



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Seguimiento a largo plazo de las malformaciones
arterio-venosas cerebrales tratadas por vía
endovascular con cura angiográfica: experiencia en un
Hospital de Lima - Perú 2017-2019**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en
Neurocirugía

AUTOR

Giuseppe ROJAS PANTA

ASESOR

Walter Severo DURAND CASTRO

Lima - Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Rojas G. Seguimiento a largo plazo de las malformaciones arterio-venosas cerebrales tratadas por vía endovascular con cura angiográfica: experiencia en un Hospital de Lima - Perú 2017-2019 [Proyecto de investigación de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2023.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Giuseppe Rojas Panta
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72563311
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0222-3833
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Walter Severo Durand Castro
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10058607
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2946-0847
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Pablo Humberto Effio Imán
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08783753
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Jose Luis Christian Acha Sanchez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06289644
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Walter Severo Durand Castro
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10058607

Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Hospital Nacional Guillermo Almenara Pais: Peru Provincia: Lima Distrito: La Victoria Calle: Av Grau 800 Latitud: -12.059251 Longitud: -77.022681
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2017-2019
URL de disciplinas OCDE	Neurologia clinica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.25 Cirugia https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.11



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina
Vicedecanato de Investigación y Posgrado

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA HUMANA

INFORME DE CALIFICACIÓN

MÉDICO: ROJAS PANTA GIUSEPPE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

*SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO DE LAS MALFORMACIONES ARTERIO-VENOSAS
CEREBRALES TRATADAS POR VÍA ENDOVASCULAR CON CURA ANGIOGRÁFICA:
EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DE LIMA- PERÚ 2017-2019*

AÑO DE INGRESO: 2018

ESPECIALIDAD: NEUROCIRUGIA

SEDE: HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN

Lima 16 de agosto 2023

Doctor

JESÚS MARIO CARRIÓN CHAMBILLA

Coordinador del Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

El comité de la especialidad de NEUROCIRUGIA

ha examinado el Proyecto de Investigación de la referencia, el cual ha sido:

SUSTENTADO Y APROBADO



OBSERVADO



OBSERVACIONES:

NOTA:

18

C.c. UPG

*Comité de Especialidad
Interesado*

Dr. EFFIO IMÁN PABLO HUMBERTO
**PRESIDENTE DE COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD DE
NEUROCIRUGIA**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE MEDICINA

Vicedecanato de Investigación y Posgrado

SECCIÓN SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA HUMANA



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **EDDIE ENRIQUE VARGAS ENCALADA** en mi condición de operador del software, del proyecto de investigación, cuyo título es **SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO DE LAS MALFORMACIONES ARTERIO-VENOSAS CEREBRALES TRATADAS POR VÍA ENDOVASCULAR CON CURA ANGIOGRÁFICA: EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DE LIMA-PERÚ 2017-2019**, presentado por el médico **ROJAS PANTA GIUSEPPE** para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en **NEUROCIRUGIA**.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud del Proyecto de Investigación. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **10%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título de la especialidad correspondiente.

Firma del Operador _____

DNI: 08035908

Dr. Eddie Enrique Vargas Encalada



INDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
CAPITULO I DATOS GENERALES	5
CAPITULO II PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	6
CAPITULO III METODOLOGIA	14
CAPITULO IV ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	18
CAPITULO V BIBLIOGRAFIA	21
CAPITULO VI ANEXOS	24

RESUMEN

Existen tres vías terapéuticas, a menudo complementarias, para lograr la cura de las malformaciones arterio-venosas (MAV). El primero es la resección microquirúrgica, considerado el gold-standard, la segunda es la radiocirugía o radioterapia estereotáxica y la tercera es el tratamiento endovascular. La aplicación mas común de este último es la embolización preoperatoria. Y ocasionalmente, bajo ciertas indicaciones, puede tratarse de un tratamiento con fin curativo e independiente para la oclusión completa de las MAV. Sin embargo, se cuestiona su durabilidad en el tiempo y la mayor incidencia de complicaciones cuando se intente embolizar completamente. El objetivo del presente estudio es averiguar la tasa de curación a largo plazo del tratamiento con fin curativo endovascular de las MAV en nuestra institución.

Palabras clave: Endovascular, MAV, cura angiográfica, neuroradiología

ABSTRACT

There are three therapeutic routes, often complementary, to achieve the cure of arteriovenous malformations (AVM). The first is microsurgical resection, considered the gold-standard, the second is radiosurgery or stereotaxic radiotherapy, and the third is endovascular treatment. The most common application of the latter is preoperative embolization. And occasionally, under indications, it can be a curative and independent treatment for complete occlusion of AVMs. However, its durability over time and the higher incidence of complications when trying to fully embolize are questioned. The objective of the present study is to find out the long-term cure rate of treatment for endovascular cure of AVM in our institution.

Key words: Endovascular, AVM, angiographic cure, neuroradiology

I. CAPITULO I

DATOS GENERALES

1.1. Título:

Seguimiento a largo plazo de las Malformaciones Arterio-Venosas cerebrales tratadas por vía endovascular con cura angiográfica: experiencia en un hospital de Lima-Perú 2017-2019.

1.2. Área de Investigación:

Neurocirugía

1.3. Autor responsable del proyecto:

Giuseppe Rojas Panta

1.4. Asesor:

Walter Durand Castro

1.5. Institución:

Hospital Guillermo Almenara Irigoyen EsSalud

1.6. Entidades o Personas con las que se coordinará el proyecto:

Servicio de Neurocirugía Endovascular del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen EsSalud

1.7. Duración:

2017-2019

1.8. Clave del proyecto:

Endovascular, MAV, cura angiográfica, neuroradiología

II. CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

2.1. Planteamiento del problema

2.1.1. Descripción del problema:

En nuestro centro la falta de tratamiento Microquirúrgico de las MAV cerebrales ha llevado a llevarlo al manejo por vía endovascular a realizar embolizaciones con “intención curativa”, según lo reportado en literatura internacional es una opción poco aceptada de manejo definitivo de las MAV cerebrales, por las complicaciones durante el procedimiento y la incertidumbre de sus resultados a largo plazo. Por lo tanto, creemos necesario presentar los resultados de nuestra institución de casos de MAV con cura angiográfica.

2.1.2. Antecedentes

- Andreou et al. realizaron una embolización transarterial de 26 micro-AVM (<10 mm) con intención de cura con cianoacrilato de N-butilo (NBCA) y Onyx. La obliteración completa inmediata se logró en el 84,6% (22) de las MAV y persistió a los 6 y 36 meses de seguimiento en el 90,9% (20 de 22) y el 100% (12 de 12) de las MAV tratadas, respectivamente. Se produjeron dos complicaciones relacionadas con el procedimiento, pero ninguna con mal resultado clínico (1).
- Jordan et al. investigaron la obliteración completa en 71 AVM tratadas con NBCA. El tamaño medio del nido fue de 41 mm, y el 80,3% (57) de las MAV fueron de Spetzler-Martin grados I-III. La obliteración completa inmediata se logró en el 18,3% (13) de las MAV y persistió a los 3 y 12 meses de seguimiento para todas las MAV tratadas (2).
- Maimon et al. estudiaron la embolización con la intención de cura usando Onyx y un microcatéter de punta desmontable para el tratamiento de 43 MAV. El tratamiento se completó en 29 MAV. La eliminación completa se logró en el 55,1% (16 de 29) de las MAV. La

obliteración persistió en el 85.7% (12 de 14) de las MAV en las visitas de seguimiento entre 3 y 9 meses (3).

- Strauss et al. informaron sobre una serie de 92 MAV tratadas con la intención de curar utilizando Onyx y microcatéter de punta desprendible. Los autores informaron Spetzler-Martin grados I-III en el 54,3% (50) de las MAV. Se logró la obliteración completa en el 37% (25 de 68) de las MAV que habían completado el tratamiento (4).
- Van Rooij et al. informaron sobre 24 AVM superficiales, de tamaño pequeño a mediano, que fueron embolizadas utilizando Onyx con la intención de curar. El cierre completo (curación angiográfica) se logró en el 100% (24) de las MAV y persistió en el 95,6%. No se informaron complicaciones hemorrágicas o isquémicas (5).
- Yu et al. investigaron la embolización de 27 AVM con cianoacrilato. La embolización con intención de cura se realizó en 10 MAV con un tamaño de nido ≤ 30 mm, accesible con la punta de un microcatéter, y con ≤ 3 alimentadores arteriales. Se observó obliteración completa inmediata en el 60% (6) de las MAV y persistió a los 17-32 meses de seguimiento (promedio de 23 meses) en el 100% (6 de 6) de las MAV tratadas (6).
- Abud et al. usaron cateterismo arterial doble (DACT) con Onyx para lograr la obliteración completa en 17 MAV seleccionadas con más de 1 pedículo arterial alimentado. La obliteración completa inmediata se logró en el 94,1% (16) de las MAV y persistió a los 6 meses de seguimiento en el 87,5% (14 de 16) de las MAV tratadas (7).
- Viana et al. reportan el abordaje transvenoso para lesiones superficiales o corticales. Se observó obliteración completa inmediata en el 91,6% (11) de las MAV tratadas y persistió a los 6 meses de seguimiento en el 100% (9 de 9) de las MAV tratadas. No se produjeron complicaciones (8).
- Mendes et al. investigaron el abordaje transvenoso con intención de cura en 41 MAV. La obliteración completa inmediata se logró en el 92,7% (38 de 41) de las MAV. El cierre completo permanecía a los 6

meses de seguimiento para las 38 MAV embolizadas. Hemorragia secundaria a la perforación del catéter durante la navegación se produjo en un paciente (2,4%) sin consecuencias clínicas (9).

- Elewa MK et al. Trataron 21 pacientes con MAV. La mediana para el grado de Spetzler-Martin fue 2. Se produjo un resultado desfavorable en 1 paciente que fue dado de alta en el grado 3 mRS. El cierre completo (curación angiográfica) se obtuvo en 9 pacientes (42,9%). La reducción de tamaño de la MAV promedio luego del tratamiento fue del 65%. No hay seguimiento a largo plazo (10).
- Wu et al, recientemente realizaron una revisión sistemática sobre la embolización de MAV con intención de cura concluyendo lo siguiente: La embolización con la intención de cura puede ser una opción en MAV cerebrales muy selectas. La alta tasa reportada de complicaciones relacionadas con la embolización con fin curativo, los riesgos y beneficios de tal tratamiento deben ser evaluados entre un equipo multidisciplinario. El tratamiento endovascular curativo en las MAV debería interpretarse como un beneficio no anticipado de dicha terapia en lugar de la meta primaria (11).

2.1.3. Marco teórico

El tratamiento definitivo de las MAV debe ser la exclusión completa del nido y la fistula arteriovenosa. El cierre parcial de los nidos de las MAV no parece estar relacionado en la reducción del riesgo de hemorragia (12).

Existen tres vías terapéuticas, a menudo complementarias, para lograr estos objetivos. El primero es la resección microquirúrgica, considerado hasta la actualidad el gold-standard de tratamiento. Este tratamiento podría realizarse de forma inicial o luego de una embolización endovascular (adyuvante) con el objetivo de reducir los riesgos de sangrado durante la cirugía y para facilitar la resección completa. El segundo es la radiocirugía estereotáxica (SRS). Esta

modalidad también puede hacerse de forma inicial o después de la embolización para reducir el volumen del nido arterio-venoso y potencialmente para mejorar las tasas de curación. El tercer método es la embolización endovascular como tal. Aunque frecuentemente usado como un tratamiento adyuvante a los tratamientos antes mencionados, hay casos en los que puede ser una terapia curativa (13), el cual es el tema de la presente investigación.

La resección microquirúrgica mediante craneotomía es un enfoque común para el tratamiento de pacientes con MAV. El objetivo principal es la cura definitiva: resecar de forma segura y completa la MAV para eliminar la morbilidad y la mortalidad asociadas con su posible ruptura.

La escala de clasificación de Spetzler-Martin (SM), es por mucho el sistema de clasificación más utilizado, utiliza 3 factores anatómicos (tamaño del nido, ubicación del nido en relación con áreas elocuentes del cerebro y el patrón de drenaje venoso) para enumerar 5 grados de MAV. La escala de SM es una clasificación validada para estimar el riesgo de mal resultado de la resección microquirúrgica utilizando datos de imágenes basales (14). Esta herramienta ha demostrado ser de mucha utilidad en la predicción del riesgo quirúrgico y señala que los pacientes con lesiones de bajo grado (SM grados I y II) tienen significativamente menos posibilidades de déficit neurológico permanente postoperatorio que aquellos con lesiones de alto grado (SM grados IV y V) (15).

Se ha demostrado que las tasas de cura angiográfica son altas en todos los grados SM (95% –99%). Las tasas de resultados desfavorables, del mismo modo, están relacionados de manera directa con el grado SM (16).

La SRS se indica generalmente para lograr la eliminación de las MAV consideradas riesgosas para la resección debido a factores anatómicos como la ubicación o comorbilidades que contraindiquen otra modalidad de tratamiento. La SRS provoca la proliferación de células endoteliales, al engrosamiento progresivo y concéntrico de la pared de los vasos y, finalmente, al cierre luminal. Muchas de las series con seguimiento a largo plazo demuestran exclusión exitosa en 70% a 80% de MAV después de SRS. A diferencia de la microcirugía o el tratamiento endovascular, los efectos beneficiosos y adversos del SRS pueden no ser completamente evidentes durante varios meses después del tratamiento (17).

La embolización es parte importante del tratamiento multidisciplinario de las MAV. El preoperatorio constituye el tiempo más común para el tratamiento endovascular. Ocasionalmente, el manejo endovascular puede ser un tratamiento curativo e independiente para la oclusión completa de las MAV.

El uso de microcatéteres de punta desprendible, disminuyen los riesgos de adhesión al retirar el catéter, puede facilitar esta estrategia curativa.

Otra indicación para el tratamiento endovascular es la complementaria a la cirugía o la SRS. En este caso, se puede usar para disminuir el flujo de una MAV o para eliminar características de alto riesgo como aneurismas nidales y perinidales rotos antes del tratamiento definitivo. Finalmente, la embolización ha se ha utilizado como tratamiento paliativo cuando solo es posible la reducción del flujo con el objetivo de reducir las consecuencias potenciales causadas por el robo vascular en MAV de alto grado (13).

Se han reportado curas angiográficas con embolización como tratamiento primario en varias series de casos pequeñas. La tasa de oclusión con el uso de agentes embolizantes líquidos a base de

cianoacrilato es completa en solo 20% de los casos. El uso de estos ha aumentado las tasas de obliteración total hasta un 51% entre todos las MAV y hasta un 96% para MAV seleccionados con características angiográficas simples (18).

Como es lógico, las MAV de menor tamaño, con pocas aferentes arteriales son más susceptibles de cierre completo con embolización sola. Estas características son comunes en las MAV de bajo grado (SM I y II), que pueden tratarse también de forma segura con cirugía. En tal sentido, comparativamente una embolización con fin curativo debe valorarse contra la modalidad terapéutica quirúrgica que tiene eficacia comprobada en beneficios y potenciales riesgos (19). Otro aspecto aun poco estudiado en la embolización curativa son su eficacia a largo plazo de los materiales embolizantes, además la duración del seguimiento requerido para determinar una cura definitiva aun debe ser estudiado. Existen reportes en la literatura de casos de recurrencia de MAV después de la curación angiográfica inicial (18,20).

Recientemente ha sido publicada una escala para evaluar la probabilidad de un tratamiento curativo endovascular y también la probabilidad de una complicación cuando este se logra. El AVMES (AVM embocure score, por sus siglas en ingles) evalúa mediante puntuación el tamaño del nido, el numero de pedículos arteriales, venosos y el compromiso de áreas elocuentes (21).

Las posibles características de lesión que se han asociado con la obliteración completa después de la embolización transarterial con intención de curar fueron un tamaño de nido ≤ 30 mm, una lesión fuera de un área elocuente, una ubicación profunda o del tronco encefálico, un bajo grado de Spetzler-Martin (I– III), aferentes arteriales superficiales y grandes con un solo pedículo arterial suministrado por un único territorio vascular de fácil acceso, anatomía

que permite 2 a 3 cm de reflujo de material embolizante y vistas sin obstrucciones de las venas de drenaje proximal (11).

En general, las tasas de obliteración completa después de la embolización con la intención de curar están por debajo del 40% en la población general de MAV. Sin embargo, lo que llama la atención es la alta tasa de complicaciones asociadas con esta modalidad de tratamiento endovascular (con intención de cura). Una tasa de complicaciones del 24,1% hace que la historia natural de las lesiones no rotas y rotas parezca de mejor pronóstico. El riesgo promedio anual de hemorragia por MAV cerebral es entre 2.2% y 2.4%, la tasa anual de hemorragia por MAV cerebral rota es de 4.5% y con una tasa de hemorragia de 15.8% un año después de la ruptura (11).

Otro punto de controversia acerca de la embolización de MAV con intención curativa es la incertidumbre sobre sus beneficios a largo plazo. Pocos estudios, de un solo centro, han sido publicados. La mayoría de ellos sin estudio de seguimiento. Se reporta al control una tasa de permeabilización de la MAV de hasta 15% (11).

2.1.4. Formulación de problema:

¿Cuáles son los resultados a largo plazo de las Malformaciones Arterio-Venosas cerebrales tratadas por vía endovascular con cura angiográfica en un hospital de Lima-Perú 2017-2019?

2.2. Hipótesis

Al ser un estudio descriptivo, la hipótesis es implícita.

2.3. Objetivos de la Investigación:

2.3.1. Objetivo general:

Conocer los resultados a largo plazo de las Malformaciones Arterio-Venosas cerebrales tratadas por vía endovascular con cura

angiográfica en el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen de Lima-Perú
2017-2019

2.3.2. Objetivos específicos:

- Calcular la tasa de permeabilización durante el seguimiento de las MAV embolizadas con cura angiográfica.
- Encontrar porcentaje de permeabilización de las MAV con cura angiográfica según edad, sexo, número de sesiones de embolización, material embolizante y clasificación SM.
- Describir las complicaciones durante el procedimiento de las MAV con cura angiográfica según edad, sexo, número de sesiones de embolización, material embolizante y clasificación SM.

2.4. Evaluación del problema:

La embolización con la intención curativa puede ser una opción en MAV cerebrales muy selectas y no debería aplicarse en todos los casos. Dada la alta tasa de complicaciones relacionadas con la embolización con intención curativa, los riesgos y beneficios del tratamiento deberían discutirse con el paciente y entre un equipo multidisciplinario. Por lo antes mencionado, para algunos expertos, la embolización con cura angiográfica en las MAV debería considerarse un beneficio no anticipado del tratamiento en lugar del outcome principal de la modalidad terapéutica. De esta manera podría impulsarse el tratamiento Microquirúrgico y combinado en nuestra institución.

2.5. Justificación e Importancia del Problema:

El conocimiento de los resultados a largo plazo de las MAV tratadas vía endovascular con intención curativa permitirá tomar nuevas decisiones y estrategias de manejo endovascular, así como el inicio del manejo combinado Endovascular y Microquirúrgico en aras de un mejor resultado terapéutico y funcional del paciente.

III. CAPITULO III METODOLOGIA

3.1. Tipo de Estudio de Investigación

Retrospectivo, Observacional, Descriptivo

3.2. Universo de estudio – Muestra de estudio

El universo del estudio serán los pacientes con MAV cerebral tratados vía endovascular en los que se obtuvo una cura angiográfica en el Hospital Guillermo Almenara entre el 2017 y 2019. Se utilizará la totalidad de la población puesto que esta es reducida.

3.3. Criterios de inclusión y exclusión:

3.3.1. Criterios de inclusión:

- Pacientes en los que se logra una cura angiográfica, independientemente del número de sesiones terapéuticas.
- Pacientes en los que se logra una cura angiográfica con cualquier material embolizante: cianoacrilato, Onyx/Squid o Phil.
- Pacientes en los que se logra una cura angiográfica, tanto en MAV con historia de sangrado como las que no.

3.3.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cuenten con control angiográfico luego de la sesión de embolización curativa

3.4. Variables de estudio:

3.4.1. Independientes:

Edad, Sexo, clasificación SM, número de aferentes, número de sesiones de embolización, material embolizante

3.4.2. Dependientes:

Persistencia de cura angiográfica

3.5. Operacionalización de variables:

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala
Edad	Años vividos del paciente	-	-	Razón
Sexo	Genero del paciente	Masculino	-	Nominal
		Femenino		
Grado de MAV	Grado de MAV tratada según la clasificación de SM	I	.	Nominal
		II		
		III		
		IV		
		V		
Sesiones de embolización	Numero de sesiones terapéuticas para lograr la cura angiográfica	-	-	Nominal
Material embolizante	Sustancia inyectada para la embolización de la MAV	Cianoacrilato	-	Nominal
		Onyx/Squid		
		Phil		
Antecedente de sangrado	Antecedente por Historia clínica de ruptura de la MAV	Si	-	Nominal
		No		
Persistencia de cura angiográfica	Ausencia de MAV al realizarse el	Si	-	Nominal
		No		

	control angiográfico			
--	-------------------------	--	--	--

3.6. Técnica y Método del Trabajo

Se revisará los datos consignados en las Historias clínicas de los pacientes seleccionados para la investigación para obtener las variables: edad, sexo, sesiones de embolización, antecedente de hemorragia y material embolizante; además se revisara la panangiografía cerebral pre y post embolización para evidenciar la presencia o ausencia de cura angiográfica en el control, así como las Tomografías y/o Resonancias magnéticas cerebrales de estar disponibles para clasificar las MAV según Spetzler-Martin.

3.7. Tareas específicas para el logro de resultados, recolección de datos u otros

Las variables edad, sexo, sesiones de embolización, antecedente de sangrado y material embolizante podrán ser obtenidos mediante revisión de la historia clínica del paciente. Para obtener la variable Grado de MAV se revisará la Panangiografía, Tomografía y/o Resonancia cerebral (los cuales están disponibles en el PACS de la institución) para obtener cada uno de los componentes de la clasificación: tamaño del nido, presencia de drenaje venoso profundo y localización elocuente o no. En el caso de la variable Persistencia de cura angiografía se revisará la ultima angiografía cerebral del control de cada caso y evidenciar la presencia de permeabilizacion luego de haber tenido una angiografía negativa para la malformación vascular (inmediatamente después o en control posterior).

3.8. Procesamiento y Análisis de Datos

Los datos correspondientes a las variables recogidas en cada ítem del cuestionario se codificarán e introducirán en una base de datos y serán analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 20.

Una vez introducidos los datos, estos serán revisados por el Asesor estadístico y metodológico, método que permitirá detectar datos que falten

o que sean inconsistentes en un breve lapso de tiempo, lo que facilitará su recuperación.

Se usará estadística descriptiva: mediante medias y media ± 2 DE. Frecuencia absoluta y relativa.

3.9. Aspectos éticos y consentimiento informado

Se reserva el derecho de identidad de los sujetos (revisión de historias clínicas); la información obtenida es de carácter estrictamente confidencial, para uso exclusivo de la investigación y se ciñe estrictamente a la verdad.

Se presentara el presente proyecto a los comités de ética del Hospital Nacional Guillermo Almenara para su aprobación.

En este caso, por la naturaleza de la investigación no sera necesario el uso de consetimiento informado.

IV. CAPITULO IV

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Plan de acciones:

Los pasos a seguir para la realizacion de esta investigacion empezara por:

- Diseño del proyecto de investigacion: elaborar el problema, objetivos, bases teoricas del estudio
- Aprobacion por el comité de etica de la institucion: presentar el proyecto ante el comité de etica para ser revisado a fin de que se detecte cualquier falta etica.
- Recoleccion de la informacion: recoleccion de los datos mediante revision de historias clinicas y exámenes de imágenes.
- Tratamiento estadistico de la informacion: la informacion recolectada sera vaciada a un software estadistico.
- Analisis de los datos: analisis estadistico de la informacion
- Redaccion preliminar y revision.
- Presentacion del informe final

4.2. Asignacion de recursos

4.2.1. Recursos humanos:

El presente trabajo tendrá la participación activa de las siguientes personas:

- Un investigador
- Un asesor metodológico
- Un asesor temático
- Un digitador

4.2.2. Recursos materiales:

Se requerirá para la planificación y ejecución de este trabajo equipos como una computadora con acceso al sistema almacenamiento de exámenes radiologicos y una impresora, también útiles de escritorio como papel A4, lapiceros, lápices, etc.

4.3. Presupuesto

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO (S/.) UNIDAD	COSTO TOTAL (S/.)
Coordinación			
- Llamadas telefónicas	60 min	0.50	30.00
- Transporte	20	6.00	120.00
Bienes de consumo			
- Hojas bond A4 80gr	500	10.00	10.00
- Útiles de escritorio	10	2.00	20.00
Servicios			
- Impresiones	200	0.30	60.00
- Anillados	4	3.00	12.00
- Fotocopiado	100	0.10	10.00
- Internet (proporcionado por el investigador)	1	0.00	0.00
- Consultoría	1	300.00	300.00
- Digitador	1	100.00	100.00
Gastos no previstos	-	-	100.00
TOTAL			762.00

4.4. Cronograma de actividades

Tareas	Fecha de inicio	Duración
Diseño del proyecto	Oct/2019	1 mes
Aprobación del proyecto	Nov/2019	1 mes
Recolección de información	Dic/2019	3 meses
Tratamiento estadístico de la información	Mar/2019	1 mes

Análisis de los datos	Abr/2019	1 mes
Redacción preliminar y revisión	May/2019	1 mes
Presentación del informe final y publicacion	Jun/2019	2 meses

4.5. Control y evaluación del proyecto:

La evaluación del presente proyecto de investigación será llevada a cabo en el curso de Metodología de la Investigación II, en donde será corregido para posteriormente ser presentado a La Unidad de Post-Grado de la Facultad de Medicina de la UNMSM. Así mismo el proyecto será presentado al comité de ética del Hospital Guillermo Almenara en donde se realizará la investigación.

V. CAPITULO V

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andreou A, Ioannidis I, Lalloo S, Nickolaos N, Byrne JV. Endovascular treatment of intracranial microarteriovenous malformations. *Journal of Neurosurgery*. diciembre de 2008;109(6):1091–7.
2. Jordan JA, Llibre JC, Vazquez F, Rodríguez RM. Predictors of Total Obliteration in Endovascular Treatment of Cerebral Arteriovenous Malformations. *The Neuroradiology Journal*. febrero de 2014;27(1):108–14.
3. Maimon S, Strauss I, Frolov V, Margalit N, Ram Z. Brain Arteriovenous Malformation Treatment Using a Combination of Onyx and a New Detachable Tip Microcatheter, SONIC: Short-Term Results. *American Journal of Neuroradiology*. mayo de 2010;31(5):947–54.
4. Strauss I, Frolov V, Buchbut D, Gonen L, Maimon S. Critical appraisal of endovascular treatment of brain arteriovenous malformation using Onyx in a series of 92 consecutive patients. *Acta Neurochirurgica*. abril de 2013;155(4):611–7.
5. van Rooij WJ, Jacobs S, Sluzewski M, van der Pol B, Beute GN, Sprengers ME. Curative Embolization of Brain Arteriovenous Malformations with Onyx: Patient Selection, Embolization Technique, and Results. *American Journal of Neuroradiology*. agosto de 2012;33(7):1299–304.
6. Yu SCH, Chan MSY, Lam JMK, Tam PHT, Poon WS. Complete obliteration of intracranial arteriovenous malformation with endovascular cyanoacrylate embolization: initial success and rate of permanent cure. *AJNR Am J Neuroradiol*. agosto de 2004;25(7):1139–43.
7. Abud DG, Riva R, Nakiri GS, Padovani F, Khawaldeh M, Mounayer C. Treatment of Brain Arteriovenous Malformations by Double Arterial Catheterization with Simultaneous Injection of Onyx: Retrospective Series of 17 Patients. *American Journal of Neuroradiology*. enero de 2011;32(1):152–8.
8. Viana DC, de Castro-Afonso LH, Nakiri GS, Monsignore LM, Trivelato FP, Colli BO, et al. Extending the indications for transvenous approach embolization for superficial brain arteriovenous malformations. *Journal of*

NeuroInterventional Surgery. noviembre de 2017;9(11):1053–9.

9. Mendes GAC, Kalani MYS, Iosif C, Lucena AF, Carvalho R, Saleme S, et al. Transvenous Curative Embolization of Cerebral Arteriovenous Malformations: A Prospective Cohort Study. *Neurosurgery*. el 1 de noviembre de 2018;83(5):957–64.

10. Elewa MK. Cerebral arteriovenous malformations in the era of embolization for angiographic cure: a single-center experience in Egypt. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery* [Internet]. diciembre de 2018 [citado el 24 de octubre de 2019];54(1). Disponible en: <https://ejnnpn.springeropen.com/articles/10.1186/s41983-018-0003-5>

11. Wu EM, El Ahmadieh TY, McDougall CM, Aoun SG, Mehta N, Neeley OJ, et al. Embolization of brain arteriovenous malformations with intent to cure: a systematic review. *Journal of Neurosurgery*. enero de 2019;1–12.

12. Lv X, Wu Z, Li Y, Yang X, Jiang C. Hemorrhage risk after partial endovascular NBCA and ONYX embolization for brain arteriovenous malformation. *Neurological Research*. julio de 2012;34(6):552–6.

13. Derdeyn CP, Zipfel GJ, Albuquerque FC, Cooke DL, Feldmann E, Sheehan JP, et al. Management of Brain Arteriovenous Malformations: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* [Internet]. agosto de 2017 [citado el 23 de octubre de 2019];48(8). Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000134>

14. Lawton MT, Kim H, McCulloch CE, Mikhak B, Young WL. A Supplementary Grading Scale for Selecting Patients With Brain Arteriovenous Malformations for Surgery. *Neurosurgery*. abril de 2010;66(4):702–13.

15. Davidson AS, Morgan MK. How Safe Is Arteriovenous Malformation Surgery? A Prospective, Observational Study of Surgery As First-Line Treatment for Brain Arteriovenous Malformations. *Neurosurgery*. el 1 de marzo de 2010;66(3):498–505.

16. Spetzler RF, Ponce FA. A 3-tier classification of cerebral arteriovenous malformations. *Journal of Neurosurgery*. marzo de 2011;114(3):842–9.

17. Pollock BE. Letter to the Editor: Arteriovenous malformations and

radiosurgery. *Journal of Neurosurgery*. agosto de 2013;119(2):532–4.

18. Dumont AS, Sheehan JP, Lanzino G, editores. *Brain arteriovenous malformations and arteriovenous fistulas*. New York: Thieme; 2018.

19. Moon K, Levitt MR, Almefty RO, Nakaji P, Albuquerque FC, Zabramski JM, et al. Safety and Efficacy of Surgical Resection of Unruptured Low-grade Arteriovenous Malformations From the Modern Decade: *Neurosurgery*. diciembre de 2015;77(6):948–53.

20. Bauer AM, Bain MD, Rasmussen PA. Onyx resorbition with AVM recanalization after complete AVM obliteration. *Interventional Neuroradiology*. junio de 2015;21(3):351–6.

21. Lopes DK, Moftakhar R, Straus D, Munich SA, Chaus F, Kaszuba MC. Arteriovenous malformation embocure score: AVMES. *Journal of NeuroInterventional Surgery*. julio de 2016;8(7):685–91.

VI. CAPITULO VI
ANEXOS

6.1. Definición de términos

- Sesión de embolización: intervención endovascular en la cual se cateteriza vasos aferentes de la MAV y se inyecta material embolizante.
- Cura angiográfica: estado en el cual al realizarse una angiografía cerebral por sustracción digital no se evidencia MAV, incluyendo vasos arteriales aferentes, nido y venas de drenaje.

6.2. Ficha de recolección de datos

Variable	Dimensiones	Escala
Edad		# años
Sexo	Masculino	
	Femenino	
Grado de MAV según SM	Tamaño	Puntaje I-V
	Elocuencia	
	Drenaje profundo	
Sesiones de embolización	-	# de sesiones
Material embolizante	Cianoacrilato	Mínimo 1 máximo 3
	Onyx/Squid	
	Phil	
Antecedente de sangrado	Si	
	No	
Persistencia de cura angiográfica	Si	
	No	