



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**TERAPIA ENDOVASCULAR CON COILS EN
ANEURISMAS CEREBRALES
HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020**

**PRESENTADO POR
RAFAEL MARTIN MUJICA ORE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NEUROCIRUGÍA**

**ASESOR
MAG. FABRICIO PAUL GAMARRA CASTILLO**

**LIMA – PERÚ
2021**



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**TERAPIA ENDOVASCULAR CON COILS EN
ANEURISMAS CEREBRALES
HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGÍA**

**PRESENTADO POR
RAFAEL MARTIN MUJICA ORE**

**ASESOR
MAG. FABRICIO PAÚL GAMARRA CASTILLO**

LIMA, PERÚ

2021

ÍNDICE

Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 General	2
1.3.2 Específicos	2
1.4 Justificación	2
1.4.1 Importancia	2
1.4.2 Viabilidad y factibilidad	3
1.5 Limitaciones	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definición de términos básicos	17
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	18
3.1 Hipótesis	18
3.2 Variables y su definición operacional	18
IV: METODOLOGÍA	20
4.1 Diseño metodológico	20
4.2 Diseño muestral	20
4.3 Técnicas de recolección de datos	22
4.4 Procesamiento y análisis de datos	22
4.5 Aspectos éticos	22
CRONOGRAMA	23
PRESUPUESTO	24
FUENTES DE INFORMACIÓN	25
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

El abordaje y manejo de aneurismas dentro del cráneo, así como su cuadro más común, la hemorragia subaracnoidea, han significado un gran reto tanto para la neurología, como para la neurocirugía. Además, las respuestas favorables al tratamiento, están relacionadas con el uso de tecnologías sofisticadas tanto para el manejo como para la detección.

En medicina, se han creado procedimientos llamados mínimamente invasivos. Como, por ejemplo, la técnica endovascular. Los conocimientos de este tratamiento han aumentado rápidamente en estas dos últimas décadas. Esto, debido a que se han implementado micro catéteres y micro guías junto con equipos angiográficos de alta resolución.

La técnica endovascular brinda varios beneficios como su abordaje sin anestesia general, craneotomía, ni con manipulación de vasos sanguíneos; donde pueden ocurrir perforaciones, infecciones post operación e incluso epilepsia secular. Estas técnicas quirúrgicas son aceptadas favorablemente por los pacientes, ya que generalmente se realizan con anestesia local y con el paciente despierto, lo que facilita una mejor monitorización del estado neurológico.

En el Hospital Guillermo Almenar Irigoyen, los pacientes que tienen u obtienen un diagnóstico de aneurisma cerebral, son tratados con terapia endovascular con coils. Sin embargo, no existen registros de los resultados de este tratamiento en el hospital, como la viabilidad, el resultado clínico-angiográfico, la evolución neurológica, radiológica, las complicaciones y la mortalidad; en los pacientes tratados. Ni tampoco existen estudios analíticos que muestren asociación entre características preoperatorias y los resultados del tratamiento.

Es por esa razón, que en este proyecto se pretende investigar los resultados de la terapia endovascular con coils en aneurismas cerebrales en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero a diciembre del 2020.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados de la terapia endovascular con coils en aneurismas cerebrales en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero a diciembre 2020?

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Evaluar los resultados de la terapia endovascular con coils en aneurismas cerebrales en el Servicio de Neuroradiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero a diciembre de 2020.

1.3.2 Específicos

Determinar la eficacia y la seguridad de la terapia endovascular con coils en pacientes con aneurismas cerebrales.

Identificar las complicaciones peri y postoperatorio de pacientes con aneurismas cerebrales tratados con terapia endovascular con coils.

Describir el seguimiento clínico neurológico y angiografico de pacientes con aneurismas cerebrales tratados con terapia endovascular con coils.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

La HSA es una enfermedad que se presenta con una considerable frecuencia., es tratable, e incluso tiene probabilidades de cura; sin embargo, posee una alta

morbimortalidad.

Los hallazgos del estudio favorecerán al personal de salud en las diversas áreas de neurología, neurocirugía y cardiología, Con la formación de nuevas bases teóricas en guías de procedimiento clínico, y estudios de ensayos clínicos.

De igual manera, los resultados y hallazgos tendrán relevancia como precedentes de futuras investigaciones; asimismo, mejorará el criterio clínico de los especialistas.

También, darán aspectos nuevos sobre el tema, pues se determinarán las complicaciones más significativas del uso de la endovascularización con coils y también las poblaciones más propensas, así como también el perfil del paciente que son aptos para tratar y dan un indicio de pronóstico favorable.

1.4.2 Viabilidad

Este trabajo es viable, porque se solicitarán los permisos respectivos; y, será financiado con fondos propios. Además, se contará con el apoyo *ad honorem* del personal de salud del servicio de Neuroradiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

1.5 Limitaciones

Se registrarán datos desde las historias clínicas, las cuales, de encontrarse incompletas; y los estudios angiográficos faltantes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Mascitelli JR, et al., en 2014, registraron un estudio que tuvo el fin de explicar la evolución de aneurismas intracraneales con remanente de cuello de clasificación II de oclusión de Raymond-Roy (RROC). Estudio unicéntrico retrospectivo, con población de 198 pacientes y 209 aneurismas tratados con espiral. Se compararon 99 casos clase I y 110 clase II. No hubo diferencia significativa en la recanalización en todos los seguimientos (8.2, 21.7 y 52.1 meses). No hubo diferencias significativas las tasas de retratamientos y complicaciones. No sucedieron roturas de aneurismas después del manejo en ningún grupo. Se concluyó que el abordaje en ambas clases presenta los mismos resultados angiográficos; y, que esto podría disminuir abordajes quirúrgicos más riesgosos en este tipo de casos (1).

Stapleton CJ, et al., en 2015, ejecutaron un estudio con el objeto de validar la clasificación modificada de Raymond-Roy para aneurismas intracraneales manejados con embolización con espirales. Estudio transversal descriptivo, con una población de 326 individuos. La clasificación modificada de Raymond-Roy (MRRC), divide la clase III en IIIa y IIIb; donde se indica opacificación del aneurisma residual en los intersticios de la masa de la espiral y opacificación del aneurisma residual entre la masa de la espiral y la pared del aneurisma, respectivamente. dentro de los hallazgos, la clase IIIa resulto en un pronóstico angiográfico significativamente más favorable que la IIIb; asimismo, se concluyó que la clasificación MRRC para aneurismas intracraneales embolizados con coils es eficaz en una apreciación cualitativa (2).

Justin R, et al., en 2015, registraron un estudio que se basó en determinar predictores de fracaso pos tratamiento de embolización con coils de aneurismas intracraneales. Estudio retrospectivo con una muestra de 357 individuos. Se halló que un elevado volumen de aneurisma, una densidad de empaquetamiento menor de 31% y el MRRC clase IIIb fueron predictores significativos de fracaso (3).

Park HS, et al., en 2013, publicaron un artículo que tuvo el fin de establecer resultados clínicos y radiológicos de la embolia endovascular con coils para aneurismas cerebrales de pacientes jóvenes. Se determinaron resultados clínicos y radiológicos positivos, no hubo mortalidad pos operatoria. Se estableció como recomendación, que los pacientes iguales o menores de 40 años deben someterse a controles Imagenológicos mas regulares y a largo plazo (4).

Hidenori O, et al., en 2014, mostraron un estudio que tuvo el fin de establecer resultados de tratamiento de embolia endovascular con coils en aneurismas intracraneales sin rupturas asintomáticos en individuos con edad avanzada. Es un estudio retrospectivo con muestra de 1011 pacientes. Los hallazgos indicaron que la oclusión incompleta y la recanalización conllevan a una ruptura del aneurisma y fracaso del manejo. Se concluyó que este tipo de pacientes con gran potencial de embolización endovascular con coils y que la vejez no debe ser una contraindicación para el tratamiento (5).

Raymond U et al., en 2003, ejecutaron un estudio que tuvo el propósito de el hallar los desenlaces de casos Hunt 4 o 5 abordados con embolización con coils desprendible Guglielmi (GDC). Estudio transversal de descripción que estuvo conformado por 27 participantes. El 30% de los pacientes con tratamiento de endovascularización, tuvo resultados satisfactorios. Asimismo, se concluyó que los pacientes con un alto índice de Hunt y Hess, después de una HSA, pueden ser tratados con una embolia endovascular satisfactoria a pesar de su alto vaso espasmo y condición médica débil (6).

Vivancos et al., en 2014, publicaron la Guía de actuación clínica frente a una HSA; la cual, enfatiza que esta es una enfermedad severa y con gran complejidad que debe ser trata en centros e instituciones especializadas con suficiente experiencia para manejar el diagnóstico y el tratamiento (7).

Robles M et al., en 2009, mostraron una investigación, cuyo fin fue establecer un tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales asintomáticos. Es un estudio de descripción transversal, en el que analizaron 118 casos. Se halló que la ruptura de los casos asintomáticos no rotos, está asociada al tamaño y edad del paciente, así como también sus antecedentes personales (8).

Kevin S et al., en 2015, llevaron a cabo una investigación, cuyo fin fue establecer el manejo de aneurismas recurrentes post endovascularización. Estudio retrospectivo, transversal y descriptivo. Fue una muestra de 89 individuos. Dentro de los resultados, las complicaciones y los resultados clínicos fueron semejantes en pacientes re intervenidos y pacientes con sólo observación o tratamiento conservador. Los aneurismas recurrentes pueden darse con más frecuencia en pacientes endovascularizados que los tratados quirúrgicamente (9).

Stuart C et al., en 2010, publicaron una revisión bibliográfica de actualización sobre tratamiento de endovascularización de aneurismas intracraneales. El estudio concluyó que la HSA no traumática es una causa relevante de morbilidad a nivel mundial; y que los nuevos ensayos y equipos, aumentarán el rango de tipos de casos aptos para. Asimismo, se menciona que, con los nuevos equipos, la detección de aneurismas intracraneales es más frecuente (10).

Hasan D et al., en 2013, desarrollaron un estudio cuyo objeto fue determinar los resultados angiográficos y clínicos de aneurismas intracraneales rotos endovascularizados con coils. Estudio retrospectivo que tuvo una muestra de 481 casos. la isquemia y perforación del aneurisma produjeron complicaciones clínicas, la morbilidad ocurrió en un 5.6%. Asimismo, el cuello remanente y el taponamiento incompleto se asociaron significativamente con complicaciones angiográficas. Se registró, además, una tasa de éxito de 95.6% para este tipo de casos (11).

Murias Q et al., en 2015, mostraron un estudio realizado con el fin de determinar hallazgos, desenlaces y características que afectan el nivel de oclusión de rupturas de

aneurismas en el cerebro post endovascularización. Este estudio es retrospectivo de una muestra de 213 individuos. Se asoció la recanalización del aneurisma, con un cuello mayor a 4mm. El grado de oclusión depende de la morfología y la técnica empleada. La recanalización a mediano plazo se asoció con el tamaño de la anomalía y la densidad de la compactación del coil inicial (12).

Kenji F et al., en 2017, ejecutaron su investigación con el fin de establecer el signo de cuello blanco como predictor de desenlace post endovascularización de aneurisma cerebral. Es un estudio retrospectivo de 140 individuos. Se halló que el cuello pequeño a los seis meses de control angiográfico se asoció con mayor incidencia de cuello blanco; por otro lado, un 15,4% desarrollo cuello blanco pos operatorio. El cuello blanco se relacionó con la permanencia de un taponamiento completo (13).

Park HS et al., en 2013, desarrollaron un estudio que se enfocó en determinar el seguimiento clínico y los resultados de angiografía de aneurismas en la arteria cerebral anterior distal. Es un estudio retrospectivo de una muestra de 16 casos. Se halló a la herniación de coils y a la tromboembolia como principales complicaciones. Se llegó a la conclusión de que la endovascularización en estas arterias son factibles; sin embargo, poseen mayor recurrencia que otras zonas (14).

Dae SCH et al., en 2010, llevaron a cabo un estudio que buscó determinar los resultados clínicos y angiográficos de aneurismas intracraneales totalmente ocluidos por endovascularización. Estudio retrospectivo de una muestra de 87 individuos. En los resultados se determinó que este tipo de taponamientos tienen un mejor comportamiento clínico, y no se presentó hemorragia alguna. No obstante, se denotó una tasa de recanalización elevada (15).

Vikram et al., en 2016, publicaron un estudio que se basó en describir el manejo de aneurismas dentro del cráneo sin ruptura. Aquí se menciona que, para tratar esta enfermedad, se debe conocer la historia natural y los factores de riesgo que predisponen a un paciente (16).

Christopher et al., en 2016, estudiaron el tema de aneurismas intracraneales. Aquí se menciona que estas anomalías siguen como una causa de morbimortalidad elevada en el mundo. Y, que se debe tratar de forma interdisciplinaria a nivel neurológico (17).

Pearse M et al., en 2017, conceptualizan; que, los aneurismas son estructuras con predisposición a rupturas y perforaciones. Y, que la angiografía rotacional 3D ha mejorado notablemente la evaluación angiográfica intracraneal (18).

Zhao B et al., en 2018, ejecutaron un estudio que tuvo como objeto, determinar el abordaje endovascular de aneurismas de cuello ancho localizados en la bifurcación arterial. Fue una revisión bibliográfica exhaustiva. Se encontró una tasa de oclusión completa 74.5% de los aneurismas tratados, llegando a una tasa de recanalización y retratamiento de 9.4% respectivamente. Las conclusiones fueron que el tratamiento endovascular de coils asistido con stent es seguro, con una morbilidad y mortalidad perioperatorias bajas; además de resultados angiográficos y clínicos positivos (19).

Fujimoto M et al., en 2020, desarrollaron una investigación que se basó en determinar los resultados a largo plazo del dispositivo WEB para tratar dilataciones de vasos en bifurcaciones anchas. Se empleó una revisión retrospectiva de 41 pacientes, con evaluación clínica e imagenológica. Se encontró en el seguimiento imagenológico que un 78.8% oclusión completa de los aneurismas y 19.5% necesito retratamiento endovascular. Con respecto al resultado clínico, se evidenció que el 91.5% presentó buen resultado clínico. Las conclusiones fueron que el material endovascular WEB tiene resultados de seguridad y eficacia satisfactorios en aneurisma de cuello ancho localizados en la bifurcación arterial (20).

Pierot L et al., en el año 2020 mostraron una investigación de dificultades intraoperatorias de la endovascularización con coils o con balón. Estudio prospectivo de pacientes con aneurismas cerebrales rotos y no rotos tratados con embolización con coils y coils asistido con balón. Se encontró eventos tromboembólicos y ruptura

intraoperatoria en 113 de 1088 participantes (10.4%). y 34 de 1088 participantes (3.1%), respectivamente. También un resultado clínico negativo que corresponde una escala de Rankin modificada de 3 a 6 en 29 de 113 participantes (25.7%). con eventos tromboembólicos y en 11 de 34 participantes (32.4%). con rotura intraoperatorio. Los factores asociados con eventos tromboembólicos fueron el sexo femenino y la ubicación de la arteria cerebral media. Los factores asociados con la rotura intraoperatoria fueron la ubicación de la arteria comunicante anterior y el tamaño pequeño del aneurisma. Las conclusiones fueron que el coiling del aneurisma o el coiling asistido por balón, los eventos tromboembólicos fueron más frecuentes que la rotura intraoperatoria. Ambas complicaciones se asociaron con un resultado clínico deficiente en un porcentaje similar de participantes. Los factores de riesgo de eventos tromboembólicos fueron el sexo femenino y la ubicación de la arteria cerebral media. Los factores de riesgo de rotura intraoperatoria fueron el tamaño pequeño del aneurisma y la ubicación de la arteria cerebral anterior o comunicante (21).

2.2 Bases teóricas

Christopher et al. definieron al aneurisma como una lesión vascular que discapacitada y genera dificultades relevantes en su tratamiento (17).; asimismo, en 2017, Pearse Morris lo describe como una dilatación patológica que persiste en una pared arterial (18).

Por lo tanto, el aneurisma es una dilatación poco común de las paredes arteriales que se ubican frecuentemente en zonas de emergencia y ramificaciones de arteriales primordiales; y, en especial, el plexo subaracnoideo cisternal.

Cuart currie et al., describen que la hemorragia subaracnoidea (HSA)., es causada por una fuga de sangre directamente a los huesos y espacios subaracnoideos con una incidencia que era de 6 y 15 pelotones (10).

Stapleton CJ et al., refirieron que la recurrencia o la recanalización se definió como un incremento de opacidad del domo del cuello, o de la misma lesión en el primer, segundo y/o último seguimiento de angiografía (2).

Patogenia de los aneurismas intracraneales

La incidencia según la raza y el sexo; es que, en mayor en las mujeres con una probabilidad 1.6 veces mayor que en varones; y, más 2.1 veces más frecuente en raza negra que raza blanca (10). La incidencia se da más en mujeres mayores de 50 con menopausia, esto se debe a la pérdida de protección de estrógenos y progesterona a esa edad.

Christopher et al., confiere la patogénesis a factores congénitos que afectan la pared vascular (lamina media y elástica), carga hemodinámica en segmentos torcidos o curvos con o sin ramificaciones adecuadas, y, cese de túnica media en ramas pequeñas que nacen de vasos grandes (17).

Descrito esto, su patogenia radica en la terminación de la pared musculo elástica en el cuello de la dilatación, la cual, está formada por las tunicas adventicia e íntima. Asimismo, también se encuentra el estrés hemodinámico al que están sometidas las bifurcaciones del polígono de Willis. Estrés que es producido por enfermedades que afectan el tejido conectivo tipo I, como, desordenes renales poliquísticos autosómicos, etc.

Autores también han relacionado otros factores predisponentes como aterosclerosis, sexo femenino, consumo de tabaco, anticonceptivos orales, alcoholismo, asimetría de polígono de Willis, infecciones virales, tumores de hipófisis y falta de factores relacionados a antígenos leucocitarios (18).

La frecuencia de aneurismas múltiples varía entre 15 y 40% a diferencia de las lesiones únicas. Asimismo, tienen más riesgo de desarrollar hemorragia, se da más en féminas y en individuos con patologías vasculares (7).

Los casos de malformaciones vasculares presentan con más frecuencia estas lesiones, en las ramificaciones del polígono de Willis.

Historia natural de aneurisma intracraneal

La etiología de los aneurismas intracraneales no rotos con casos a veces más difíciles de detectar y manejar. Asimismo, Christopher et al., en 2012, clasificó a los aneurismas intracraneales en dos grupos: con ruptura y sin ruptura.

En lo que respecta a hemorragia subaracnoidea por aneurisma, es un tercio el que no sobrevive más de dos semanas pos evento aneurismático; otro tercio sobrevive con una vida dependiente; y, el último tercio, sobrevive y es totalmente autónomo.

El mayor riesgo de un segundo episodio se da dentro de las primeras veinticuatro a cuarenta ocho horas. El 4% presenta riesgo de una nueva ruptura dentro de las primeras veinticuatro horas; y el 30%, tienen resangrado dentro de los primeros quince días si no son manejados.

En el caso de aneurismas intracraneales sin rotura, el desarrollo natural es más complejo de solucionar. Para 1998, la tasa de rupturas era mínima, con sumas de 1-2.5% anuales. Pero, para el 2013, el estudio internacional de dilataciones vasculares no rota (ISUIA), dividió los aneurismas en cuatro tamaños; de 7 mm, 7-12mm, 13-24mm, y más de 25mm; y, determinó que en lesiones con circulación anterior tuvieron rupturas acumuladas a 5 años de 0-1.5%; 2.6%; 14.5% y 40% respectivamente; y los que tuvieron circulación posterior (con inclusión de rama comunicante anterior), 2.5%, 14%, 18.4% y 50% respectivamente. Por lo que, se determinó que las lesiones con irrigación posterior presentan menor probabilidad de rotura.

Clasificación de los aneurismas

Por su morfología

Vikram y et al., en 2016, clasificaron a los aneurismas en: (16).

Sacular: forma de vaina de origen hemodinámico. Según Morris (18), cuando es excéntrica, con dilatación o ectasia. Confirman el 80-90% de las lesiones, y por lo general se encuentran en las ramificaciones. Tiene una parte de cuello y otra del fondo. Fusiforme: disecante o alargado, de origen infeccioso, traumático, entre otros. Según Morris (18), cuando toda la forma del vaso está comprometida.

Por su tamaño

Según el ISUIA, menor de 7 mm, de 7-12 mm, de 13-24 mm, y, mayor de 25mm (16).

Por su localización

Vivancos et al. refiere la arteria comunicante anterior, la cerebral media, la posterior y la carótida interna como las más afectadas. Los casos de circulación posterior y múltiples se presentan en un 9 y 20% respectivamente; mientras que su aparición por malformación en un 2% (7).

Presentación Clínica

Se pueden presentar de forma incidental (sin síntomas o relacionados) (17).

Se presenta cefalea intensa y súbita, con o sin supresión de la conciencia relacionada a vómitos y nauseas; hay rigidez en la nuca.

Las clasificaciones de Hunt-Hess (tabla 1), y, de la WFNS (tabla 2). Valoran la severidad de forma clínica (7).

Tabla 1. Escala de Hunt y Hess (7)

Tabla 1 Escala de Hunt y Hess	
Grado I	Ausencia de síntomas, cefalea leve o rigidez de nuca leve
Grado II	Cefalea moderada a severa, rigidez de nuca, paresia de pares craneales
Grado III	Obnubilación, confusión, leve déficit motor
Grado IV	Estupor, hemiparesia moderada a severa, rigidez de descerebración Temprana o trastornos neurovegetativos
Grado V	Coma, rigidez de descerebración

Tabla 2. Escala de la Federación Mundial de Neurocirujanos (7)

Tabla 2 Escala de la Federación Mundial de Neurocirujanos		
Grados	Escala de Glasgow	Presencia de defecto motor
I	15 puntos	No
II	13-14 puntos	No
III	13-14 puntos	Si
IV	7-12 puntos	Puede o no tener
V	3-7 puntos	Puede o no tener

La hiponatremia es frecuente su asociación con la hemorragia subaracnoidea y no con un aumento de la mortalidad (30).

Diagnóstico

Vivancos J et al. refiere que la escala de Fisher, fundando en la hemodinamia, predice vasoespasmo (tabla 3) (7).

Tabla 3. Escala de Fischer de hemorragia subaracnoidea

Tabla 3	Escala de Fischer de hemorragia subaracnoidea
Grado I	No sangre cisternal
Grado II	Sangre difusa fina, < 1mm en cisternas en sentido vertical
Grado III	Coagulo grueso cisternal, > 1mm en cisternas verticales
Grado IV	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia interventricular, +/- Sangrado difuso

Mohamed E et al. refieren que el vasoespasmo es un evento grave que complica la hemorragia subaracnoidea aneurismática espontánea, que puede diagnosticarse clínica o radiológicamente, el nivel de PCR sérica es un indicador de vasoespasmo cerebral después de una hemorragia subaracnoidea aneurismática y el aumento del nivel de PCR sérico es un predictor independiente de un mal resultado (28). La rotura de un aneurisma intracraneal conlleva un alto riesgo de discapacidad o muerte. El vasoespasmo cerebral sigue siendo la complicación más problemática de la hemorragia subaracnoidea aguda (HSA). Se cree que la activación de la respuesta inmune sistémica, manifestada por niveles aumentados de citocinas circulantes, tiene un papel significativo en la patogénesis del vasoespasmo cerebrovascular. Isabel Fragata et al., informa que la resonancia magnética en la imagen de tensor de difusión es un marcador pronóstico en vasoespasmo en los 8 a 10 días de la hemorragia subaracnoidea (29).

Pronóstico

Stuart Currie et al. establecen que la HSA es una causa relevante de morbimortalidad a nivel mundial. Alrededor del 15% fallece antes de llegar al nosocomio, el 50% muere dentro de mes de haberse presentado, y, menos de la mitad de los sobrevivientes son dependientes en su vida diaria (10).

Kevin S Chen et al. describen que la recurrencia de estas lesiones postembolización es casi del 20% (9). Y se da por factores como el tamaño, cuello de más de 4 mm y la ubicación de este.

Kenji F et al., mencionan que el cuello blanco es una formación íntima de tejido que protegería a la lesión de recanalizaciones (13).

Dae Seob Choi et al. describen que, dentro de los diversos factores asociados a la recanalización, los más importantes son un cuello ancho y una lesión grande (15). Asimismo, Stapleton et al. refieren un MRRC IIIb, roturas, lesiones con trombo intraluminal y tratamientos con enrollado incompleto como características de riesgo de recurrencia (2).

Tratamiento

El tratamiento de los aneurismas cerebrales es controversial. Con respecto a los aneurismas cerebrales no rotos, se tienen en cuenta varios factores de riesgo para definir si tratar o no. En cambio, los aneurismas rotos casi todos se tratan.

Park HS et al. refieren que la embolia endovascular con coils, se considera una técnica de primera elección, puesto que el tratamiento quirúrgico generalmente es de un difícil y riesgoso acceso (14).

Dae Seob Choi et al. mencionan que los casos tratados rara vez sangran otra vez, pero, tienen elevada probabilidad de recanalización (15).

Vikram et al. refiere, en base a el estudio ISAT, que el tratamiento de endovascularización tiene una reducción de riesgo absoluto de 7.4%; y, que este tipo de técnicas deben ser aplicadas en pacientes con aneurismas inoperables o con riesgo quirúrgico elevado (16).

Shirakawa et al., en su investigación de stent de células abiertas y cerradas en 43 pacientes, encontraron que, en el grupo de células abiertas, mostraron una tendencia hacia una mayor embolización completa inmediatamente después de la cirugía ($P = 0.06$), con pocos casos de mala colocación del stent (0% frente a 31.6%, $P < 0.01$). Sin embargo, se produjo un caso de complicación isquémica en el grupo de células

cerradas y un caso de complicación hemorrágica en el grupo de células abiertas. Todos los casos de puntuación de la escala de Rankin modificada al alta fueron 0-1 (22). Uno de los stent de celdas abiertas es el stent neuroform Atlas que da buenos resultados con baja tasa de complicaciones isquémicas y poder utilizarlo en vasos tortuosos de la arteria carótida interna en el tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales de cuello ancho.

Krishna C et al. realizaron una revisión sistemática de acceso transradial en neurointervencionismo en el cual unas de las patologías vasculares tratados fue aneurismas intracraneales con baja tasa de complicaciones, corta estancia hospitalaria y alto éxito en el procedimiento llegando a un 95.23% (23). Estos resultados con brindan una alternativa más en el abordaje endovascular para el manejo de aneurismas cerebrales, sabiendo que el abordaje femoral es más común usada, también el abordaje radial podría ser utilizadas en pacientes con contraindicaciones para el abordaje femoral.

Michel Piotin et al., en su artículo ballon y stents en el tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales: remodelación de la anatomía vascular, propuso que la técnica de remodeling da una alta seguridad para evitar la protrusión de coils en el tratamiento de aneurismas cerebrales de cuello ancho al igual que la técnica de stent más coils, (24). Estos brindan unas de las alternativas endovasculares para el manejo de patología vascular cerebral. Además, Liang Chaohui et al., en su revisión de embolización con balón asistidas con coils para aneurismas del segmento oftálmico de la arteria carótida interna, informaron que la técnica de embolización con espirales asistidas por balón no requiere medicación antiplaquetaria dual, tiene una baja formación de trombosis y un empaquetamiento más denso en el saco del aneurisma (25).

Con respecto a las complicaciones del manejo endovascular de aneurismas cerebrales, Yon Kwon Ihn et al., en su artículo Complicaciones del tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales: manejo y prevención; refiere que las

complicaciones pueden ser: perforaciones aneurismáticas del procedimiento por el microcatéter, microguía o coils, y eventos tromboembólicos. Estas situaciones son inesperadas, complejas y pueden tener consecuencias devastadoras (26). Waleed Brinjikji et al., en su artículo tratamiento de rescate de complicaciones tromboembólicas durante el tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales, informo que el siete por ciento (254/3627). de los pacientes tratados por aneurismas no rotos recibieron terapia de rescate como tratamiento con inhibidores de GpIIb / IIIa y terapia fibrinolítica, y concluyo que la terapia de rescate con agentes trombolíticos resultó en una morbilidad y mortalidad significativamente mayor que la terapia de rescate con inhibidores de GpIIb / IIIa (27).

2.3 Definición de términos básicos

Aneurisma intracraneal: Ensanchamiento de zona débil de una arteria cerebral. Habitualmente se genera en ramificaciones arteriales.

Escala Coma De Glasgow: Escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona.

Escala Fischer: Escala que predice el riesgo de vaso espasmo cerebral después de una HSA. Se visualiza en la TAC inicial.

Escala Hunt-Hess: Clasifica la gravedad de una HSA no injuriosa.

Déficit neurológico: Anomalía funcional de un área del cuerpo debido a una disminución del funcionamiento del cerebro, la médula espinal, los músculos o los

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Implícita por ser un estudio descriptivo.

3.2 Variables y su definición operacional

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	ESCALA	CATEGORÍA Y VALORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
SEXO	Género del paciente	Cualitativa	Género	Nominal	Hombre/ Mujer	Historia Clínica
EDAD	Edad del paciente en el momento que ingresa al servicio de emergencias.	Cualitativa	Años cumplidos	Ordinal	Adulto: 18 - 60 Adulto mayor:>60	Historia Clínica
ESCALA DE FISHER	Escala que evalúa riesgo de vaso espasmo	Cualitativa	Angiografía	Ordinal	I II III IV	Historia Clínica
ESCALA DE HUNT-HES	Clasificación de gravedad de una hemorragia subaracnoidea no traumática	Cuantitativa	Evaluación clínica	Ordinal	1 2 3 4 5	Historia Clínica
TIPO DE ANEURISMA	Tipo de lesión aneurismática presente.	Cualitativa	Angiografía	Nominal dicotómica	ROTO NO ROTO	Historia Clínica
TIEMPO TRANSCURRIDO PREVIO A LA CIRUGÍA	Tiempo desde el ingreso hasta el abordaje quirúrgico.	Cuantitativa	Datos pre quirúrgicos	Razón	< 3 DIAS < 4-14 DIAS >14 DIAS	Historia Clínica
UBICACIÓN DEL ANEURISMA	Localización de la lesión vascular.	Cualitativa	Angiografía	Nominal politómica	ACA ACOA ACM ACOP	Historia Clínica

					ACP AB CEREBELOS VERTEBRALES	
ESCALA COMA GLASGOW	Valoración clínica del nivel de conciencia.	Cualitativa	Valoración clínica	Nominal politómica	LEVE MODERADA SEVERA	Historia Clínica
SECUELA ALTA	Secuela quirúrgica pos	Cualitativa	Valoración clínica	Nominal politómica	Si No Muerte	Historia Clínica
COMORBILIDAD	Enfermedades presentes agregadas	Cualitativa	Valoración clínica	Nominal dicotómica	Si No	Historia Clínica

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

Según la intervención del investigador: Es observacional porque solamente se observa el comportamiento de las variables.

Según el alcance: es descriptivo, pues pretende generar una hipótesis general.

Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: es transversal, porque se tomarán los datos en un solo momento.

Según el momento de la recolección de datos: Es retrospectivo, porque se recolectarán datos pasados.

4.2 Diseño muestral

Población universo

Pacientes con casos de aneurismas cerebrales del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el 2020.

Población de estudio

Todos los pacientes con aneurismas cerebrales en el Servicio de Neuroradiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero a diciembre del 2020, sometidos a terapia endovascular con coils.

Muestra

En este caso, el tamaño de la población se conoce, por lo tanto, es finito y se usa la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra estimada.

N = Tamaño de la población.

Z^2 = Valor esperado del nivel de confianza de 95% (1.96).

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05).

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95).

d = precisión (en este caso 5%= 0.05).

Se contó una población de 300 individuos con terapia endovascular con coils por aneurisma cerebral, sin embargo, 250 fueron aptos. Para calcular la muestra se consideró 0.5 al valor p y q , un Z de 1.96 con un nivel de confianza de 95%, y, un error de 0.05.

La muestra resultó en 151.68 o redondeando, 152 mínimos individuos para trabajar con representatividad.

Muestreo

El muestreo será probabilístico con muestreo irrestricto aleatorio sin reposición, del total de 300 historias clínicas de pacientes con terapia endovascular con coils por aneurisma cerebral, se seleccionará de manera randomizada a 152.

Criterios de inclusión

Historia clínica de pacientes con aneurisma cerebral endovascularizado con coils.

Historias clínicas con letra legible y con datos completos.

Criterios de exclusión

Historias clínicas mal llenadas, con letra ilegible y datos incompletos.

Historias clínicas de pacientes menores de edad.

Historias clínicas de pacientes con malformaciones arteriovenosas.

4.3 Técnicas de recolección de datos

Para poder analizar los valores correspondientes a evaluar en nuestro ámbito laboral, serán evaluadas los registros de las historias clínicas de los pacientes endovascularizados con coils, y con la información recolectada, se analizarán los resultados que den las variables. Se utilizarán solo los datos que hayan sido constatados y debidamente registrados en la historia clínica.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos recolectados, se utilizará el programa SPSS versión 25.0, donde se presentarán tablas de doble entrada, con frecuencias relativas y absolutas. Para la significancia estadística se utilizará la prueba de Chi-cuadrado a un nivel de confianza de 95%.

4.5 Aspectos éticos

Por tratarse de un trabajo observacional descriptivo, se realizará recopilación de historias clínicas e imágenes angiográficas del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen. Este trabajo asegura la confidencialidad de los datos personales de los pacientes estudiados.

CRONOGRAMA

Pasos	2021-2022											
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Redacción final del plan de investigación	X											
Aprobación del plan de investigación		X										
Recolección de datos			X	X	X							
Procesamiento y análisis de datos					X	X						
Elaboración del informe							X	X				
Correcciones del trabajo de investigación									X			
Aprobación del trabajo de investigación										X	X	
Publicación del artículo científico												X

PRESUPUESTO

Se estimó un cálculo y uso de recursos para realizar el siguiente proyecto el cual detallaremos en la siguiente lista:

Concepto	Monto estimado (soles)
Material de escritorio	200.00
Adquisición de software	300.00
Internet	100.00
Impresiones	100.00
Logística	150.00
Traslados	50.00
TOTAL	900.00

FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- Mascitelli JR, Oermann EK, De Leacy RA, et al. Angiographic outcome of intracranial aneurysms with neck remnant following coil embolization *Journal of NeuroInterventional Surgery* 2015;7:484-489.
- 2.- Stapleton CJ, Torok CM, Rabinov JD, et al. Validation of the Modified Raymond–Roy classification for intracranial aneurysms treated with coil embolization *Journal of NeuroInterventional Surgery* 2016;8:927-933.
- 3.- Mascitelli JR, Oermann EK, De Leacy RA, Moyle H, Mocco J, Patel AB. Predictors of treatment failure following coil embolization of intracranial aneurysms. *J Clin Neurosci.* 2015 Aug;22(8):1275-81.
- 4.- Park HS, Kwon SC, Shin SH, Park ES, Sim HB, Lyo IU. Clinical and radiologic results of endovascular coil embolization for cerebral aneurysm in young patients. *Neurointervention.* 2013 Sep;8(2):73-9.
- 5.- Oishi H, Yamamoto M, Nonaka S, et al. Treatment results of endosaccular coil embolization of asymptomatic unruptured intracranial aneurysms in elderly patients. *J Neurointerv Surg.* 2015;7(9):660-665. doi:10.1136/neurintsurg-2014-011305
- 6.- Weir RU, Marcellus ML, Do HM, Steinberg GK, Marks MP. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in patients with Hunt and Hess grade 4 or 5: treatment using the Guglielmi detachable coil system. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003;24(4):585-590.
- 7.- Vivancos J, Giló F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et al. Clinical management guidelines for subarachnoid haemorrhage. Diagnosis and treatment. *Neurologia.* 2014 Jul-Aug;29(6):353-70.
- 8.- Miguel Robles et al., “Tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales asintomáticos. Análisis de una serie de 118 casos,” *Revista Argentina de Neurocirugía*, consulta 11 de julio de 2021, <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/366>.
- 9.- Chen KS, Wilson TJ, Stetler WR, Davis MC, Giles DA, Kahn EN, Chaudhary N, Gemmete JJ, Thompson BG, Pandey AS. Management of recurrent aneurysms following endovascular therapy. *J Clin Neurosci.* 2015 Dec;22(12):1901-6.
- 10.- Currie S, Mankad K, Goddard A. Endovascular treatment of intracranial aneurysms: review of current practice. *Postgrad Med J.* 2011 Jan;87(1023):41-50.

- 11.- Dinç H, Öztürk MH, Sari A, Çakir E, Gazioğlu G, Kuzeyli K. Coil embolization in 481 ruptured intracranial aneurysms: angiographic and clinical results. *Diagn Interv Radiol*. 2013 Mar-Apr;19(2):165-72.
- 12.- Murias Quintana E, Gil Garcia A, Vega Valdés P, Cuellar H, Meilán Martínez Á, et al. Anatomical results, rebleeding and factors that affect the degree of occlusion in ruptured cerebral aneurysms after endovascular therapy. *J Neurointerv Surg*. 2015 Dec;7(12):892-7.
- 13.- Kenji Fukuda, MD, Toshio Higashi, MD, PhD, Masakazu Okawa, MD, et al. White-collar sign as a predictor of outcome after endovascular treatment for cerebral aneurysms. *J Neurosurg* Volume 126. March 2017; 126:831–837.
- 14.- Park HS, Kwon SC, Kim MH, et al. Endovascular Coil Embolization of Distal Anterior Cerebral Artery Aneurysms: Angiographic and Clinical Follow-up Results. *Neurointervention*. 2013 Sep;8(2):87-91.
- 15.- Dae Seob Choi, M.D, Mun Chul Kim, M.D, Seon Kyu Lee, M.D, et al. Clinical and angiographic long-term follow-up of completely coiled intracranial aneurysms using endovascular technique. *J Neurosurg* 112:575–581, 2010.
- 16.- Vikram y et al. Manejo de los aneurisma intracraneales sin ruptura. *Schmidek & Sweet, Tecnicas neuroquirurgicas operativas-2016 Tomo II*, pag 812.
- 17.- Christopher et al. Aneurismas intracraneales. *Fundamentos de neurocirugía-2016 Tomo I*, pag 211.
- 18.- Pearse Morris, MB, BCh. Aneurismas intracraneales, diagnostico y tratamiento. *Neuroangiografia Practica-2017*, pag 249-290.
- 19.- Zhao B, Yin R, Lanzino G, Kallmes DF, Cloft HJ, Brinjikji W. Endovascular Coiling of Wide-Neck and Wide-Neck Bifurcation Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016 Sep;37(9):1700-5.
- 20.- Fujimoto M, Lylyk I, Bleise C, Albiña P, Chudyk J, Lylyk P. Long-Term Outcomes of the WEB Device for Treatment of Wide-Neck Bifurcation Aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 Jun;41(6):1031-1036.
- 21.- Pierot L, Barbe C, Nguyen HA, et al. Intraoperative Complications of Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms with Coiling or Balloon-assisted Coiling in a Prospective Multicenter Cohort of 1088 Participants: Analysis of Recanalization after

Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysm (ARETA). Study. Radiology. 2020 May;295(2):381-389.

22.- Shirakawa M, Yoshimura S, Uchida K, Yamada K, Sakamoto D, Iida T, Takada Y, Ishikura R. Coil Embolization for Cerebral Aneurysms Using a Semi-Jailing Technique and Open-Cell Stent. World Neurosurg. 2019 May;125:e16-e21.

23.- Joshi KC, Beer-Furlan A, Crowley RW, et al Transradial approach for neurointerventions: a systematic review of the literature Journal of NeuroInterventional Surgery 2020;12:886-892.

24.- Piotin M, Blanc R. Balloons and stents in the endovascular treatment of cerebral aneurysms: vascular anatomy remodeled. Front Neurol. 2014;5:41. Published 2014 Apr 8.

25.- Chaohui L, Yu ZG, Kai H. Balloon-Assisted Coils Embolization for Ophthalmic Segment Aneurysms of the Internal Carotid Artery. Front Neurol. 2021;12:658661. Published 2021 Apr 15.

26.- Ihn YK, Shin SH, Baik SK, Choi IS. Complications of endovascular treatment for intracranial aneurysms: Management and prevention. Interventional Neuroradiology. 2018;24(3):237-245.

27.- Brinjikji W, McDonald JS, Kallmes DF, Cloft HJ. Rescue treatment of thromboembolic complications during endovascular treatment of cerebral aneurysms. Stroke. 2013 May;44(5):1343-7.

28.- AHMED ATTIA, M.Sc., M., MOHAMED TAREK EL FAR, M.D., A., ZATER, M.D., A. The Value of C-Reactive Protein as a Predictor of Vasospasm and Poor Outcome in Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage. The Medical Journal of Cairo University, 2021; 89(June): 889-896.

29.- Fragata I, Alves M, Papoila AL, Ferreira P, Nunes AP, Moreira NC, Canhão P. Prediction of clinical outcome in subacute subarachnoid hemorrhage using diffusion tensor imaging. J Neurosurg. 2018 Apr 1:1-9.

30.- Dority JS, Oldham JS. Subarachnoid Hemorrhage: An Update. Anesthesiol Clin. 2016 Sep;34(3):577-600.

31.- Beatriz López Calviño, Salvador Pita Fernández, Sonia Pértega Díaz, Teresa Seoane Pillado. Unidad de epidemiología clínica y bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de la investigación	Objetivo de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumentos de recolección de datos
<p style="text-align: center;">TERAPIA ENDOVASCULAR CON COILS EN ANEURISMAS CEREBRALES HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2020</p>	<p>Problema principal ¿Cuáles son los resultados de la terapia endovascular con coils en aneurismas cerebrales en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero a diciembre 2020?</p>	<p>Objetivo General Evaluar los resultados de la terapia endovascular con coils en aneurismas cerebrales en el Servicio de Neuroradiología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, durante enero a diciembre del 2020.</p>	<p>IMPLÍCITA</p>	<p>Según la intervención del investigador: Es observacional por que no se controla las variables de estudio. Según el alcance: es descriptivo, pues pretende generar una hipótesis generarla. Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: es transversal, porque se tomarán los datos en un solo momento. Según el momento de la recolección de datos: Es retrospectivo, porque se recolectarán datos pasados.</p>	<p>El muestreo será probabilístico con muestreo irrestricto aleatorio sin reposición, del total de 300 historias clínicas de pacientes con terapia endovascular con coils por aneurisma cerebral, se seleccionará de manera randomizada a 152.</p>	<p>Ficha de recolección de datos.</p>
		<p>Objetivos específicos 1. Determinar la eficacia y la seguridad de la terapia endovascular con coils. 2. Identificar las complicaciones peri y postoperatorio de pacientes con aneurismas cerebrales tratados con terapia endovascular con coils. 3. Describir el seguimiento clínico neurológico y angiográfico de pacientes con aneurismas cerebrales tratados con terapia endovascular con coils.</p>				

2. Instrumentos de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre y Apellidos:		DNI:
Edad:	Sexo:	Fecha:
Antecedentes personal y familiar:		
• DATOS CLINICOS		
-Escala de Glasgow:		-Escala de Rankin Modificado:
-Escala de Hunt y Hess:		-World Federation of Neurological Surgenos:
• CARACTERISTICAS DEL ANEURISMA		
-Localización:	-Tamaño:	-Forma:
-Tamaño del cuello y la relación cúpula-cuello:		
-Roto:	-No roto:	-Solitario: -Múltiple:
-Fecha del diagnóstico		
• TRATAMIENTO ENDOVASCULAR		
-Fecha del tratamiento:		-Fecha del retratamiento:
-Fecha transcurrido desde la rotura hasta el tratamiento endovascular:		
-Técnicas utilizadas: solo coils ().....asistido con balón ().....asistido con stent ()		
-Resultado Angiografico:		
-Complicaciones del procedimiento:		
• SEGUIMIENTO		
-A los 3 meses del tratamiento endovascular endovascular		- A los 3 meses del tratamiento
-Al año del tratamiento endovascular		-Clasificación de ramond-roy
-Escala Rankin Modificado		