgo de desarrollar o tener aneurismas intracerebrales al tener familiares de primer grado con aneurismas. Podemos observar esta asociación genética en enfermedades de tipo hereditario que cerebrales como lo son: Enfermedad renal poliquística autosómica dominante, displasia fibromuscular, Enfermedad de Marfan, Síndrome de Ehlers-Danlos tipo IV y Malformaciones arteriovenosas. (15)

Clínicamente también podemos clasificar a los aneurismas cerebrales como rotos o no rotos. Los aneurismas no rotos suelen ser diagnosticados de manera incidental cuando se presenta un cuadro de cefalea crónica o por otra patología asociada. Actualmente, gracias al aumento en la sensibilidad y especificidad de los estudios de imagen, se están detectando cada vez más aneurismas no rotos. (16)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los pacientes con aneurismas no rotos se mantienen asintomáticos, y en la mayoría de las ocasiones son detectados de manera incidental. El síntoma principal en estos pacientes es la cefalea crónica y mareo.

Los aneurismas rotos, se presentan con HSA aneurismática clínicamente refieren cefalea súbita descrita como la peor cefalea de la vida que inicia posterior a algún esfuerzo físico, acompañada de pérdida del estado de alerta, náusea, vómito, fotofobia, cervicalgia y hasta datos de déficit de nervios craneales. En otras ocasiones se puede presentar solo la cefalea, sin síntomas asociados, (cefalea centinela), que conlleva un mayor riesgo de resangrado en horas o días y mayores complicaciones. (17)

El examen físico de los pacientes debe incluir la evaluación del estado de consciencia (ECG), búsqueda de signos meníngeos, presencia de déficit neurológico focal. La Hemorragia intraocular asociada a HSA (Síndrome de Terson) está asociada a un aumento de la mortalidad y se puede encontrar en 40% de los pacientes con HSA.

El aumento de la Presión Intracraneal (PI) es la causa de la náusea, vómitos y síncope y puede estar asociado con complicaciones cardíacas y pulmonares posteriores. Si el aumento de la PI es severo y sostenido, se puede presentar coma y finalmente muerte cerebral. (18)

Dentro de las escalas que se utilizan para evaluar a los pacientes posterior a una HSA se encuentra la escala de la WFNS la cual evalúa el estado neurológico que presenta el paciente con la ayuda de la Escala de Coma de Glasgow (ECG) y la presencia de déficit motor(19). Cuenta con grados del 0-5:

- Grado I: ECG= 15 puntos, sin déficit motor
- Grado II: ECG= 14-13 puntos, sin déficit motor

- Grado III: ECG= 14-13 puntos, con déficit motor
- Grado IV: ECG= 12-7 puntos; déficit motor presente o ausente - Grado V: ECG= 6-3 puntos; déficit motor presente o ausente.

Escala de Hunt y Hess (20): se basa en la intensidad de la reacción inflamatoria meníngea, la severidad del déficit neurológico y la ausencia o presencia de enfermedades significativas asociadas. Publicada en el año de 1968 y basada en una modificación a la clasificación previa de Botterell, cuenta con 5 grados originalmente:

- Grado I: Asintomático o con cefalea leve, rigidez de nuca leve.
- Grado II: cefalea moderada a severa, rigidez de nuca, parálisis de algún nervio craneal, sin otros déficits neurológicos.
- Grado III: Somnolencia, confusión o déficit focal leve.
- Grado IV: Estupor, hemiparesia moderada o severa, rigidez de descerebración temprana, alteraciones vegetativas.
- Grado V: Coma profundo, descerebración, apariencia moribunda. En 1972, el Dr Hunt realiza una modificación, agregándose el Grado 0 (para describir pacientes con aneurismas no rotos) y el Grado I a (pacientes con déficit neurológico fijo, sin cefalea).

Ambas escalas, WFNS y Hunt&Hess (21), se utilizan como parámetros para determinar el riesgo que el tratamiento representa para los pacientes.

Hunt & Hess reportaron en su trabajo que los pacientes con grados I y II presentaban una mortalidad de 14% durante su tratamiento, y los pacientes con grados III o mayores, presentaban una mortalidad de hasta 43%. En 55% de los pacientes de la serie de Hunt & Hess con grado III mejoraron a un grado I o II cuando el tratamiento se demoraba.

DIAGNOSTICO

En los aneurismas cerebrales rotos, el cuadro clínico del paciente continúa siendo el parámetro más importante que guía al neurocirujano, sumado a los antecedentes de importancia del paciente (22).

Actualmente los estudios de imagen representan los principales apoyos para el diagnóstico, podemos utilizar Tomografía Computada (CT) y Resonancia Magnética (MRI), los cuales pueden detectar aneurismas de hasta 4mm. La TAC de cráneo es la que se realiza de manera inicial ante una HSA, llegando a detectar hasta un 90% de los casos. Después de 5 días de evolución, la sensibilidad disminuye hasta un 50%. El uso del contraste intravenoso es importante para delimitar y visualizar la presencia de Malformaciones Arteriovenosas o zonas sugestivas de aneurismas. Dentro de los hallazgos en la TAC encontramos: presencia de sangre en el espacio subaracnoideo y/o intraventricular, hematomas intraparenquimatosos, alteración en el tamaño del sistema ventricular, presencia de lesiones asociadas (tumores o traumatismos). La Resonancia Magnética (23) es más sensible que la TAC ya que detecta de manera más precisa malformaciones del sistema vascular como aneurismas o MAV's. Además podemos realizar Angiorresonancias las cuales delimitan la

conformación del árbol vascular de manera más precisa y es más específica para detectar zonas de isquemia y vasoespamo.

Ante la sospecha de un aneurisma sin ruptura, se debe de realizar Angiotomografía (CTA) o Angiorresonancia (MRA), ya que estos estudios presentan mayor sensibilidad y especificidad. El hecho de que sean estudios no invasivos, los hace más accesibles y con menor riesgo para los pacientes que presentan comorbilidades que impidan la utilización del contraste o la punción (en caso de una angiografía).

La Angiografía por sustracción digital (24), continúa siendo el estándar de oro para el diagnóstico de aneurismas. Se debe de realizar dentro de las 24 a 48 horas del cuadro sospechoso de HSA; actualmente también es una herramienta terapéutica para el tratamiento endovascular. (14)

Dentro del protocolo de diagnóstico de la HSA se pueden realizar punciones lumbares, esto cuando existe duda en la TAC de HSA. Para diferenciar una punción traumática de la verdadera HSA, el LCR debe de recolectarse en 4 tubos de forma consecutiva. Se evalúa el LCR en búsqueda de xantocromía (visual o por espectrofotometría). La xantocromía toma aproximadamente 12 horas en desarrollarse y puede no presentarse si la punción lumbar se realiza muy tempranamente posterior a la cefalea. La punción está contraindicada cuando el paciente presenta datos de Hipertensión intracraneal. (25)

COMPLICACIONES

La principal complicación pre y transoperatoria de un Aneurisma Intracraneal es la Hemorragia Subaracnoidea (HSA).

La hemorragia subaracnoidea aneurismática es un tipo de evento vascular hemorrágico; representa el 3% de los eventos vasculares hemorrágicos. (26) Durante las últimas 2-3 décadas se ha observado una disminución de la fatalidad a nivel mundial del 17 hasta el 50% debido a un diagnóstico más oportuno, sin embargo la mortalidad prehospitalaria y a los 30 días continúa siendo elevada (15 y 35% respectivamente)(27). La incidencia anual de la HSA aneurismática se reporta de 9/100,000 personas en Estados Unidos y de 600,000 casos a nivel mundial, aproximadamente.

Una vez que se presenta la HSA, el enfoque durante los primeros minutos u horas antes de que el paciente puede ser tratado del aneurisma, debe dirigirse hacia la prevención del resangrado. Esta complicación tiene una mortalidad del 20-60%, con sus más altos índices de presentación (8-23%) dentro de las primeras 72 horas posterior a la HSA, con la mayoría de los resangrados (50-90%) dentro de las 6 horas, sin incluir a los pacientes que fallecen antes de llegar al hospital. (28)

Los sobrevivientes a las HSA presentan un déficit permanente tanto cognitivo, lo cual resulta en una disminución significativa en la calidad de vida(29); este

déficit ocurre en 35% de los pacientes a 1 año después de la HSA. La edad promedio en la que se presenta una ruptura aneurismática es a los 53 años, resultando en pérdida de la productividad que impacta la vida social del paciente y la economía.

Después del primer mes, los índices de resangrado disminuyen, con un 3% por año.

Los factores de riesgo para el resangrado incluyen: hipertensión, un aneurisma grande y, potencialmente, el uso de antiagregantes plaquetarios (30). Las fluctuaciones en la presión arterial y picos extremos deben evitarse. Las guías de manejo para la HSA recomiendan que la presión se mantenga en una sistólica <160mmHg (31).

Para intentar prevenir el riesgo de ruptura de los aneurismas intracraneales y la incidencia de la HSA, se han descrito múltiples clasificaciones o scores para dar un riesgo de ruptura aproximado. Dentro de éstos, el más utilizado es el score PHASES (32), el cual fue diseñado para predecir el riesgo de ruptura a 5 años basado en características del paciente y morfológicas de los aneurismas. Aquellos pacientes con un puntaje <3 se encuentran en bajo riesgo de ruptura y puntaje >3 en riesgo elevado. Este score se ha utilizado aparte para ayudar a determinar el manejo cuando los aneurismas son incidentales, es decir si se dejan en observación o ameritan algún manejo.

El resultado de una HSA aneurismática depende de varios factores correlacionados, incluyendo la severidad del evento inicial, resangrado, tratamiento médico perioperatorio, y el tiempo y técnica exitosos para el tratamiento del aneurisma (4).

El tratamiento quirúrgico se relaciona con una mortalidad del 2% y una morbilidad del 10%. Las principales complicaciones asociadas a la cirugía son el resangrado previo, durante o después del clipaje, oclusión de un vaso principal y daño cerebral por retracción.

Existen otras complicaciones que se pueden presentar posterior a una ruptura aneurismática como son vasoespasmo, infartos y déficit neurológico focal, todas con una menor incidencia que la HSA.

Después de la HSA, el vasoespasmo es la complicación más grave de una ruptura aneurismática, ocurre en un 20-50% de los pacientes con HSA, representa un papel importante en el desarrollo de Isquemia Cerebral Tardía (DCI) Radiológicamente el vasoespasmo es aparente hasta en un 60-70% de los pacientes con HSA aneurismática, de éstos, 2/3 sufrirán una isquemia lo suficientemente severa como para causar un déficit neurológico permanente o transitorio conocido como vasoespasmo clínico o sintomático (DIND). El vasoespasmo extremo puede resultar en un infarto cerebral.

El desarrollo del vasoespasmo sigue un curso en el tiempo muy bien establecido, iniciando 1 semana después de la hemorragia, con su máxima severidad entre los días 7 y 10 posHSA, disipándose después de los días 14 a 21 del sangrado. (33)

En 1980, Miller Fisher (34) utilizó la TAC para estratificar el riesgo de presentar vasoespasmio posterior a una ruptura aneurismática. Definió una HSA delgada a aquella que mide <1mm en la TAC en un plano vertical, HSA gruesa es aquella que mide >1mm; en el plano horizontal un coágulo de 5x3mm. De manera inicial se crearon 4 grados, sufriendo una modificación posterior por Frontera.

- Grado I: HSA delgada, sin Hemorragia Intraventricular (HIV).
- Grado II: HSA delgada, con HIV
- Grado III: HSA gruesa, sin HIV
- Grado IV: HSA gruesa con HIV

TRATAMIENTO

A lo largo del tiempo, sumado a la tecnología y técnicas con que actualmente contamos, los criterios para tratar un aneurisma continúan evolucionando. La determinación del tratamiento a realizar depende de varios factores, de manera inicial, se determina si el paciente acude o no, con datos de ruptura aneurismática. La presencia de lesiones ocupativas (hematomas, contusiones o sangrados intraventriculares) también son determinantes en la decisión del tratamiento a realizar(35).

La escala de Hunt & Hess se diseñó de manera inicial para determinar el riesgo quirúrgico al momento de tratar a los pacientes con aneurismas intracraneales. En el artículo original determinó que los grados I y II tienen una mortalidad del 14%, y los grados III en adelante, tienen una mortalidad de hasta 43% durante el tratamiento (36).

Así pues, los pacientes con grados I y II son susceptibles de realizar estudio angiográfico con vistas a la intervención quirúrgica. Los pacientes en grados III en adelante, se sugiere que no sean intervenidos de manera inicial hasta que se mejore su estado neurológico.

La selección del tipo de procedimiento está basada en la presencia de varios factores por ejemplo, las características morfológicas de los aneurismas como pueden ser: el tamaño del aneurisma, localización del aneurisma, naturaleza del cuello aneurismático, dirección del domo aneurismático y la presencia de arterias tortuosas.

Actualmente dentro de las principales opciones se incluyen el clipaje microquirúrgico y la terapia endovascular. Dentro de estas modalidades podemos encontrar distintas variedades.

- **Manejo microquirúrgico**

Dentro de esta modalidad de tratamiento podemos encontrar al clipaje simple, el COW (clipping on wrapping), bypass o derivación. Se realizó de manera inicial en 1936. El clipaje de aneurismas intracraneales no rotos es efectivo en proveer de manera permanente la oclusión del aneurisma.

La recurrencia de un aneurisma después del clipaje es inusual (excepto en aneurismas gigantes). Los rangos de mortalidad varían de acuerdo a los estudios consultados, yendo desde 1% hasta 6% con una morbilidad también variable, desde 4% hasta 10%, estos rangos se relacionan con la experiencia y pericia del Neurocirujano vascular, edad y comorbilidades del paciente.

El riesgo del manejo microquirúrgico incluye: sangrado, infecciones, Eventos Vasculares Cerebrales (EVC), crisis convulsivas, déficit neurológico secundario a lesión de nervios craneales, hidrocefalia y muerte. Los aneurismas seleccionados para manejo microquirúrgico son aquellos que presentan un cuello ancho, de morfología fusiforme, con ramas aberrantes. Sin embargo la decisión de realizar un manejo microquirúrgico frente a la terapia endovascular dependerá también de un análisis multifactorial que incluye: edad, comorbilidades médicas, estado neurológico, presencia de lesiones ocupativas o edema cerebral, angioarquitectura del aneurisma y finalmente, preferencia del paciente y su familia(37).

- **Terapia endovascular:**

Manejo que ha evolucionado rápidamente y se ha colocado como el manejo inicial preferido. El estudio árbol vascular incluyendo vaso madre, anatomía del arco y angioarquitectura del aneurisma son determinantes para poder realizar este tipo de tratamiento. Los riesgos asociados a este tipo de tratamiento son: sangrado, infección, EVC, falla renal, recurrencia del aneurisma, fallo del procedimiento y muerte. El tromboembolismo es el riesgo principal, sin embargo también se puede dar una ruptura intraoperatoria hasta en 1-2% de las ocasiones, lo cual acarrea consecuencias devastadoras para el paciente.

Al realizar este tipo de procedimiento de forma electiva, todos los pacientes se premedican con aspirina y clopidogrel y durante el procedimiento se administra heparina para mantener un tiempo de coagulación activado 2.5 veces de lo normal. En pacientes que se presentaron con HSA y a los cuales se les decide realizar un manejo endovascular, se utilizan dosis subterapéuticas de heparina y posteriormente se continúa con la anticoagulación plena. Un esquema usado posterior a la colocación de stents es el uso de Aspirina 81mg de manera indefinida.

El tratamiento endovascular se realiza en una sala de Hemodinamia, en la cual se realizará una angiografía con sustracción digital como guía para valorar el procedimiento. El acceso vascular se consigue con la ayuda de un kit de micropunción. Se utilizan principalmente los coils de Guglielmi, sin embargo con la rápida evolución de esta terapia también se han diseñado nuevos dispositivos como los diversores de flujo, microstents, stents, etc. Algunos factores predictores relativos de mal pronóstico para la terapia endovascular son: aneurismas grandes y de la circulación posterior (38).

Con el paso del tiempo y las mejoras en cuanto a materiales y tecnología, la terapia endovascular ha ido aumentando en frecuencia. Diversos estudios realizados muestran que este tipo de manejo representa una mejor opción ya que los pacientes son dados de alta de forma más temprana, con menos complicaciones y con menor morbimortalidad. Aparte de ser una opción relativamente segura en aquellos pacientes que presentan comorbilidades que serían causa de contraindicación o aumentarían la morbimortalidad de los pacientes si se sometieran a una cirugía abierta para clipaje microquirúrgico.

El tratamiento de los aneurismas de la circulación posterior supone un reto para el Neurocirujano vascular, ya que presentan mayor riesgo de ruptura, con una morbimortalidad más elevada y técnicamente son más difíciles de acceder. La anatomía de la fosa interpedicular y la fosa posterior, aunado a la elocuencia de las estructuras adyacentes, hacen de esta zona un área desalentadora para tratar. Gracias al avance de la terapia endovascular, este tipo de aneurismas ha encontrado una ventana para ser tratados de manera efectiva, con una morbimortalidad relativamente baja.

El estudio que sentó precedentes y que es referencia en cuanto al manejo y análisis de los aneurismas cerebrales no rotos es el International Study of Unruptured Intracranial Aneurysm (ISUIA), el cual consiste en un estudio epidemiológico prospectivo de cohorte en pacientes que presentan Aneurismas Intracraneales no rotos. Este estudio incluyó a 61 instituciones que trataban esta patología; consistió en tres fases, las dos primeras se realizaron de 1991 a 1998 y una tercera fase realizada del 2004 al 2007. (31)

En total se incluyeron 1917 tratados mediante clipaje y 451 fueron mediante técnica endovascular, 1691 pacientes fueron observados de manera prospectiva.

El ISUIA describe las características morfológicas de los aneurismas para determinar cuáles de éstas se consideran factores estadísticamente significativos de ruptura.(16)

Dentro de los parámetros morfológicos se incluyen: diámetro máximo del aneurisma, ángulo aneurismático, localización del vaso principal, diámetro del cuello, presencia de un saco hijo (<50% del tamaño del aneurisma principal), presencia de múltiples lóbulos (> 50% del tamaño del aneurisma principal), índice aspect (índice entre la altura máxima del aneurisma y el diámetro del cuello), altura máxima del aneurisma. (23)

Con la introducción de los coils en el tratamiento de aneurismas, el manejo endovascular se ha vuelto más común. En instituciones donde existe la posibilidad de un manejo endovascular, esta técnica ha reemplazado el clipaje microquirúrgico como tratamiento de elección.

Por dicha razón, se han publicado múltiples artículos y trabajos que comparan la efectividad, principalmente, de ambos tratamientos (terapia endovascular vs clipaje microquirúrgico). (39)

El International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) del 2002, es un estudio aleatorizado que compara el clipaje microquirúrgico contra la terapia endovascular en pacientes con aneurismas rotos. El principal objetivo de dicho estudio fue determinar si el manejo endovascular en comparación con el manejo microquirúrgico reducía la proporción de pacientes muertos o dependientes a 1 año. Los resultados arrojados por este estudio aparentemente demuestran que los pacientes con aneurismas intracraneales rotos se benefician más de un manejo endovascular, ya que presentan mejor funcionalidad a 1 año, menos complicaciones postratamiento y menor estancia hospitalaria. (40)

La contraparte del ISAT más representativa es el Barrow Ruptured Aneurysm Trial (BRAT), realizado por el Barrow Institute; este es un estudio prospectivo, aleatorizado que inició en el año 2002 y está diseñado para incluir a todos los pacientes elegibles que presentan HSA para tratamiento (21). El objetivo principal es determinar si el clipaje o la terapia endovascular es el tratamiento de elección para HSA, basados en los resultados clínicos y angiográficos de los pacientes con ruptura aneurismática. (41)

Esta planeado para un seguimiento de 10 años. Se han realizado reportes de 1 año, 3 y 6 años, proximo a salir el último seguimiento a 10 años. De acuerdo a los reportes presentados en el BRAT y en otros estudios internacionales (ISAT y el estudio Finandés), no se ha encontrado una diferencia significativa, en el rango de independencia del paciente entre ambos tratamientos. (42)

En una publicación realizada por John Wiley en colaboración con Cochrane, la cual tiene como objetivo comparar los efectos de la terapia endovascular con aquellos del clipaje en pacientes con HSA aneurismática, evaluando la proporción de pacientes que murieron o son dependientes en sus actividades de la vida diaria al momento de la revisión, la proporción de pacientes con HSA recurrente o isquemia secundaria (con déficit neurológico secundario a la isquemia) y con la proporción de pacientes con complicaciones relacionadas a los procedimientos.

Finalmente en dicho estudio el autor concluye que en pacientes con HSA con buenas condiciones, la terapia endovascular presenta un mejor pronóstico, sin embargo para pacientes con malas condiciones no existe diferencia significativa en cuanto a los resultados pero se prefiere la terapia endovascular por ser menos invasiva.

En cuanto a los resultados de ambos tratamientos, se han escrito también múltiples estudios que comparan ambos tratamientos, y como ya se ha mencionado anteriormente no ha habido hasta la fecha, resultados

concluyentes que se inclinen para uno u otro tratamiento. Sin embargo es de importancia para el Neurocirujano, tomar la mejor decisión para el paciente, es aquí cuando entran las escalas que se han desarrollado para valorar al paciente desde que llega con HSA, escalas principalmente clínicas y que hacen que se estandarice de cierta forma el reconocimiento de la gravedad del paciente a su llegada a urgencias y sirven para elegir el mejor tratamiento para el paciente.

PRONOSTICO

Existen múltiples escalas que se han utilizado para valorar la funcionalidad que los pacientes presentan posterior a una ruptura aneurismática y posterior al tratamiento.

Dentro de las más utilizadas podemos encontrar a la Escala de Rankin Modificada (mRS).

La Escala de Rankin fue descrita en el año de 1957 por John Rankin para determinar el pronóstico de los pacientes mayores de 60 años posterior a un Evento Vascular Cerebral, sin especificar si era de tipo Isquémico o Hemorrágico. Esta escala hace énfasis en las características clínicas del paciente que pueden ser evaluadas desde su ingreso al servicio de urgencias; algunas características utilizadas son nivel de consciencia, anormalidades pupilares, desviación de la mirada conjugada, respuesta plantar extensora, anormalidades de la temperatura corporal, alteraciones respiratorias, presencia de signos meníngicos. La recuperación funcional de los pacientes con EVC, al egreso del hospital (sin especificar el tiempo en el que se midió) es descrita en este artículo de la siguiente manera:

- Grado I: No discapacidad significativa; capaz de llevar a cabo todas sus actividades diarias.
- Grado II: Discapacidad leve; incapaz de llevar a cabo algunas actividades que realizaba previamente, pero es capaz de cuidar de sí mismo sin asistencia.
- Grado III: Discapacidad moderada: requiere algo de ayuda pero es capaz de caminar sin asistencia.
- Grado IV: Discapacidad moderadamente severa; incapaz de caminar sin asistencia e incapaz de atender necesidad propias del cuerpo sin asistencia.
- Grado V: Discapacidad severa, postrado en cama, con incontinencia; requiere cuidados y atención constantes.

Warlow et al., realiza una modificación a la Escala de Rankin original, introduciendo alteraciones en el lenguaje y alteraciones cognitivas. Esta modificación se conoce como Escala de Rankin modificada (mRS) e incluye un Grado 0 (sin síntomas). La importancia de la mRS radica en que no solamente mide el grado de independencia general de los pacientes con ictus y permite la comparación entre diferentes tipos de déficit neurológico, sino que también toma en cuenta las actividades previas realizadas.

Esta escala se ha utilizado como marcador de funcionalidad a largo plazo y para seguimiento de los pacientes con aneurismas cerebrales. Se puede valorar de manera preoperatoria, es decir desde que el paciente llega al servicio de urgencias y comparar con el resultado en el posoperatorio, y posteriormente a los 90 días, 3, 6 meses o el tiempo que el neurocirujano crea conveniente. Existen múltiples artículos que miden la fiabilidad de esta escala posterior al tratamiento de los aneurismas cerebrales, otros también han intentado utilizar el puntaje de la mRS al egreso de hospitalización como un predictor del puntaje a 90 días, ya que este tiempo es el estándar para medir la funcionalidad de los pacientes que tienen antecedente de un Ictus. En el estudio realizado por ElHarbt et al., se encontró que el puntaje de la mRS al egreso es un buen predictor individual del puntaje a los 90 días. En la mayoría de los estudios se toma un punto de corte de ≤ 3 para decir que el paciente presentará un resultado favorable o que presentó un resultado favorable posterior al tratamiento (cualquiera que se haya decidido). (42)

Algunos factores descritos para que los pacientes tengan mal pronóstico son: el peor puntaje de la WFNS a su ingreso, aneurismas grandes, edad avanzada. No se encontró que una cirugía temprana fuera un factor determinante de buen resultado. (41)

Por lo tanto, algunos factores que se han encontrado como de buen pronóstico son: pacientes de sexo masculino, jóvenes, con buen estado clínico preoperatorio.

Dentro del servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE se realizó un estudio previo relacionados con la funcionalidad de los pacientes con aneurismas intracraneales. Se llevó a cabo en el 2020 una revisión de expedientes de pacientes con ruptura de aneurismas intracraneales que fueron tratados mediante manejo microquirúrgico, lleva el nombre de Funcionalidad a los 90 días en pacientes con aneurismas intracerebrales rotos sometidos a manejo microquirúrgico, con un período de estudio del 1ro de marzo del 2016 al 31 de marzo del 2019. Dentro de los resultados se presentó una comparación de la funcionalidad de los pacientes sometidos a terapia endovascular y manejo microquirúrgico encontrando que los pacientes que fueron sometidos a manejo microquirúrgico tenían un puntaje de ≥ 3 , lo que se traduce como una mala funcionalidad a 90 días, mientras que los pacientes sometidos a manejo endovascular presentaron un puntaje en la mRS de 2, lo que se interpreta como una buena funcionalidad (43).

HIPÓTESIS

Los pacientes con aneurismas intracerebrales rotos tratados en el servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE mediante terapia

endovascular presentan una mejor funcionalidad posterior que aquellos que son tratados mediante Manejo microquirúrgico (clipaje).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Conocer la funcionalidad a través de la Escala de Rankin modificada 90 días posteriores al tratamiento de los pacientes con ruptura de aneurismas intracraneales, tanto de circulación anterior como de circulación posterior, que fueron tratados mediante Terapia Endovascular contra aquellos que fueron manejados con técnica microquirúrgica abierta (clipaje) en el servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1º de Octubre durante el período del 1 de Enero del 2019 al 31 de Diciembre del 2022.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1) Describir los aspectos clínicos y tomográficos de los pacientes con aneurismas intracerebrales tratados por manejo microquirúrgico.
- 2) Describir los aspectos clínicos y tomográficos de los pacientes con aneurismas intracerebrales tratados por terapia endovascular.
- 3) Conocer las complicaciones que presentan los pacientes posterior a una ruptura de aneurismas intracraneales.
- 4) Describir la localización más frecuente de aneurismas cerebrales rotos tratados en el Hospital Regional 1º de Octubre
- 5) Determinar los factores que influyen en la decisión del tratamiento de los aneurismas intracerebrales en el Hospital Regional 1º de Octubre.
- 6) Conocer la funcionalidad a 90 días mediante el puntaje de mRS que presentan los pacientes con aneurismas intracerebrales rotos tratados mediante terapia endovascular en Hospital Regional 1º de Octubre
- 7) Conocer la funcionalidad a 90 días mediante el puntaje de mRS que presentan los pacientes con aneurismas intracerebrales rotos tratados mediante manejo microquirúrgico en Hospital Regional 1º de Octubre
- 8) Conocer los factores de riesgos que se asocian a ruptura de aneurismas intracraneales
- 9) Describir las complicaciones transquirúrgicas y posquirúrgicas de los pacientes con ruptura de aneurismas intracraneales tratados en el Hospital Regional 1º de Octubre
- 10) Conocer las características demográficas de los pacientes que fueron tratados en el servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1º de Octubre por ruptura de aneurismas intracerebrales.
- 11) Describir y conocer el número de pacientes que ameritaron manejo y estancia en el Unidad de Terapia Intensiva posterior al manejo de la ruptura aneurismática.
- 12) Conocer el tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes con ruptura de aneurisma intracerebrales tratados en el servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1º de Octubre.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevará a cabo un estudio descriptivo, observacional, tipo retrospectivo, transversal donde se realizará revisión de expedientes clínicos y a través del Sistema de Información Médica Financiera (SIMEF) desde el primero de enero del 2019 al 31 de Diciembre del 2022 de los pacientes que presentaron aneurismas intracerebrales rotos y que fueron tratados en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE ya sea con Terapia Endovascular o Manejo microquirúrgico.

- CRITERIOS DE INCLUSION

Expedientes clínicos de pacientes con aneurismas intracerebrales rotos con las siguientes características:

- Edad indistinta
- Sexo indistinto
- Localización intracerebral del aneurisma, ya sea de circulación anterior o posterior.
- Expedientes clínicos que cuenten con reporte de la escala de funcionalidad Rankin modificada posoperatoria y a los 90 días, de los pacientes con aneurismas intracerebrales rotos, tratados en el Hospital Regional 1º de Octubre
- Expedientes clínicos de pacientes con aneurismas intracerebrales rotos tratados en el Hospital Regional 1º de Octubre en el período establecido, ya sea por terapia endovascular o manejo microquirúrgico (clipaje).
- Reporte por estudio de Imagen (TAC o RM) donde se evidencie la presencia de aneurismas cerebrales rotos.
- Expedientes clínicos de pacientes con aneurismas cerebrales rotos que cuenten con escalas de valoración neurológica (Hunt& Hess y Fisher)

• CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Localización de aneurismas fuera de la circulación anterior o posterior intracerebral.
- Expedientes clínicos de pacientes que no recibieron tratamiento en el Hospital Regional 1º de Octubre
- Expedientes clínicos de pacientes que fallecieron antes de recibir tratamiento quirúrgico por cualquiera de las dos modalidades.
- Expedientes clínicos de pacientes con Hemorragia subaracnoidea no aneurismática.

• CRITERIOS DE ELIMINACION:

- Expedientes clínicos que no cuenten con la funcionalidad posoperatoria a 90 días de la Escala de Rankin modificada - Expedientes mal conformados o incompletos.

METODOLOGÍA

Estudio de tipo no probabilístico donde se realizará el análisis de los expedientes clínicos del Hospital Regional 1º de Octubre que cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de Muestra}(n) = Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$$

Para poder utilizar esta fórmula es necesario conocer los siguientes parámetros:

- Z = Nivel de confianza (95%). confianza a una puntuación Z.
- 95 % – Puntuación Z = 1,96
- p = .5,
- c = Margen de error (.04 = ±4). Determinamos como permitido este rango de margen de error.

Descripción operacional de las variables.			
Nombre variable	Definición	Tipo de variable	Unidad de medida
Edad	Reporte en el expediente clínico de la edad cronológica del paciente con aneurisma intracerebral sometido a tratamiento quirúrgico	Cuantitativa, discreta	Años
Sexo	Reporte en el expediente clínico de las características fenotípicas (mujer y hombre) del paciente con aneurisma intracerebral roto	Cualitativa, nominal	Femenino o Masculino

Localización del aneurisma	Reporte en el expediente clínico de la arteria donde se presenta el aneurisma intracerebral roto	Cualitativa nominal	Nombre de la arteria afectada
Tabaquismo	Reporte en el expediente, de la	Cualitativa, nominal	Presente/ausente

	presencia o no, de la adicción al consumo de tabaco en el paciente con aneurismas intracerebrales rotos		
Alcoholismo	Reporte en el expediente, de la presencia o no, de la adicción al consumo de alcohol en el paciente con aneurismas intracerebrales rotos	Cualitativa nominal	Presente/ ausente
Comorbilidades	Reporte en el expediente clínico de enfermedades preexistentes en el paciente con aneurismas intracerebrales rotos	Cualitativa nominal	Nombre de la enfermedad asociada
Funcionalidad a 90 días (Escala de Rankin modificada)	Reporte en el expediente clínico del puntaje a los 90 días del tratamiento, del paciente con aneurismas intracerebrales rotos	Cuantitativa discontinua	Puntos del 0-6

Funcionalidad posoperatoria (Escala de Rankin modificada)	Reporte en el expediente clínico del puntaje posoperatoria, que mide la funcionalidad del paciente con aneurismas intracerebrales rotos	Cuantitativa discontinua	Puntos del 0-6
Tamaño del aneurisma	Reporte en el expediente clínico del tamaño del aneurisma intracerebral roto en los estudios de imagen (Tomografía, Resonancia Magnética o Angiografía)	Cuantitativa continua	Milímetros

Tratamiento empleado	Reporte en el expediente clínico del tipo de tratamiento quirúrgico empleado	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Clipaje microquirúrgico - Terapia endovascular
Días de estancia intrahospitalaria	Reporte en el expediente clínico del tiempo transcurrido desde el momento de la cirugía hasta su egreso en pacientes operados de aneurisma intracerebral roto	Cuantitativo discontinua	Días
Días de Estancia en Terapia intensiva	Reporte en el expediente clínico del tiempo que el paciente ameritó manejo médico en el Servicio de Terapia intensiva	Cuantitativo discontinua	Días

Sangrado transoperatorio	Reporte en el expediente clínico del sangrado que el paciente presentó durante el tratamiento	Cuantitativo continuo	Mililitros (ml)
Infección de sitio quirúrgico	Reporte en el expediente clínico si existió infecciones en el sitio quirúrgico	Cualitativo nominal	Presente/ausente
Vasoespasmio	Reporte en el expediente clínico, si el paciente desarrollo datos de vasoespasmio.	Cualitativo nominal	Presente/ ausente
Tromboembolismo	Reporte en el expediente clínico, si el paciente desarrollo datos de tromboembolismo.	Cualitativo nominal	Presente/ ausente
Puntaje en la Escala de Hunt & Hess preoperatorio	Reporte en el expediente clínico del puntaje de acuerdo a la escala de Hunt & Hess con el que se encontró al	Cuantitativo discontinua	Grados del 1 al 5
	paciente en el preoperatorio		
Puntaje en la Escala de Fisher	Reporte en el expediente clínico del puntaje en la Escala de Fisher	Cuantitativo discontinua	Grados 1 al 4.

Para la recolección de datos se realizó un formato en el cual se iba recabando la información. (Ver ANEXO 1).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS A EMPLEAR

De forma inicial se determinó la población de estudio con ayuda de la fórmula antes mencionada, la cual es suficiente para representar a los pacientes que con ruptura aneurismática que han sido tratados en el Hospital Regional 1º de Octubre en el servicio de Neurocirugía. La recolección de la información se hará mediante la revisión de los expedientes clínicos y en el SIMeF de los pacientes con ruptura aneurismática que fueron tratados por terapia endovascular o manejo microquirúrgico en el servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1º de octubre, cuyos expedientes cumplen con los criterios de inclusión durante el período comprendido del 1 de Enero del 2019 al 31 de Diciembre del 2022. Se evaluará la funcionalidad de los pacientes mediante el puntaje de la Escala de Rankin modificada a los 90 días del tratamiento. Debido a que nuestro hospital

cuenta con un solo Neurocirujano con alta especialidad en Terapia endovascular, él fue quien realizó todos los procedimientos de este tipo, sin embargo no sucede lo mismo en los pacientes que fueron manejados mediante tratamiento microquirúrgico (clipaje).

Posterior a la recolección de datos y tras la aprobación ante los comités correspondientes se realizará análisis estadístico de las distintas variables, utilizando como herramienta de apoyo el programa estadístico SPSS v 16. Se analizarán dichos resultados para finalmente poder realizar una discusión acerca del manejo que se emplea en esta patología con las distintas terapias con las que contamos en el servicio de Neurocirugía del Hospital Regional 1° de Octubre y de los resultados funcionales que nuestros pacientes presentan.

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizaron los programas SPSS, Rstudio y STATA.

Con los resultados obtenidos, realizamos un análisis estadístico de tipo descriptivo.

Las variables cualitativas como edad, sexo, localización de los aneurismas; se representaron como frecuencia y porcentajes para su análisis. Las variables cuantitativas como días de estancia hospitalaria, o puntaje de Escala de Rankin modificada, se realizó un análisis representado por la media, mediana y en algunos casos Desviación estándar. Para recolección de datos y para la organización de la información, se empleó un formato realizado por los autores que incluye los datos a analizar (se adjunta formato como ANEXO 1).

La información fue organizada con ayuda del programa Excel, así como la realización de algunos de los gráficos.

RESULTADOS

Análisis demográfico

Nuestra población total consistió en 70 pacientes con aneurismas cerebrales de los cuales 36 presentaron ruptura lo que compone la cohorte de estudio.

De estos pacientes, 16 (22.85%) eran del sexo Masculino y 54 (77.14%) del sexo Femenino. Con una razón de M: F de 0.29. De los pacientes con ruptura 9 (25%) eran del sexo masculino y 27 (75%) eran del sexo femenino. (Figura 1)

En general el promedio de edad de los pacientes fue de 56.24 años, con una DE de ± 14.48 . De 12 años el paciente más joven y 84 años el paciente más grande. (Figura 2)

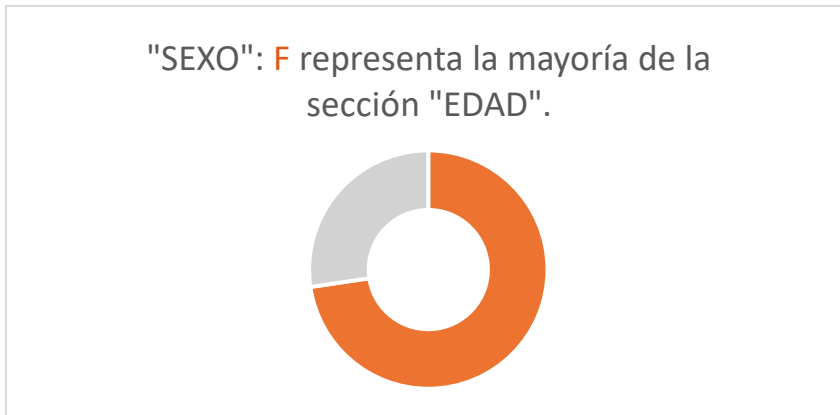


Figura. 1: Gráfico representando la distribución entre sexos que se presentó en nuestra población de estudio

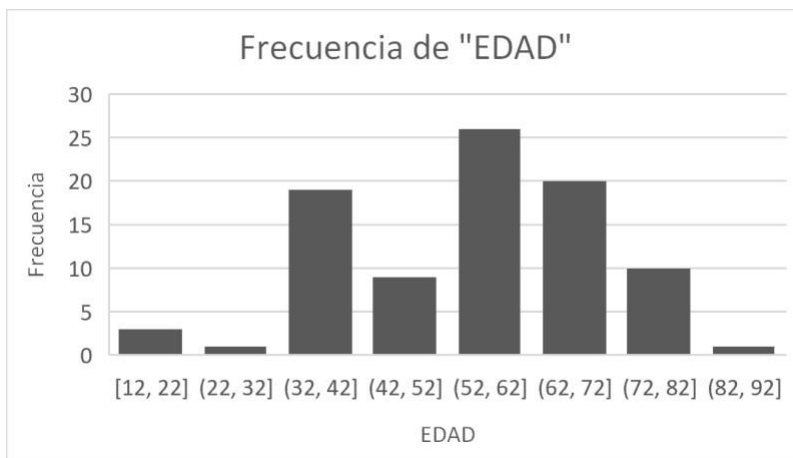


Figura. 2: Gráfica donde se observa la frecuencia de las edades de la población de estudio

Respecto a las comorbilidades, solo 20 pacientes (28.57%) no presentaron ninguna comorbilidad y el resto, es decir 50 pacientes (71.42%) tenían alguna enfermedad asociada. Las enfermedades Crónico-degenerativas representaron las principales enfermedades asociadas. La Hipertensión Arterial Sistémica se presentó con una frecuencia del 60% en la población estudiada, 15.5% presentaban Diabetes Mellitus como enfermedad concomitante; la asociación más frecuente de comorbilidades se dio entre estas dos (HAS y DM). Entre otras comorbilidades encontramos pacientes con enfermedades de la colágena como Síndrome de Ehlers Danlos (1 paciente), epilepsia en 2 pacientes, Asma (1 paciente) e Insuficiencia Cardíaca (1 paciente). Otras enfermedades encontradas entre nuestra población de estudio fue la presencia de alguna tumoración.

Entre ellas encontramos 1 paciente con Oligodendroglioma y una paciente con Cáncer de Mama. Observamos también que varios pacientes presentaban más de una comorbilidad asociada.

El tabaquismo se presentó en 10 pacientes, con una frecuencia del 14%. El alcoholismo solo se reportó en un paciente. El resto de los pacientes no presentó asociación alguna con estas actividades.

Aneurismas intracerebrales.

De los 70 pacientes que encontramos con aneurismas intracerebrales, 67 pacientes presentaban aneurismas de la circulación posterior y únicamente 3 pacientes presentaron aneurismas en la circulación anterior, 2 de ellos se localizaron en el tope de la basilar y el otro en el segmento V4 de la arteria vertebral derecha.

18 pacientes se presentaron con múltiples aneurismas, un paciente presentó 4 aneurismas en distintas localizaciones, incluyendo circulación anterior y posterior. Este caso en particular no fue el paciente que presentaba como antecedente la colagenopatía (Síndrome de Ehlers Danlos), algo que podría haber sido un factor de riesgo para la multiplicidad.

En cuanto a la localización, el Segmento Comunicante Derecho fue el que tuvo el mayor número de aneurismas, con 14 pacientes (19.71%), seguido del segmento Comunicante izquierdo con 12 pacientes (16.9%).

No se encontraron reportes de aneurismas en los segmentos cervical, petroso o lacerum de la Arteria Carótida Interna y tampoco se reportaron aneurismas de las Arterias Cerebelosas.

Encontramos un paciente que presentaba asociado un Aneurisma en una variante anastomótica embriológica, la Arteria Trigeminal Persistente; este paciente también presentaba un Aneurisma de la Arteria Hipofisiaria Izquierda, que fue el que se trató durante su internamiento.

Respecto al tamaño, el aneurisma más grande medía 3x2cm y se localizó en la Arteria Comunicante Anterior, con trombosis por lo que se decidió realizar Clipping del mismo con clipaje parcial. En 37 pacientes no se encontró disponible la medida del aneurisma.

El tratamiento empleado se dividió en dos procedimientos en general: Tratamiento endovascular y tratamiento microquirúrgico. Encontramos que solo 14 pacientes (19.71%) fue sometido a clipaje, a uno de estos 14 se le realizó tratamiento híbrido tratando con clipaje uno de los aneurismas y con terapia endovascular el otro. El resto de los pacientes se manejó con terapia endovascular.

Acerca de la terapia endovascular, los Diversores de Flujo fueron el dispositivo que más se utilizó en nuestros pacientes, colocándose en 36 pacientes (50.70%), seguido de los Coils en 32 pacientes (45.07%) y solamente a 4 pacientes se les colocó Stent.

Respecto a la funcionalidad de los pacientes, se utilizó la Escala de Rankin modificada para estadificarlos, realizándose una evaluación en tres tiempos, a la

llegada del paciente, inmediatamente posterior al tratamiento y la última fue a los 90 días. A su ingreso, 22 pacientes (31.4%) tenían un puntaje de 4. En el Puntaje de Rankin modificado postratamiento se encontró una ligera mejoría de los pacientes, ya que 27 pacientes (38.57%) presentaron un puntaje de 3; y en el Rankin a los 90 días también hubo una mejoría respecto a los puntajes previos ya que hubo un mayor número de pacientes con un puntaje de 2 y 3. Realizamos también una prueba de ANOVA y otros de regresión para ver la distribución y relación de varianza que existía entre los puntajes de Rankin de acuerdo al tratamiento que recibieron los pacientes. El Test de Bartlett para variables iguales arrojó los siguientes resultados: $\chi^2(1) = 0.7241$ $\text{Prob} > \chi^2 = 0.395$. Los valores de p en el análisis de los puntajes de Rankin en los tres tiempos de la evaluación reportan: mRS preoperatorio $p = 0.039$; mRS posoperatorio $p = 0.158$ y mRS a los 90 días $p = 0.033$.

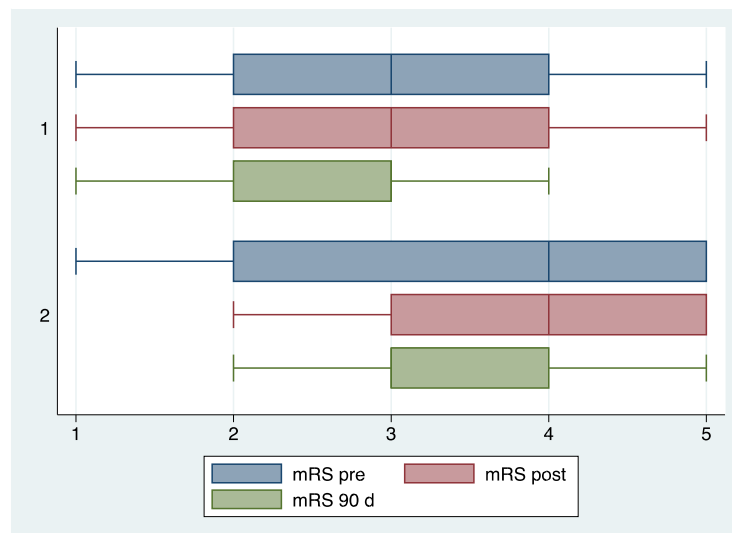


Figura 3: Gráfico que representa la relación entre el puntaje de la Escala de Rankin Modificado dependiendo del tratamiento empleado. El 1 corresponde al manejo mediante Terapia Endovascular y el 2 corresponde a los pacientes tratados mediante clipaje. Test ANOVA.

Presentación: Dentro de este apartado encontramos 35 pacientes (50%) que no tuvieron ruptura del aneurisma. El resto de los pacientes, 35 pacientes (50%) presentaron ruptura aneurismática. Nueve pacientes (12.67%) tuvieron a su ingreso un puntaje de Fisher grado IV. También se tomó en cuenta la clasificación de Hunt & Hess para evaluar la gravedad de los pacientes a su ingreso; un paciente presentó un grado V, de ahí el grado que se presentó con mayor frecuencia fue grado I en 34 pacientes (48.57%).

Entre los días de estancia hospitalaria podemos ver que el mayor tiempo de hospitalización fue de 43 días, y el menor tiempo fue de 3 días. El menor tiempo corresponde a pacientes que fueron tratados por procedimientos

endovasculares, y el mayor tiempo corresponde a un paciente que fue sometido a clipaje.

En 5 pacientes se encontró Hidrocefalia como complicación que ameritó la colocación de un sistema de Derivación ventricular externa, sin embargo, de estos pacientes 2 fueron sometidos a manejo endovascular y los otros 3 se trataron mediante clipaje. Entre otras complicaciones que se presentaron encontramos, Infarto cerebral (un paciente), hematoma subdural que ameritó evacuación quirúrgica (un paciente). Hubo dos pacientes que presentaron recurrencia posterior a manejo endovascular con Coils. No se reportaron recurrencias en pacientes que fueron sometidos a clipaje.

DISCUSIÓN

Nuestra cohorte de estudio muestra una mayor frecuencia de presentación de aneurismas intracerebrales en el sexo femenino, que concuerda con lo reportado en la literatura (5).

La edad de nuestra población más afectada era aquella que se encontraba en la quinta década de la vida, esto también concuerda con lo reportado en la

literatura revisada (7), esto pudiéndose relacionar a las características de los aneurismas y las comorbilidades que los pacientes presentaron. Este factor es importante para la recuperación de los pacientes, ya que puede influir en la mejoría posterior al tratamiento, independientemente de cuál se elija para el paciente.

La etnicidad hispana, el sexo femenino y la edad de presentación en la quinta década de la vida forman parte de los factores de riesgo más reconocidos y con mayor significancia estadística; todos estos se cumplen en nuestra cohorte, además de otros que iremos revisando a lo largo de la discusión.

Las comorbilidades se presentaron en la mayoría de la población y la más frecuente fue la Hipertensión Arterial Sistémica, los pacientes que acudían por cefalea, en el momento de la evaluación inicial presentaban crisis hipertensivas y eran los que presentaban ruptura aneurismática (8). Dentro de esto podemos observar la relación tan estrecha y estadísticamente significativa de esta comorbilidad con la ruptura aneurismática.

Se ha reportado también la asociación entre tumores cerebrales y la presencia de aneurismas, sin embargo, en nuestra población solo un paciente presentó esta asociación.

El tabaquismo es otra situación que estadísticamente está comprobada que aumenta el riesgo de ruptura aneurismática (10) ya que provoca cambios en las características de la pared vascular, haciendo más susceptible a la arteria de formación de aneurismas o lesiones vasculares; sin embargo, en nuestra cohorte podemos observar que no todos los pacientes que presentaron ruptura o los que tenían aneurismas, presentaban esta asociación; de hecho nuestra cohorte tuvo una baja frecuencia de esta actividad en comparación con lo reportado en la literatura.

La multiplicidad de aneurismas es otra situación interesante que pudimos encontrar en nuestra cohorte, ya que varios de ellos, más no la mayoría, presentaban más de un aneurisma.

Uno de nuestros pacientes presentaba una enfermedad de la colágena, Síndrome de Ehlers Danlos (7), sin embargo, este paciente no presentó más de un aneurisma. Este tipo de patologías son factores de riesgo para la formación de aneurismas y probablemente sería lógico pensar que este paciente tendría mayor riesgo de múltiples aneurismas.

La circulación anterior fue la que se vio afectada con mayor frecuencia, siendo el segmento comunicante el que mayor número de aneurismas presentó (12). En tanto la circulación posterior, presentó una frecuencia baja en nuestra cohorte. Ambos datos correlacionan con los reportes de la literatura. Esta situación es importante ya que influye también en la mortalidad de la enfermedad aneurismática, ya que cuando tiene esta localización, la mortalidad es menor que cuando se presenta un aneurisma en la circulación posterior. (13).

La localización y el número de aneurismas son factores determinantes para la elección del tratamiento a emplear (15). Existen reportes donde mediante tratamiento microquirúrgico (clipaje), es posible clipar hasta 7 aneurismas en un mismo tiempo quirúrgico, situación ideal para el paciente que presente multiplicidad, con un elevado porcentaje de oclusión, y bajo porcentaje de recurrencia.

Hasta el momento no se han realizado reportes de tratamiento mediante terapia endovascular de esta cantidad de aneurismas, para evaluar el porcentaje de recurrencia que pudieran presentarse. Esto sería interesante ya que de acuerdo con lo que encontramos en nuestros resultados, la terapia endovascular sí presenta el riesgo de recurrencia o de no ocluir de manera completa los aneurismas, situación que se presentó en dos de nuestros pacientes que fueron tratados por este medio. Contrario al manejo microquirúrgico en donde ninguno de los pacientes presentó recurrencia.

El tratamiento de los aneurismas rotos y no rotos es diferente, incluso existen reportes donde se demuestra que no tratar a los pacientes con aneurismas que por imagen o en la angiografía no presentan características morfológicas que aumente el riesgo de ruptura, es una perspectiva válida y que cuando se decide tratarlos, el resultado en cuanto a funcionalidad de los pacientes es el mismo que dejarlos a evolución natural.

En nuestra cohorte el 50% de la población tuvo ruptura aneurismática, estos pacientes presentaron más complicaciones durante su estancia en nuestro servicio. La principal de ellas fue la Hidrocefalia secundaria a la Hemorragia subaracnoidea; de los pacientes que presentaron Hidrocefalia a todos se les colocó un drenaje ventricular externo, y a uno posteriormente se le colocó una válvula de derivación ventrículo peritoneal. Otro paciente se presentó con un hematoma subdural y ameritó tratamiento quirúrgico, sin embargo, en ese tiempo no se realizó clipaje del aneurisma ya que la enfermedad aneurismática se trató mediante terapia endovascular.

Como hemos hablado, la ruptura aneurismática y la Hemorragia Subaracnoidea concomitante son factores determinantes para la evolución del paciente y para evaluar el riesgo de posibles complicaciones. La clasificación de Hunt & Hess (Ver Anexo 2) nos da un puntaje por el estado clínico en el que encontramos al paciente, y es importante para que a la hora de valorar al paciente nos demos una idea en qué condiciones neurológicas se encuentra. Otra clasificación que utilizamos en este estudio es la de Fisher, la cual da un puntaje de acuerdo con el grado de Hemorragia Subaracnoidea que se presenta en el estudio de Tomografía. Es muy importante porque da el riesgo de vasoespasma que los pacientes con ruptura aneurismática pueden presentar. Ambos puntajes fueron relativamente favorables en nuestros pacientes, es decir, no había elevado

riesgo de vasoespasma por el puntaje de Fisher y los pacientes se encontraban relativamente estables neurológicamente, de acuerdo con el puntaje de Hunt & Hess.

La escala de Rankin Modificada es la que hemos utilizado en nuestro trabajo para evaluar la funcionalidad de los pacientes con ruptura aneurismática y que fueron tratados en nuestro servicio. Esto se realizó en tres tiempos, obtuvimos un puntaje de Rankin a la llegada del paciente, uno en el posoperatorio mediano y otro a los 90 días de tratamiento.

En la gráfica 3 representamos los puntajes obtenidos en la Escala de Rankin Modificada de aquellos que fueron tratados mediante terapia endovascular y clipaje; aquí podemos ver que los pacientes que fueron sometidos a manejo microquirúrgico tenían peores puntajes de a su ingreso y en el posoperatorio que aquellos que fueron manejados con terapia endovascular. Vemos también como hubo una mejoría a los 90 días en ambos grupos, que de acuerdo con el valor de $p= 0.033$ y $p= 0.031$ respectivamente, es estadísticamente significativa.

CONCLUSIÓN

Hasta el momento la gran discusión entre neurocirujanos que se dedican a la enfermedad aneurismática es definir cuál de los dos tratamientos es más efectivo, la terapia endovascular o el tratamiento microquirúrgico por clipaje. No se ha logrado llegar a una decisión de manera definitiva ya que muchos factores influyen en la decisión del neurocirujano tratante.

El objetivo principal de nuestro trabajo era determinar si en el servicio de neurocirugía del Hospital Regional 1° de Octubre, alguno de los dos tratamientos empleados representa para el paciente una mejoría significativa en cuanto a la funcionalidad después del tratamiento, sin embargo, ambos presentaron un resultado similar en la funcionalidad de acuerdo a la Escala de Rankin modificada a los 90 días.

Como lo reflejan los resultados presentados en este trabajo ambos tratamientos generan en el paciente beneficios funcionales, por lo que tal vez, el tratamiento que se debe de emplear es aquel que el médico tratante domine o con el que esté más familiarizado y continuar individualizando los casos y su manejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nima Etminan, Arnd Dörfler, and Helmuth Steinmetz. Unruptured Intracranial Aneurysms— Pathogenesis and Individualized Management. *Medicine Journal*, 2020; 117:235-42.
2. Susanne Muehlschlegel MD. Subarachnoid Hemorrhage. *NEUROCRITICAL CARE* 2018;24(6): 1623–1657.
3. Lawton MT, Vates GE. Subarachnoid Hemorrhage. *New England Journal of Medicine*. 2017; 377(3): 257-266.
4. Bederson JB. Subarachnoid Hemorrhage: Pathophysiology and Management. *AANS*; 1997. 157-171.
5. Robert D. Brown Jr., Joseph P. Broderick MD; Unruptured intracranial aneurysms: epidemiology, natural history, management options and familial screening. *Lancet Neurol*. 2014;13: 393-404.
6. Nima Etminan, MD Robert D. Brown, Jr., MD Kerim Beseoglu, MD, et al. The unruptured intracranial aneurysm treatment score. A multidisciplinary consensus. *Neurology*, 2015; 85: 881-889.
7. Mark K. Bakker, Ynte M. Ruigrok. Genetics of Intracranial Aneurysms. *Stroke*. 2021; 52: 3004-3012. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.032621.
8. Hughes JD, Bond KM, Mekary RA, Dewan MC, Rattani A, Baticulon R, et al. Estimating the Global Incidence of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Systematic Review for Central Nervous System Vascular Lesions and Meta-Analysis of Ruptured Aneurysm. *World Neurosurgery*. 2018; 115: 430-447. E7. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.03.220.
9. Huibin Kang, Wenjun Ji, Zenghui Qian, Youxiang Li, Chuhan Jiang, Zhongxue Wu, Xiaolong Wen, Wenjuan Xu, Aihua Liu. Aneurysm Characteristics Associated with the Rupture Risk of Intracranial Aneurysms: A Self-Controlled Study. *PLOS ONE* DOI:10.1371/journal.pone.0142330 . November 5, 2015.
10. Ville Karhunen , PhD; Mark K. Bakker , MSc; Ynte M. Ruigrok , PhD; Dipender Gill , PhD; Susanna C. Larsson , PhD. Modifiable Risk Factors for Intracranial Aneurysm and Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Mendelian Randomization Study. *J Am Heart Assoc*. 2021;10:e022277. DOI: 10.1161/JAHA.121.022277
11. Christopher S. Lozano, Andrés M. Lozano, Julian Spears. The Changing Landscape of Treatment for Intracranial Aneurysm. *Can.J. Neurol. Sci*. 2019; 46: 159-165.
12. Yongchun chen, Boli lin, Bing Zhao, et al. Morphological Predictors of Middle Cerebral Artery Bifurcation Aneurysm Rupture. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105708>
13. Yi Zhang, Geng Zhou, Weidong Liu, Wenquan Gu, Yueqi Zhu, Lingping Meng, Liming Wei, Minghua Li, Haitao Lu, Gaojun Teng. Analysis of Risk Factors for Anterior Communicating Artery Aneurysm Rupture: A SingleCenter Study. *World Neurosurg*. (2021) 153:e59-e65. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.06.007>

14. Ays egül Idil Soylu, Fatih Uzunkaya, Hüseyin Akan. Anterior communicating artery aneurysms: Nonmodifiable morphological parameters associated with rupture risk. *J. of Neurimng. Wiley*. DOI: 10.1111/jon.12896.
15. M.J. Valverde Zambrano, M. M. Mora Muñoz, M. C Calderón Moreira, M. J. Sarmiento Cabrera. Aneurisma cerebral: Indicación Quirúrgica de Microstent, Indicaciones y Resultados. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. DOI:10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.259-286.
16. J. Raymond, F. Guillemin, F. Proust, A.J. Molyneux. Unruptured Intracranial Aneurysms. A Critical Review of the International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms (ISUIA) and of Appropriate Methods to Address the Clinical Problem. *Interv. Neurorad.* 14: 85-96, 2008
17. A. Morita, S. Fujiwara, K. Hashi, H. Ohtsu, T. Kirino. Risk of rupture associated with intact cerebral aneurysms in the Japanese population: a systematic review of the literature from Japan. *J Neurosurg* 102:601–606, 2005.
18. Matthias Bechstein, Amarjargal Gansukh, Boldbat Regzengombo, et al. Risk Factors for Cerebral Aneurysm Rupture in Mongolia. *Clin.Neuroradiol.* (2022) 32: 499-506.
19. Philippe Bijlenga; Renato Gondar; Sabine Schilling; Sandrine Morel; Sven Hirsch; Johanna Cuony; Marco-Vincenzo Corniola; Fabienne Perren; Daniel Rüfenacht; Karl Schaller. PHASES Score for the Management of Intracranial Aneurysm A Cross-Sectional Population-Based Retrospective Study. *J. Stroke*. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.017391.
20. Robert F. Spetzler, Cameron G. McDougall, Felipe C. Albuquerque. Joseph M. Zambranski, Nancy K. Hills. The Barrow Rupture Aneurysm Trial- 3 years result. *J. Neurosurg.* 119: 146-157:2013.
21. Robert F. Spetzler, Cameron G. McDougall, Felipe C. Albuquerque. Joseph M. Zambranski, Nancy K. Hills. The Barrow Rupture Aneurysm Trial- 6 years result. *J. Neurosurg.* 123: 609-617, 2015.
22. Changhu Ruan, Hu Long, Hong Sun, Min He, Kaiyong Yang, Heng Zhang & Boyong Mao. Endovascular coiling vs. surgical clipping for unruptured intracranial aneurysm: A meta-analysis. *British Journal of Neurosurgery* 2015. DOI: 10.3109/02688697.2015.1023771
23. van der Schaaf I, Algra A, Wermer M, Molyneux A, Clarke MJ, van Gijn J, Rinkel GJE. Endovascular coiling versus neurosurgical clipping for patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 4. Art. No.: CD003085. DOI: 10.1002/14651858.CD003085.pub2.
24. Henrik Constantin Bäcker, Seth Shoap, János Vajda and István Nyáry. Anterior communicating artery aneurysm rupture and functional outcome in short-term: clipping versus coiling. *J. Integr. Neurosci.* 2020 vol. 19(2), 349–354. DOI:[10.31083/j.jin.2020.02.125](https://doi.org/10.31083/j.jin.2020.02.125)

25. Timothy R. Smith, MD, PhD, MPH, David J. Cote, BS, Hormuzdiyar H. Dasenbrock, M.D., Youssef J. Hamade, MD, Samer G. Zammar, MD, Najib E. El Tecle, MD, MS, H. Hunt Batjer, MD, Bernard R. Bendok, MD, MS. Comparison of the Efficacy and Safety of Endovascular Coiling Versus Microsurgical Clipping for Unruptured Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. WNEU 2949. DOI: [10.1016/j.wneu.2015.05.073](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.05.073).
26. Chao Jiang, Deheng Luan, Chen Wang, Qinglin Liu, Jie Han, Gang Li. Risk and Prognostic Factors for Rupture of Intracranial Aneurysms During Endovascular Embolization. World Neurosurg. (2019). <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.233>.
27. Ville Karhunen , PhD; Mark K. Bakker , MSc; Ynte M. Ruigrok , PhD; Dipender Gill , PhD; Susanna C. Larsson , PhD. Modifiable Risk Factors for Intracranial Aneurysm and Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Mendelian Randomization Study. J Am Heart Assoc. 2021;10:e022277. DOI: 10.1161/JAHA.121.022277.
28. Lee SH, Park JS. Outcome of ruptured anterior communicating artery aneurysm treatment compared between surgical clipping and endovascular coiling: single-center analysis. Medicine 2022;101:38(e30754).
29. Andrew J Molyneux, Richard S C Kerr, Ly-Mee Yu, Mike Clarke, Mary Sneade, Julia A Yarnold, Peter Sandercock. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. Lancet 2005; 366: 809–17.
30. Wen-qiang Xin, Qi-qiang Xin, Xin-yu Yang. Meta-analysis of Clipping versus Coiling for the Treatment of Unruptured Middle Cerebral Artery Aneurysm: Directo Comparison of Procedure- Related Complications. J. Neuropsychiatric Disease and Treatment 2019;15 3387–3395.
31. J. Mocco, Robert D Brown, Jr, James C. Torner, Ana W. Capuano, Kyle M. Fargen, Madhavan L. Raghavan, David G. Piepgras, Irene Meissner, John Huston III. Aneurysm Morphology and Prediction of Rupture: An International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Analysis. Neurosurgery 2008; 82:491-496.
32. Ruiqi Chen, Si Zhang, Anqi Xiao, Rui Guo, Junpeng Ma. Risk factors for intracranial aneurysm rupture in pediatric patients. Acta Neurochirurgica: <https://doi.org/10.1007/s00701-021-04957-2>
33. Afonso C. P. Liberato; Jing Xu; Daniel Montes; Jeremy J. Heit; Isabelle Barnaure; Noor M. Maza; Hui Zheng; Joshua A. Hirsch; R. Gilberto González; Javier M. Romero. Multivariable analysis on factors associated with aneurysm rupture in patients with multiple intracranial aneurysms. Emergency Radiology <https://doi.org/10.1007/s10140-020-01790-5>.
34. Grasso G, Perra G. Surgical management of ruptured small cerebral aneurysm: Outcome and surgical notes. Surg Neurol Int 2015;6:185.

- <http://surgicalneurologyint.com/Surgical-management-of-ruptured-small-cerebral-aneurysm:-Outcome-and-surgical-notes>.
35. Terence J. Quinn; Jesse Dawson; Matthew R. Walters; Kennedy R. Lees. Reliability of the Modified Rankin Scale A Systematic Review. *Stroke*. 2009;40:3393-3395.
 36. Jiang B, Paff M, Colby GP, et al. Cerebral aneurysm treatment: modern neurovascular techniques. *Stroke and Vascular Neurology* 2016;1: e000027. doi:10.1136/svn-2016-000027.
 37. Chee LC, Siregar JA, Ghani ARI, Idris Z, A Rahman Mohd NA. The factors associated with outcomes in surgically managed ruptured cerebral aneurysm. *Malays J Med Sci*. 2018;25(1):32–41. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.1.5>
 38. Joshua S. Catapano, Tyler Zeoli,, Fabio A. Frisoli, Jan-Karl Burkhardt, Michael T. Lawton, Long-term independence in older patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the Barrow Ruptured Aneurysm Trial (BRAT). *WNEU* 16410. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.11.139>.
 39. Tae Keun Jee, Taek Min Nam, Je Young Yeon, Keon Ha Kim, Pyoung Jeon, Jong-Soo Kim, Seung-Chyul Hong. Intracranial Aneurysms in Young Adult Patients: Surgical and Endovascular Treatment Outcomes. *WNEU* 13971. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.12.124> .
 40. Dellaretti M, Batista DM, Almedia JC de, Souza RF de, Ronconi DE, Almeida CER de, et al. Surgical treatment of ruptured intracranial aneurysms: Timing of treatment and outcome. *Interdisciplinary Neurosurgery: Advanced Techniques and Case Management*. 2018; 14: 178-82. DOI: 10.1016/j.nat.2018.08.013.
 41. Pritchard C., Foulkes L., Lang DA, Neil-Dwyer G. Psychosocial outcomes for patients and carers after aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *British Journal of Neurosurgery*. 2001; 15(6): 456-463.
 42. J.C. van Swieten, MD, P.J. Koudstaal, MD, M.C. Visser, H.J.A. Schouten, PhD, and J. van Gijn, MD. Interobserver agreement for the Assessment of Handicap in stroke Patients. *Stroke*, Vol. 9, Mayo 1988.
 43. Mejía Frías, Alberto; Funcionalidad a 90 días en pacientes con aneurismas intracerebrales rotos sometidos a manejo microquirúrgico. Tesis para obtener el título de especialista en Neurocirugía. UNAM, Octubre 2022.

ANEXOS

ANEXO 1: Formato de hoja de recolección de datos

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TITULO DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: **“Comparación de la funcionalidad en pacientes con Aneurismas Intracerebrales rotos tratados con Terapia Endovascular vs Manejo microquirúrgico”**

1. DATOS GENERALES

- Iniciales _____ - No. De Expediente _____
- Edad (años) _____ - Sexo _____

2. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS:

- Comorbilidad (anotar patología concomitante) _____
- Tabaquismo SI () NO ()
- Alcoholismo SI () NO ()

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ANEURISMAS

- Localización del Aneurisma (nombre del vaso afectado): _____
- Tamaño del aneurisma (milímetros) _____

4. TRATAMIENTO EMPLEADO Y ESTANCIA HOSPITALARIA

- TERAPIA ENDOVASCULAR SI () NO ()
- CLIPAJE MICROQUIRÚRGICO SI () NO ()
- DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA _____

5. ESCALA DE RANKIN MODIFICADA

ERm	Preoperatorio	Posoperatorio
Puntaje en la Escala de Rankin Modificada	0 ()	0 ()
	1 ()	1 ()
	2 ()	2 ()

	3 ()	3 ()
	4 ()	4 ()
	5 ()	5 ()
	6 ()	6 ()

ANEXO 2: Clasificaciones

ESCALA DE HUNT Y HESS

La escala de Hunt y Hess es una manera de clasificar la severidad de una hemorragia subaracnoidea no traumática. El grado clínico inicial se correlaciona con la gravedad de la hemorragia

Grado	Descripción	Mortalidad
0	Aneurismas no rotos, sin síntomas	0%
1	Asintomático y consciente, dolor de cabeza leve y rigidez de nuca leve	1%
2	Cefalea y rigidez de nuca moderada sin déficit neurológico más allá de paresia de nervio craneal	5%
3	Somnolencia, confusión mental y leve déficit neurológico focal	19%
4	Estupor y hemiparesia moderada o severa	42%
5	Coma y postura descerebrada	77%

La expectativa de mortalidad es mínima con el grado I y máxima en el grado V

Escala de Fisher

Grado	Descripción
I	Sin evidencia de sangrado en cisternas ni ventrículos
II	Sangre difusa fina, con una capa < 1 mm en cisternas medida verticalmente
III	Coágulo grueso cisternal, > 1 mm en cisternas medido verticalmente
IV	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, +/- sangrado difuso

Nivel	Categoría	Descripción
0	Asintomático	
1	Muy leve	Pueden realizar tareas y actividades habituales sin limitaciones
2	Leve	Incapacidad para realizar algunas actividades previas, pero pueden valerse por si mismos, sin necesidad de ayuda
3	Moderada	Requieren algo de ayuda, pero pueden caminar solos
4	Moderadamente grave	Dependientes para las actividades básicas de la vida diaria, pero sin necesidad de supervisión continua (necesidades personales sin ayuda)
5	Grave	Totalmente dependientes. Requieren asistencia continua
6	Muerte	

ESCALA DE RANKIN MODIFICADA (mRS)